URANIA

MIESIĘCZNIK
POLSKIEGO TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII

ROK LXII PAŹDZIERNIK 1991 NR 10 (597)

URANIA

MIESIĘCZNIK POLSKIEGO TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII

PL ISSN–0042–0794

ROK LXII PAŹDZIERNIK 1991 NR 10(597)

WYDANO Z POMOCĄ FINANSOWĄ KOMITETU BADAŃ NAUKOWYCH I 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).

SPIS TREŚCI

Stanisław R. Brzostkiewicz
Stare i nowe zagadki Marsa 258
Mieczysław Borkowski, Marek Zawilski
Magnetowidowy zapis obrazu — nowy obszar zainteresowań dla miłośników astronomii 269
Kronika:
Milisekundowe pulsary a gromady kuliste 274
Kłopoty sondy Galileo 275
Nazwy dla nowo odkrytych utworów topograficznych Wenus 275
Kącik Olimpijczyka:
XXXIV Olimpiada Astronomiczna 276
Kronika PTMA:
Jan Winiarski (1899-1991) 279
Komputerowy atlas nieba 280
Obserwacje:
Komunikat nr 5/91 Sekcji Obserwacji Słońca PTMA.....280
Nowości Wydawnicze:
T. Z. Dworak, Najdalsze planety Układu Słonecznego 281
H. Korpikiewicz, Opowieści o dawnej Ziemi 282
Kalendarzyk Astronomiczny 284

Głównym tematem niniejszego numeru jest Mars. Po pierwszym okresie eksploracji tej planety, zakończonym w końcu lat siedemdziesiątych wspaniałym sukcesem sond kosmicznych Viking (przypomnianym tu zdjęciami na okładce), rozpoczyna się kolejny etap podboju Marsa, który — miejmy nadzieję — doprowadzi do wyprawy człowieka na jego powierzchnię. Wstępny artykuł Stanisława R. BRZOSTKIEWICZA może więc być traktowany jako element przygotowania do właściwego odbioru i rozumienia informacji na ten temat, które pewnie coraz szerszym strumieniem będą do nas docierać w nadchodzących latach. Już obecnie słyszymy o różnych projektach marsjańskich misji kosmicznych (w jednej z nich — międzynarodowym przedsięwzięciu MARS–94 — aktywnie uczestniczy Polska), czytamy o niezwykłych eksperymentach przygotowujących ludzi do przebywania na innych planetach (jak np. o rozpoczętym w 1989 r. amerykańskim programie BIOSFERA zaprezentowanym czytelnikom tygodnika „Spotkania" w nr 34 z 4 września br.), czy wreszcie próbujemy zrozumieć polityczne spory wokół problemu planowanej stacji orbitalnej FREEDOM, która m. in. ma być przystankiem dla statków podążających w kierunku Księżyca i Marsa oraz bazą treningową ich załóg. Ale śledząc z niewątpliwie rosnącą ciekawością rozwój wydarzeń związanych z coraz śmielszym wychodzeniem człowieka poza Ziemię, nie zapominajmy poszukiwać nowych, odpowiadających wyzwaniom współczesności, aktywnych form realizacji naszych zamiłowań. Przykładem niech będzie relacja Mieczysława BORKOWSKIEGO i Marka ZAWILSKIEGO na temat wykorzystania magnetowidowego zapisu obrazu w działalności miłośników astronomii.

Ilustracje na okładce są obrazami różnych fragmentów powierzchni Marsa skonstruowanymi ze zdjęć wykonanych w latach 1976–1978 w ramach misji dwóch amerykańskich sond marsjańskich Viking.

Stanisław R. Brzostkiewicz – Dąbrowa Górnicza

STARE I NOWE ZAGADKI MARSA

W ostatnich latach jakby nieco zmalało zainteresowanie Marsem. Tak przynajmniej mogą sądzić „zwykli zjadacze chleba", bo dla planetologów jest on wciąż obiektem godnym lepszego poznania i dlatego nadal gorliwie się nim zajmują, o czym najlepiej świadczy liczba poświęconych mu publikacji na łamach czasopism naukowych. Zawierają one nie tylko wyniki rozważań teoretycznych, lecz przede wszystkim wnioski wynikające z analizy materiału otrzymanego zarówno za pomocą sond kosmicznych, jak i danych uzyskanych na podstawie naziemnych obserwacji teleskopowych. Należy bowiem podkreślić, że te ostatnie – wbrew pozorom – ciągle jeszcze są źródłem ważnych informacji o naturze Marsa, zwłaszcza zaś o jego klimacie i zjawiskach towarzyszących tamtejszym zmianom sezonowym. Co więcej – w tej dziedzinie i współczesny amator może mieć coś do powiedzenia, o ile tylko dysponuje dostatecznie dużym przyrządem (obiektyw teleskopu musi mieć co najmniej 20 cm średnicy) i ma odpowiednią praktykę obserwacyjną. Jest to oczywiście możliwe jedynie w okresie wielkiej opozycji Marsa, kiedy nawet amatorskim teleskopem można dostrzec pewne nieregularności przy brzegu jego czapy polarnej, zmiany w wyglądzie Wielkiej Syrty, czy też ważniejsze „kanały". Tego rodzaju obserwacje są nadal pożądane i najbardziej wymagającemu miłośnikowi astronomii mogą dostarczyć wielu satysfakcji.

Za przykład mogą służyć amatorskie obserwacje Marsa wykonane podczas opozycji w 1988 roku. Były wówczas bardzo dogodne ku temu warunki, zwłaszcza dla obserwatorów zamieszkujących północną półkulę Ziemi. Szczyt tej opozycji wypadł 28 września, lecz najbliżej naszej planety Mars znalazł się już 22 września, kiedy to był od nas oddalony zaledwie o 58,8 mln km i jego średnica kątowa mierzyła aż 23,8 sekundy łuku (tylko o 5% mniej niż podczas najkorzystniejszej opozycji). Tej sprzyjającej okoliczności astronomowie profesjonalni też nie zaprzepaścili, do obserwacji Marsa w tym okresie od dawna starannie się przygotowywali, zamierzając do tego celu użyć wielkich teleskopów, które wyposażono w kamery CCD. I tym razem elektronika nie zawiodła, uzyskane dzięki niej obrazy planety przeszły najśmielsze oczekiwania, otrzymywano je przy bardzo krótkiej ekspozycji (kilkadziesiąt razy krótszej niż pozwala na to klasyczna fotografia). W ten sposób do

maksimum wyeliminowano szkodliwe wpływy turbulentnych ruchów powietrza, toteż na otrzymanych obrazach udało się zarejestrować mniej więcej tak drobne szczegóły, jakie za pomocą danego instrumentu może bezpośrednio przy okularze dostrzec cierpliwy i doświadczony obserwator. Oglądając te obrazy łatwo zrozumieć, dlaczego w przeszłości wielu znanych astronomów ulegało optycznemu złudzeniu i na tarczy Marsa dostrzegało sieć zawiłych, a przecież nie istniejących kanałów. Po prostu dawniejsi obserwatorzy dostrzegali szczegóły, które były na granicy widoczności i zlewały się z sobą dając wrażenie uporządkowanych linii. I chociaż od dawna już zdawaliśmy sobie z tego sprawę, to jednak dopiero teraz „naocznie" poznaliśmy genezę owych romantycznych hipotez, jakie na temat Marsa i Marsjan wysuwały poprzednie pokolenia badaczy. W każdym razie dziś już nikt nie może mieć do powyższego wyjaśnienia najmniejszej wątpliwości.

Podczas wspomnianej wyżej opozycji astronomowie badali powierzchnię Marsa także metodą spektralną. Głównym celem tych studiów było uzyskanie nowych danych o składzie chemicznym gleby i skał marsjańskich, aby skonfrontować je z wynikami dawniejszych badań, zwłaszcza zaś z wynikami otrzymanymi za pomocą obu Vikingów. Chodziło też o pozyskanie jakichś obiektywnych danych, które jednoznacznie potwierdzałyby, lub zdecydowanie zaprzeczały bardzo modnej ostatnio hipotezie, że najprawdopodobniej mamy już w ręku próbki gruntu marsjańskiego. Mowa tu naturalnie o kilku tajemniczych meteorytach, mających – jak sądzą niektórzy badacze – pochodzić z Marsa. Są to faktycznie niezwykłe meteoryty, zwane – od miejsc upadków leżących w pobliżu trzech różnych miejscowości (Shergott w Indiach, Nakhly w Egipcie i Chassigny we Francji) – shergottytami–nakhlitami–chassiggnitami (w

Tabela 1
Porównanie składu chemicznego powierzchniowej warstwy Marsa i meteorytów z grupy shergottytów (w procentach wagowych tlenków)

Nazwa tlenku	Mars	Shergottyty
Tlenek krzemowy (SiO_2)	52,9	50,4
Tlenek żelazowy (Fe_2O_2)	17,5	19,3
Tlenek magnezowy (MgO)	10,0	9,3
Tlenek glinowy (Al_2O_3)	6,8	7,0
Tlenek wapniowy (CaO)	6,7	9,6
Tlenek tytanowy (TiO_2)	1,0	0,9

Uwaga: Marsjańska gleba zawiera ponadto około 3% trójtlenku siarki (SO_3) i około 1% chloru (Cl).

skrócie „meteorytami SNC"). Należą one do achondrytów, a więc do tej grupy meteorytów kamiennych, w których nie występują chondry (zbudowane z krzemienia obiekty kuliste lub półkuliste o rozmiarach wahających się od części milimetra do 10 mm). Na podstawie badań izotopowych ustalono, że krystalizacja meteorytów SNC nastąpiła nie wcześniej niż 1,3 miliarda lat temu i że mają skład chemiczny zbliżony do składu chemicznego skorupy Marsa, a w dodatku skład gazów szlachetnych uwięzionych w ich porach jest zbliżony do składu marsjańskiej atmosfery. Czyżby zatem meteoryty SNC faktycznie pochodziły z Marsa?

Niestety, na razie nikt nie potrafi udzielić jednoznacznej odpowiedzi na tak postawione pytanie. Na dziś jest to po prostu problem prawie niemożliwy do rozwiązania, a w każdym razie znacznie trudniejszy od zagadnienia dotyczącego meteorytów, mających rzekomo pochodzić z Księżyca. W tym bowiem przypadku uczeni mają w ręku o wiele więcej przekonywujących argumentów, dysponują przecież kilkuset kilogramami próbek gruntu księżycowego, dostarczonymi na Ziemię zarówno przez amerykańskich selenonautów, jak i radzieckie roboty kosmiczne. Pobrano je w różnych rejonach Księżyca i poddano wnikliwej analizie w wielu laboratoriach świata, dzięki czemu dość dokładnie poznaliśmy skład chemiczny księżycowej skorupy i sporo już wiemy na temat procesów tam przebiegających nie tylko dziś, ale i w odległej przeszłości. Są wreszcie podstawy sądzić, iż jest bardzo mało prawdopodobne, aby na innym ciele kosmicznym powstała materia dokładnie o takich samych właściwościach. Ciało to musiałoby mieć zbliżone rozmiary i masę, identyczny lub niewiele różniący się skład chemiczny i taką samą lub bardzo podobną jak Księżyc historię cieplną. Nie powinno być zatem większego problemu z ustaleniem tożsamości meteorytu, który podobno stamtąd pochodzi, a który w roku 1982 znaleźli amerykańscy polarnicy na jednym z antarktycznych lodowców w pobliżu masywu Allan Hills. Okazał się on typową brekcją regolitową, nie różniącą się zawartością zarówno pierwiastków głównych, jak i pierwiastków śladowych. To samo dotyczy stosunków izotopowych tlenu występujących w omawianym meteorycie w takich samych ilościach, jak w próbkach pobranych przez członków wyprawy Apollo–16 z okolic leżących na północ od krateru Descartesa. Tak więc pod względem składu chemicznego nie ma prawie żadnej wątpliwości co do pochodzenia owego meteorytu z Księżyca, lecz trzeba jeszcze wyjaśnić, w wyniku jakich procesów znalazł się on w przestrzeni kosmicznej, aby po pewnym czasie

spaść na Ziemię. I z tym problemem — jak się wydaje — uczeni pomyślnie się uporali; rozważania teoretyczne wykazały bowiem, iż mogło to nastąpić podczas formowania się któregoś z większych kraterów, gdyż w czasie tego procesu wyzwala się ogromna energia i wyrwane ze skorupy Księżyca okruchy skalne zostają wyrzucane z dużą siłą. Nie można jednak tej teorii bezkrytycznie stosować do Marsa, bowiem prędkość ucieczki jest na nim dużo większa niż na Księżycu, toteż wyrwane ze skorupy planety okruchy skalne musiałyby być wyrzucane z dużo większą siłą. Ale wyjaśnienie takie — o czym będzie dalej mowa — nie wydaje się być całkowicie bezzasadne.

Z tego rodzaju pułapkami uczeni, zajmujący się wyjaśnianiem różnych zagadek Marsa, spotykają się niemal na każdym kroku. Wciąż przecież nie potrafią zdecydowanie powiedzieć, czy obecnie istnieje tam jakieś prymitywne życie, lub czy w ogóle mogło ono istnieć w odległej przeszłości? Wprawdzie w ramach misji Viking przeprowadzono trzy różne eksperymenty biologiczne i — zdaniem większości uczonych — dały one negatywne wyniki, lecz nie wszyscy się z tym zgadzają. Co więcej, pogląd o możliwości istnienia na Marsie prymitywnego życia jest na nowo propagowany przez niektórych badaczy. Zaliczyć do nich należy przede wszystkim G. W. Levina i P. A. Stratovą, którzy jeszcze raz przeprowadzili analizę przebiegu eksperymentów biologicznych z roku 1976 i na tej podstawie doszli do wniosku, iż jeden z nich dał raczej pozytywny wynik. O istnieniu na Marsie prymitywnego życia mają też świadczyć — przynajmniej ich zdaniem — zmiany w wyglądzie i zabarwieniu brył skalnych w pobliżu lądowisk Vikingów, co tłumaczą wegetacją marsjańskich porostów. I w ten oto sposób odżyła dyskusja na temat interpretacji wyników wspomnianych eksperymentów biologicznych, czym zajmował się także R. C. Plummb i doszedł do zupełnie odmiennego wniosku. Uważa on po prostu, iż uzyskane wyniki można z powodzeniem wyjaśnić procesami chemicznymi i nie ma najmniejszej podstawy przyjmowania hipotezy o istnieniu prymitywnych form życia na Marsie. Może jednak warto się zastanowić, czy istnieje możliwość naturalnej infekcji tej planety ziemskimi mikroorganizmami? Gdy bowiem na powierzchnię naszego globu upadnie pod ostrym kątem wielki meteoryt, wyrwany z ziemskiej skorupy pył może — jak sądzi H. Melosh — osiągnąć prędkość ucieczki i później pod wpływem promieniowania słonecznego dostać się w okolice Marsa. Gdyby zaś do cząstek pyłu przyczepiły się jakieś ziemskie mikroorganizmy, to po opadnięciu na planetę mogłyby się na niej zaaklimatyzować, zwłaszcza gdyby

znalazły się w pobliżu północnej czapy polarnej. Jednak coś pewnego na ten temat będzie można powiedzieć na podstawie danych przekazanych z Marsa przez nową generację sond kosmicznych.

Takie badania zapewne podjęte zostaną jeszcze pod koniec obecnego stulecia lub nie później niż na początku XXI wieku. Uczeni rozmyślają już nawet o tym, aby wytworzyć na Marsie ekosystem podobny do ziemskiego, by w ten sposób umożliwić tam egzystencję wyższych form życia, a w przyszłości – być może – osiedlenie się ludzi na tej niegościnnej dziś planecie. Zanim się jednak bliżej tym zagadnieniem zajmiemy, warto może zapoznać się z wynikami najnowszych badań na temat roli wody i opadów deszczu w utrzymywaniu na Ziemi odpowiednich warunków biologicznych, których brakuje na sąsiednich planetach – Wenus i Marsie. Jest to ściśle związane – zdaniem J. F. Kastinga – ze sposobem wymiany dwutlenku węgla między atmosferą a litosferą, w czym decydującą rolę odgrywa właśnie woda. Dzięki niej bowiem Ziemia jest w Układzie Słonecznym jedyną planetą, w której atmosferze zawartość dwutlenku węgla nie ulega większym wahaniom, toteż efekt szklarniowy utrzymuje się na naszym globie na stałym poziomie. A bez tego efektu średnia temperatura przy powierzchni Ziemi wynosiłaby – jak się ocenia – tylko minus 20°C.

Cykl obiegu dwutlenku węgla rozpoczyna się od „wymywania" go z atmosfery. Tworzy się tam kwas węglowy i wraz z deszczem opada na powierzchnię Ziemi, gdzie rozkrusza skały wapienno-krzemowe. Po jakimś czasie dostaje się on wraz z pokruszonym materiałem do oceanów, tam wapień i węgiel mogą stać się budulcem skorup planktonu lub opaść na dno, a z czasem przeniknąć do głębszych warstw litosfery. Ponieważ panuje tu wyższa temperatura, dwutlenek węgla może reagować z krzemem, lecz wcześniej czy później zostaje uwolniony i w końcu wraca do atmosfery, do czego oczywiście przyczynia się aktywność wulkaniczna naszej planety. Krótko mówiąc – jeżeli spada temperatura powierzchni Ziemi, parowanie wody jest mniej intensywne i tym samym zmniejsza się ilość kwaśnych deszczów, co z kolei prowadzi do większej koncentracji dwutlenku węgla w atmosferze i równocześnie z tym do wzrostu efektu cieplarnianego, w następstwie czego klimat Ziemi się ociepla. Parowanie wody staje się wtedy bardziej intensywne, wzrasta ilość opadów, dwutlenek węgla znowu jest lepiej „wymywany" i jego koncentracja w atmosferze ponownie się zmniejsza, w rezultacie czego efekt cieplarniany staje się mniej wydajny, temperatura naszej planety obniża się i wszystko rozpoczyna się od początku. Trwa to nieprzerwanie co

najmniej od pół miliona lat, a przy tym ten cykl geochemiczny jest niezależny od biosfery i – jak już wspomniano – może przebiegać tylko w warunkach panujących na Ziemi. Mechanizm ten nie może na przykład funkcjonować na Wenus, ponieważ od dawna nie ma tam wody i nie występują opady deszczu, w następstwie bowiem większego nasłonecznienia została ona rozłożona na podstawowe składniki i lekki wodór umknął w przestrzeń kosmiczną. W związku z tym ilość dwutlenku węgla nieustannie wzrastała i dziś stanowi on aż 95% zawartości wenusjańskiej atmosfery, toteż efekt szklarniowy jest tam bardzo wydajny i obecnie na powierzchni planety panuje prawdziwy żar. Odwrotne zjawisko występuje na Marsie, chociaż cykl podobny do ziemskiego mógł tam funkcjonować we wczesnych dziejach planety (prawdopodobnie ustał już około 3,8 miliarda lat temu), tamtejszy klimat mógł być wtedy na tyle łagodny, że na powierzchni mogła się nawet na krótko pojawić ciekła woda i występowały wówczas opady deszczu. Jest to jednak mała planeta i w odróżnieniu od Ziemi nie ma na niej tektoniki płyt litosferycznych, a wulkanizm był tylko pewnym epizodem w dziejach Marsa; ciekła woda nie może na nim istnieć, większość dwutlenku węgla została związana w minerałach tworzących tamtejszą skorupę. I chociaż dziś marsjańska atmosfera – podobnie jak atmosfera wenusjańska – składa się głównie z dwutlenku węgla, to jednak jest bardzo rzadka i skutkiem tego efekt cieplarniany zwiększa temperaturę planety zaledwie o 6°C (w przypadku Ziemi wzrost ten wynosi 35°C).

Czy jednak gęstości atmosfery Marsa nie dałoby się jakoś sztucznie zwiększyć i w ten sposób doprowadzić do większej wydajności efektu cieplarnianego? Pytanie powyższe jest bardzo na czasie, o takim właśnie poprawieniu natury uczeni – jak już wspomniano – od pewnego czasu rzeczywiście rozmyślają. Żeby zaś wytworzyć na Marsie gęstszą atmosferę, należy w jakiś sposób choć na krótko podnieść temperaturę planety, gdyż dopiero wtedy można oczekiwać uwalniania się dwutlenku węgla związanego dziś w tamtejszym gruncie i dalszego rozwoju wypadków. Po prostu stopniowo będzie wzrastała koncentracja dwutlenku węgla w atmosferze Marsa, a gaz ten – o czym była już mowa – sprzyja efektowi cieplarnianemu, co z kolei przyczyni się do uwolnienia całego zapasu tego gazu, który zacznie krążyć w atmosferze planety i powodować dalszy wzrost jej temperatury. Powyższemu procesowi powinno towarzyszyć uwalnianie się pary wodnej i wreszcie na Marsie mogą wytworzyć się takie warunki, że pojawi się tam ciekła woda i w końcu powstaną odpowiednie warunki biologiczne. Początkowo mogą

na nim żyć i rozwijać się jedynie różnego rodzaju mikroorganizmy, ale z czasem – być może – będą mogli tam żyć i pracować także ludzie. By jednak kiedyś powstały na Marsie takie warunki, trzeba najpierw znaleźć sposób jego wstępnego ogrzania, co wydaje się być najtrudniejszym problemem, przynajmniej biorąc pod uwagę możliwości techniczne naszej cywilizacji. Myśli się na przykład o umieszczeniu na orbicie okołomarsjańskiej sztucznych satelitów, które byłyby wyposażone w odpowiednie zwierciadła i skupiały promieniowanie słoneczne na czapach polarnych planety. A może lepiej byłoby jej powierzchnię opryskać jakąś ciemniejszą substancją celem zmniejszenia zdolności odbijania tego promieniowania lub rozproszyć w marsjańskiej atmosferze freony potęgujące efekt cieplarniany?

Tabela 2
Porównanie najważniejszych czynników kształtujących klimat Wenus, Ziemi i Marsa

Czynnik	Wenus	Ziemia	Mars
Średnia odległość od Słońca (mln km)	108,2	149,6	228,0
Średnia odległość od Słońca (j. a.)	0,723	1	1,524
Nasłonecznienie (Ziemia = 1)	1,91	1	0,431
Stała słoneczna (cal/cm^2/min)	3,72	1,95	0,84
Albedo	0,60	0,36	0,16
Temperatura powierzchni (K)	750	290	218
Ciśnienie atmosferyczne przy powierzchni (10^5 Pa)	90	1	0,006
Główny składnik atmosfery	dwutlenek węgla (95%)	azot (77%) tlen (21%)	dwutlenek węgla (96%)
Główny składnik atmosferycznej zawiesiny areozolowej	kwas siarkowy	para wodna	pył i lód (H_2O i CO_2)

Która z wyżej wymienionych metod zostanie ewentualnie zastosowana i w jakim stopniu okaże się skuteczna? Tego oczywiście dziś nie sposób przewidzieć, na razie są to zresztą wyłącznie wstępne spekulacje teoretyczne. Wydaje się też chyba całkiem zrozumiałe, że przed przystąpieniem do praktycznego wykorzystania tego rodzaju pomysłów trzeba będzie jeszcze dokładniej poznać warunki panujące na Marsie, uzyskać o wiele bardziej przekonywujące dane na temat składu chemicznego jego skorupy oraz wyjaśnić wiele innych ważkich zagadnień. Wystarczy wspomnieć o marsjańskim polu magnetycznym, o którym wciąż wiemy bardzo mało, chociaż wiele faktów przemawia za jego istnieniem, lecz

— jak to wynika między innymi z danych otrzymanych w ramach owej „niedokończonej" misji Fobos — musi ono być co najmniej 20 razy słabsze od ziemskiego pola magnetycznego. W każdym razie „szczelność" magnetosfery Marsa nie może być duża, wiatr słoneczny głęboko przenika do jego atmosfery i — według danych uzyskanych w czasie wspomnianej wyżej misji — intensywnie „wymiata" z niej strumienie jonów tlenu i dwutlenku węgla. Wypływ ich jest stosunkowo duży, wynosi bowiem $3–6\times10^{25}$ jonów na sekundę, co przecież nie oznacza nic innego jak to, iż marsjańska atmosfera w ciągu każdej sekundy traci aż 1–2 kg swej masy. Proces ten niewątpliwie oczekuje lepszego poznania, bowiem ma on istotne znaczenie nie tylko dla odtworzenia dziejów atmosfery Marsa, ale ułatwi także śledzenie ewolucji atmosfer innych planet i księżyców. Stwierdzona liczba umykających z Marsa jonów jest — jak wspomniano wyżej — dość pokaźna i żeby lepiej ją ocenić zauważmy, że gdyby powierzchnia globu pokryta była warstwą wody o grubości 1–2 m i planeta traciła ją w takim samym tempie jak dziś atmosferę, to wówczas — co nie trudno obliczyć — całkowicie by się jej pozbyła w ciągu 4,5 miliarda lat swego istnienia. To porównanie dobrze chyba ukazuje, jak potężny wpływ może mieć wiatr słoneczny na atmosferę planety, gdy ta ma słabe pole magnetyczne lub gdy jest go w ogóle pozbawiona, co trzeba koniecznie uwzględniać podczas wszelkich rozważań na temat rozwoju atmosfery Wenus. Muszą to również brać pod uwagę autorzy pomysłu stworzenia na Marsie dogodnych dla życia warunków z tego już choćby powodu, że — o czym od dawna wiadomo — promieniowanie korpuskularne Słońca jest bardzo niebezpieczne dla żywych organizmów. Przed jego zgubnym wpływem trzeba także zabezpieczyć członków planowanej na rok 2019 wyprawy załogowej na Marsa (Amerykanie chcą w ten sposób uczcić 50 rocznicę lądowania człowieka na Księżycu!).

Tak więc na pierwszą załogową wyprawę na Marsa — o ile oczywiście podany wyżej termin zostanie dotrzymany — przyjdzie nam czekać przeszło ćwierć wieku. Do tego czasu w jego kierunku pomknie niejedna jeszcze sonda automatyczna i dostarczy niezbędnych informacji nie tylko o naturze samej planety, ale także o naturze okrążających ją dwóch naturalnych satelitów. Dla współczesnych planetologów są to nadzwyczaj interesujące obiekty, o których w ostatnim ćwierćwieczu uzyskano wiele wiadomości, ale które mimo to nadal ukrywają przed nami wiele tajemnic i ciągle intrygują badaczy. Przecież właśnie jednym z głównych celów misji Fobos — na co zresztą wskazuje już sama jej

nazwa — było wszechstronne zbadanie jednego z nich — Phobosa. Wiele sobie po tej misji obiecywano, lecz — niestety — swego zadania sondy radzieckie nie wykonały do końca, nie udało się między innymi osadzić na powierzchni tego księżyca próbników, by uzyskać bezpośrednie informacje o panujących na nim warunkach i o składzie chemicznym tamtejszego gruntu. Nie był to jednak całkiem bezowocny eksperyment, uzyskano bowiem wiele ważnych informacji o Phobosie, odkryto na nim kilkanaście szczelin nieznanego pochodzenia, stwierdzono istnienie kilku dalszych kraterów o średnicy powyżej 1 km, wyznaczono przybliżoną masę księżyca i inne jego parametry skłaniające badaczy do rewizji dotychczasowych poglądów na temat pochodzenia tego obiektu. A oto najważniejsze dane Phobosa z uwzględnieniem wyników otrzymanych w ramach misji Fobos:

Odległość od środka planety	9 378 500 m
Promień orbity w promieniach równikowych planety	2,77
Mimośród orbity	0,0210
Nachylenie orbity do płaszczyzny równika planety	$1{,}1^{\circ}$
Gwiazdowy okres obiegu	$7^h39^m14^s$
Synodyczny okres obiegu	$7^h39^m27^s$
Średnica księżyca	28x22x18 km
Masa księżyca	$1{,}08 \times 10^7$ kg
Średnia gęstość	1950 kg/m^3
Przyspieszenie grawitacyjne na równiku	0,0063 m/s^2
Prędkość ucieczki	0,012 km/s
Albedo	0,06

Ale którą informację uzyskaną w ramach misji Fobos można uznać za najważniejszą i jednocześnie za najbardziej zaskakującą? Na to pytanie nie łatwo odpowiedzieć, chociaż nie popełnimy chyba dużego błędu, gdy za taką wiadomość przyjmiemy stwierdzenie, iż Phobos — wbrew oczekiwaniu — nie ma jednorodnej budowy swego wnętrza. Tego się nie spodziewano, do niedawna uchodził on przecież — tak samo zresztą jak i Deimos — za uwięzioną w polu grawitacyjnym Marsa planetoidę typu C. Powinien to zatem być prymitywny obiekt, a więc składać się wyłącznie z materiału, który nie przeszedł żadnej metamorfozy, a przynajmniej przeobrażenia pod wpływem temperatury i wysokiego ciśnienia. W większym lub mniejszym stopniu takim przeobrażeniom uległy planetoidy innych typów, toteż dziś mało już przypominają ową upragnioną przez planetologów materię pierwotną. Dotyczy to oczywiście także wszystkich planet i naszego Księżyca, ale Phobos zdawał

się być spokrewniony raczej z kometami i miał umożliwić poznanie pramaterii Układu Słonecznego. Przemawiały za tym jego nieregularny kształt, mała gęstość i — jak oczekiwano — jednorodna budowa wnętrza. Tymczasem badania wykonane za pomocą sond Fobos wykazały, że na powierzchni Phobosa występują obszary o różnym zabarwieniu; przeważnie jest modra, ale w okolicach kraterów ma czerwonawy odcień i najprawdopodobniej wywołuje to zjawisko materia wyrzucona z wnętrza księżyca. W związku z tym zrodziło się przypuszczenie, iż powstał on w wyniku nagromadzenia materiału różnego typu, a może nawet stanowi fragment jakiegoś większego obiektu. Ale — jak dla odmiany sądzą inni — mógł powstać z materii, która została wyrwana ze skorupy Marsa, gdy ten zderzył się z jakimś dużym obiektem kosmicznym. Świadczyć ma o tym hipotetyczny basen Borealis i spadłe na Ziemię meteoryty typu SNC!

Takie katastrofy kosmiczne były, zdaje się, na porządku dziennym w początkowym okresie istnienia Układu Słonecznego. Najprawdopodobniej przytrafiło się to także naszej planecie, która przypuszczalnie przed miliardami lat zderzyła się z ciałem o masie zbliżonej do masy Marsa, w wyniku czego — jak wielu badaczy dziś sądzi — powstał nasz Księżyc. Z astronomicznego punktu widzenia cały ten proces — twierdzą M. Kipp i H. Melosh — przebiegał błyskawicznie, bo bezpośrednio po uderzeniu wytworzył się słup materii o temperaturze sięgającej 5500 K i masie kilkakrotnie większej od masy współczesnego Księżyca. Rozprężała się ona z prędkością około 5 km/s, toteż już po upływie 3 godzin większość jej znalazła się poza granicą Roche'a, dzięki czemu uniknęła wpływu sił pływowych planety i mogła się kondensować. Tak powstał glob księżycowy z przewagą związków krzemu i niedostatkiem niektórych pierwiastków, czego inne teorie nie umiały wyjaśnić. A przy tej okazji Ziemia pozbyła się znacznej części swej pierwotnej atmosfery, a tym samym osłabł na niej efekt cieplarniany i ochłodziła się jej powierzchnia, na której z czasem mogła pojawić się ciekła woda. Tak więc hipoteza o katastroficznym pochodzeniu Księżyca tłumaczy wiele niezrozumiałych dotąd zjawisk i przez to zyskuje coraz więcej zwolenników. Nie jest ona zresztą tak całkiem nowa, podstawowe jej założenia sformułowano już w połowie lat siedemdziesiątych, lecz zyskała na znaczeniu dopiero teraz, gdy w świetle najnowszych danych dawniejsze hipotezy wydają się być mało realne.

Powyższego scenariusza nie można oczywiście bezkrytycznie przystosować do zjawisk obserwowanych w układzie Marsa. Przede wszystkim

tego rodzaju wydarzenie – o ile faktycznie miało tam miejsce – musiało się rozegrać znacznie później, a w każdym razie mniej więcej zaledwie 1,2 miliarda lat temu. O ile więc w przypadku Ziemi owym nieproszonym gościem była przypuszczalnie jakaś olbrzymia planetozymala, to intruzem wywołującym marsjańską katastrofę mogła być kometa lub – co wydaje się bardziej prawdopodobne – planetoida. Pod uwagę należy oczywiście brać przede wszystkim te planetoidy, które poruszają się po orbitach z dużym mimośrodem i podczas swego obiegu przecinają nie tylko marsjańską orbitę (planetoidy typu Amor), ale także ziemską (planetoidy typu Ateny) i nawet orbitę wenusjańską (planetoidy typu Apollo). Trzeba się bowiem liczyć z tym, że taka planetoida wcześniej lub później zderzy się z daną planetą. Tym właśnie problemem zajmowali się niedawno D. Steel i W. Baggaley, którzy pod uwagę wzięli wszystkie tego typu planetoidy, o ile tylko miały średnice powyżej 1 km. Wyniki dokonanych przez nich rozważań wykazują, że najczęściej celem takich planetoid jest Ziemia (jedno zderzenie na 100 tys. lat), drugie miejsce pod tym względem zajmuje Wenus (jedno zderzenie na 300 tys. lat), a dopiero trzecie Mars (jedno zderzenie na 1,5 miliona lat). Mimo to nie można przecież wykluczyć, że owym tajemniczym intruzem była właśnie jakaś planetoida i że to ona przyczyniła się nie tylko do powstania wspomnianej już kotliny Borealis, ale i do narodzin Phobosa, który po prostu wytworzył się z materii wyrwanej ze skorupy Marsa. Byłby to zatem stosunkowo młody obiekt i składałby się z materii znacznie różniącej się od pierwotnej materii Układu Słonecznego. Lecz będziemy mogli przekonać się o tym dopiero wtedy, gdy na jego powierzchni wyląduje sonda kosmiczna, pobierze próbki tamtejszego gruntu i powróci z nimi na Ziemię. Jeżeli bowiem ta nowa koncepcja jest prawdziwa, wówczas analiza chemiczna wykaże, że Phobos zawiera większą ilość niektórych pierwiastków (krzem, żelazo, glin i wapń), niż można by oczekiwać od obiektu przypominającego węgliste chondryty.

Na zakończenie warto może wspomnieć o jeszcze jednej ciekawostce związanej z Phobosem. Otóż już w pierwszej połowie obecnego stulecia wystąpiono z tezą, iż wykazuje on wiekowe przyspieszenie i wolno zbliża się do Marsa, a kiedyś w przyszłości powinien na niego spaść. Ostatnio tym problemem zajmował się D. H. P. Jones, który na zdjęciach otrzymanych metrowym teleskopem wyznaczył położenie marsjańskiego księżyca z dokładnością do 0,15 sekundy łuku. Na tej podstawie stwierdził, iż wnioski dawniejszych astronomów były słuszne i że

obecnie Phobos każdego roku zbliża się do macierzystej planety o 30 mm. W naszych czasach jest oddalony od jej środka o 9378,5 km, toteż dopiero za około 38 milionów lat zbliży się do Marsa na krytyczną odległość (wynosi ona około 6550 km) i wtedy pod wpływem jego sił pływowych powinien się rozpaść. Piszemy „powinien", ponieważ nie potrafimy dziś powiedzieć, czy to faktycznie nastąpi. O ile bowiem ludzkość przetrwa do tych jakże odległych czasów, to będzie miała do wyboru dwie możliwości: biernie obserwować to niewątpliwie bardzo ciekawe z punktu widzenia mechaniki nieba zjawisko lub zapobiec tej kosmicznej katastrofie przez „odholowanie" marsjańskiego księżyca na bezpieczną odległość. Dziś oczywiście nie sposób przewidzieć, którą z tych decyzji podejmą nasi dalecy prawnukowie, choć nie ulega najmniejszej wątpliwości, że będzie ona dobrze przemyślana i jak najbardziej racjonalna. Może akurat więcej argumentów będzie przemawiało za zachowaniem Phobosa dla następnych pokoleń?

Mieczysław Borkowski, Marek Zawilski – Łódź

MAGNETOWIDOWY ZAPIS OBRAZU – NOWY OBSZAR ZAINTERESOWAŃ DLA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII

Szybki rozwój techniki magnetowidowego zapisu obrazu w ostatnich latach stworzył miłośnikom astronomii nowe możliwości w dziedzinie utrwalania obrazów nieba. Zastanawiając się nad użyciem techniki video powiedzmy od razu, że przynajmniej na razie, nie może ona konkurować w żadnym przypadku np. z fotografią lub fotoelektryczną rejestracją niektórych obrazów czy zjawisk. Wspaniałe monochromatyczne lub barwne fotografie długoczasowe obiektów dalekiego kosmosu będą zapewne jeszcze długo czymś niepowtarzalnym i lepszym jakościowo. Będą też często takimi nawet amatorskie fotografie teleskopowe, podobnie jak rejestracja fotoelektryczna i cyfrowa zmian promieniowania obiektu, wykonywana w celach naukowych. Rejestracja magnetowidowa staje się jednak konkurencyjna przynajmniej w dwu przypadkach, jakie miłośnik astronomii spotyka już obecnie, a mianowicie:

- tworzenie nagrań widoków nieba dla celów popularnonaukowych i dydaktycznych; rejestrować tu można obraz nieba gwiaździstego, jako taki, ciekawe koniunkcje, zaćmienia Słońca i Księżyca, plamy na Słońcu, fragmenty tarczy Księżyca, obrazy jaśniejszych planet nawet z ich fazami (Wenus);

- rejestrowanie zjawisk dla celów naukowych; już teraz technika video może być pomocna przy obserwacjach zaćmień Słońca, zakryć jaśniejszych gwiazd przez Księżyc i planetoidy, obserwacjach meteorów, a zapewne też gwiazd zmiennych, komet i plam słonecznych.

Zasadniczą sprawą jest na początku typ sprzętu, używanego do zapisu video. W grę wchodzi bowiem wiele typów kamer, spotykanych na rynku. Z punktu widzenia miłośnika astronomii istotne jest oczywiście, jaki zakres rejestracji sobie założył. Do wykonywania tylko nagrań najjaśniejszych obiektów – bezpośrednio lub przez teleskop – wystarczy sprzęt konwencjonalny, podczas gdy rejestracja słabiej świecących obiektów wymaga sprzętu wyspecjalizowanego. Najistotniejszym parametrem kamer video jest ich graniczna czułość, wyrażana w luxach. Okazuje się, co autorzy sprawdzili praktycznie i co pokrywa się z doniesieniami zagranicznymi, że kamery konwencjonalne o czułości rzędu kilku luxów są w stanie bezpośrednio (przez ich własny obiektyw) zarejestrować obraz tylko gwiazd do ok. –2 mag. (w tym więc np. Jowisza i Wenus). W ognisku teleskopu da się, rzecz jasna, dostrzec za pomocą fotoelementu kamery obiekty odpowiednio jaśniejsze.

W Planetarium i Obserwatorium Astronomicznym m. Łodzi wykonywane są częste nagrania nieba przy użyciu barwnego camcordera M5–National produkcji firmy PANASONIC. Czułość fotoelementu w tym urządzeniu jest rzędu 10 lx. W ognisku teleskopu Zeissa systemu Cassegraina 150/2250 mm daje się rejestrować obrazy gwiazd do 3,5 mag., przy czym gwiazdy jaśniejsze (1 do 2 mag.) są widoczne bardzo wyraźnie i ostro. Bez trudności widoczne są jasne planety ale, oczywiście, bez szczegółów na tarczach. Wdzięcznym obiektem jest tu Wenus, szczególnie przy fazach w postaci sierpa. Najlepiej, co zrozumiałe, udają się nagrania Słońca (przez filtry ściemniające lub bezpośrednio nisko nad horyzontem) z wyraźnie widocznymi plamami oraz Księżyca z widoczną większością charakterystycznych tworów na jego powierzchni. Dwukrotnie też rejestrowano zaćmienia Księżyca (1989 II 20 i 1990 II 9). Kamera o tej czułości była w stanie rejestrować wyraźnie fazy zaćmienia częściowego (bardzo silny okazał się wpływ półcienia). Natomiast jasnoczerwona barwa cienia była „zauważona" tylko przy dużych fazach zaćmienia częściowego i przy fazie całkowitej oraz przy nagraniach jedynie bezpośrednio przez obiektyw. Zapewne, bez większych trudności można rejestrować przebieg częściowych zaćmień Słońca (których akurat ostatnio w Polsce nie było, nie licząc ubiegłorocznego końca zaćmienia w Polsce północno–wschodniej). Nie powinno też nastręczać kłopotów

wykonanie nagrań przy zakryciach przez Księżyc gwiazd i planet pierwszej wielkości lub jaśniejszych. W dwu przypadkach sprzęt był w łódzkim Planetarium i Obserwatorium gotów do pracy – 1988 X 7 przy zakryciu Wenus oraz 1991 III 22 przy zakryciu Marsa – przy obu jednak zjawiskach zawiodła pogoda. Podobne niepowodzenie spotkało nas podczas widocznego w fazie końcowej przejścia Merkurego przed tarczą Słońca 1986 XI 13.

Odmienne jest podejście do rejestracji video w przypadku, gdy ma ona przynieść wyniki liczące się naukowo. Autorzy pragną podać kilka szczegółów, związanych z obserwacjami zakryć gwiazd przez Księżyc, prowadzonych w ramach działalności Sekcji Obserwacji Pozycji i Zakryć PTMA. W tym przypadku konieczne jest, przede wszystkim, dysponowanie kamerą o wyższej czułości, rzędu kilku setnych luxa. Ponadto, co jest bardzo ważne, niezbędne wręcz staje się posiadanie teleskopu z prowadzeniem zegarowym i o bardzo stabilnym oraz masywnym montażu. W grę wchodzi tu bowiem przejęcie ciężaru kamery oraz wyeliminowanie drgań, bardzo ujemnie wpływających na widoczność obrazu gwiazd. Nie bez znaczenia jest również idealne wyczernienie wnętrza tubusa i wytłumienie odblasków. Jest to na tyle istotna sprawa, że czuła kamera wychwytuje te odblaski w znacznej mierze, zaświetlając pole widzenia w okolicy Księżyca. Dla porównania, odblasków tych w ogóle nie było widać przy zamontowanym do tego samego teleskopu camcorderze M5.

Dalszym poważnym problemem jest montaż kamery do teleskopu (co zresztą dotyczy głównie camcorderów). Kamery, posiadające zasilanie bateryjne wewnętrzne tak, jak camcorder M5 lub M7, są ciężkie (ok. 2.5 kg), lecz nie wymagają dodatkowego sprzętu. Wewnątrz camcordera znajduje się mikrofon, wizjer telewizyjny, magnetowid, akumulator oraz czasomierz. W sumie, camcordery są wygodne w obsłudze, lecz niełatwe w montażu. Camcorder M5 wymagał np. wykonania specjalnego przedłużenia szyny mocującej tubus do osi deklinacyjnej oraz zamontowania „sanek", umożliwiających przesuw kamery). Kamery samodzielne natomiast mogą być bezpośrednio łączone z tubusem okularowym, wymagają za to dodatkowego wyposażenia.

Projektując montaż kamery do teleskopu, trzeba rozważyć sposób otrzymywania obrazów. Wszystkie kamery video, podobnie jak filmowe, przeznaczone są zwykle do wykonywania nagrań „nieastronomicznych". Chcąc uzyskać obrazy dobrej jakości za pomocą teleskopu, kamery należy montować tak, aby środek ich obiektywu bezwzględnie leżał na

osi optycznej teleskopu. W przypadku camcorderów z niewymiennymi obiektywami projekcji dokonujemy przez obiektyw teleskopu przy zamontowanej na obiektywie kamery soczewce rozpraszającej z ustawieniem filmowania na „macro". Możliwe jest też filmowanie przy ustawieniu na maksymalną odległość – przez okular teleskopu i bez soczewki rozpraszającej. Odległość, w jakiej ma się znajdować obiektyw kamery, wyznaczamy, przesuwając kamerę wzdłuż osi optycznej teleskopu. W pierwszym przypadku będzie to miejsce leżące bliżej niż ognisko główne teleskopu, w drugim zaś – tuż za okularem. Realizujemy ten wariant, który jest w danej sytuacji bardziej użyteczny w zależności od tego, jakie zjawisko rejestrujemy. Otrzymany obraz będzie się bowiem zasadniczo różnić jasnością oraz powiększeniem. Kamery, posiadające obiektyw wymienny, montujemy bezpośrednio do teleskopu w miejsce okularu, podobnie, jak aparat fotograficzny. W tym przypadku obraz rejestrujemy, oczywiście, na odrębnym magnetowidzie.

Realizacja nagrań nastręcza jeszcze innych kłopotów. Procesor, który sprawuje kontrolę nad działaniami kamery, w obserwacjach często przeszkadza. Sterując układem optycznym zmienia on światłoczułość bieżącą, stosując zasadę, że obraz wizyjny jest rejestrowany przy takiej ilości światła, jaka pochodzi z ok. 40% pola widzenia (tak przynajmniej wynika to z naszych doświadczeń). Ma to swoje dalsze skutki, o których mowa poniżej. Kamery o czułości kilku setnych luxa są tymi, które mogą rejestrować znacznie większą liczbę obiektów na niebie. W przypadku nagrywania przez obiektyw takiej kamery, ujawnia nam się wspaniale gwiaździste niebo. Autorzy wykonali rejestrację kilkudziesięciu zakryć gwiazd przez Księżyc przy użyciu kamery o opisywanej czułości. Większość z tych zjawisk miała miejsce podczas zakryć gromady Plejad 1989 IX 19/20 oraz 1991 II 21. W każdym przypadku, najsłabsze gwiazdy zarejestrowane przy ciemnym brzegu Księżyca, miały jasność od 7 do ok. 8.5 mag., co było jeszcze zależne od fazy Księżyca, kąta pozycyjnego zjawiska oraz warunków pogodowych. Przy jasnym brzegu Księżyca widoczne były gwiazdy 3 mag., jednak ze względu na irradiację na fotoelemencie, momenty zjawisk nie mogły być określone z wystarczającą dokładnością około 0.1 s.

W przypadku zakryć sposób ustawiania się bieżącej czułości kamery jest o tyle istotny, że w polu widzenia może znaleźć się fragment tarczy Księżyca. W tej sytuacji słabsze gwiazdy stają się niewidoczne. Sytuacja ta uniemożliwiła m. in. obserwację kilku ciekawych zakryć, zbliżonych do brzegowych, a także bardzo ciekawego zakrycia brzegowego gwiazdy

podwójnej ε Ari, granica którego to zjawiska przebiegała przez Łódź 24 stycznia br. Poprawę sytuacji może przynieść zastosowanie przesłon. Inaczej rzecz się ma, gdy rejestrujemy cały duży fragment nieba z widocznym np. jasnym Jowiszem lub Wenus. Obraz tych planet jest wtedy prześwietlony, ponieważ kamera, jak się okazuje, ustawia swą czułość na tło nieba, a nie na obiekty punktowe.

Ostatnim z ważniejszych zagadnień jest stworzenie służby czasu, sprzężonej z rejestracją video. Wiele z nowoczesnych kamer ma wmontowany zegar kwarcowy z wyświetlaczem na monitor. Istotna może być jednak jakość służby czasu, a ta w licznych przypadkach jest niewystarczająca. Standardowe wskazania zegara z dokładnością do 1 minuty mogą wystarczać w niektórych obserwacjach zjawisk, jednakże w razie rejestracji zjawisk zakryciowych pożądana jest dokładność zegara do 0.01s i wyświetlanie czasu z takąż dokładnością. Tej klasy zegary są już montowane w kamerach nowoczesnych. Innym sposobem organizacji służby czasu jest nagrywanie sygnałów ciągłych łącznie ze zjawiskiem (ten sposób zastosowali autorzy) i określanie momentów zjawisk metodą oko–ucho przy oglądaniu nagrania. O ile kamera nie posiada mikrofonu, przekazujemy dźwięk do magnetowidu osobnym kablem przez wzmacniacz. Można wreszcie „zmiksować" obraz teleskopu z obrazem jakiegoś uruchomionego stopera cyfrowego lub chronometru. Opisywane metody rejestracji nie wyczerpują na pewno tematu.

Koniecznie trzeba poza tym wspomnieć o możliwości wymiany kaset z nagraniami, nie tylko zresztą w skali kraju. W wielu krajach bowiem nagrania video są wykonywane na lepszym sprzęcie optycznym, a ponadto chodzi o te zjawiska, które w Polsce nie mogły być obserwowane. Sekcja Obserwacji Pozycji i Zakryć otrzymała np. ostatnio taśmę z zarejestrowanymi ciekawymi zjawiskami, w tym zakryciami brzegowymi, zaćmieniem Słońca oraz ze słynnym zakryciem gwiazdy 28 Sgr przez Saturna i jego pierścienie, a także przez Tytana.

Na rynku krajowym kamer o podwyższonej czułości jeszcze się nie spotyka. Są one oferowane jednak przez szereg firm za granicą. W sprzedaży są zarówno kamery, dające obrazy barwne jak i czarno–białe, te ostatnie jednak są kilkakrotnie tańsze. Z kamer wartych polecenia to m. in. kamera CCD f–my Cliftondale Electronics Inc. z USA, posiadająca czułość graniczną 0.02 lx i dostępna w cenie 399 USD (bliższe dane zawiera reklamówka, zamieszczana w *Sky and Telescope*. Inną tego typu kamerę rozprowadza też firma Philips w cenie około 500 USD. Do powyższych cen należy dodać ponadto koszt pewnych elementów

dodatkowego wyposażenia, jak zasilacze, łączniki, kable. itp. Kamery, opisane powyżej, były już wielokrotnie stosowane przez miłośników astronomii za granicą w połączeniu najczęściej z teleskopami o średnicach ponad 200 mm. W przeciętnych warunkach rejestrowano zawsze gwiazdy o jasności 8–9 mag., zaś najlepsze wyniki, zależne od teleskopu i pogody to już 12 mag. Umożliwia to rejestrację w miarę wyraźnych obrazów jaśniejszych galaktyk i mgławic. Przy zakupie sprzętu video warto też zwrócić uwagę na inne jego parametry – rozdzielczość obrazu, możliwość obróbki obrazu (oferowane są karty graficzne do komputerów IBM), a także sposób montażu do teleskopu i wagę.

Pierwsze, ale zapewne nie ostatnie, nagrania video są m. in. prezentowane podczas zajęć dydaktycznych oraz spotkań członków PTMA w łódzkim Planetarium jak również na seminariach Sekcji Obserwacji Pozycji i Zakryć.

KRONIKA

Milisekundowe pulsary a gromady kuliste

Kilka ostatnich lat przyniosło odkrycie 13 milisekundowych pulsarów w (12 różnych) gromadach kulistych. Łatwo to zrozumieć – milisekundowe pulsary to najprawdopodobniej stare gwiazdy neutronowe w układach podwójnych. Taki zaś układ najłatwiej się tworzy w masywnym i gęstym jądrze gromady kulistej: albo pojedyncza gwiazda „przechwytuje" przepływowo gwiazdę neutronową, albo w wyniku „zderzenia" jedna ze zwykłych gwiazd w układzie podwójnym zostaje zamieniona neutronową. Poszukiwania dalszych milisekundowych pulsarów należało więc prowadzić w gromadach kulistych. Wybrano gromadę 47 Tucanae, bo jest ona jak na gromadę kulistą wyjątkowo bliska (tylko 4,1 kps, tzn. dwa razy mniej niż średnia odległość galaktycznych gromad kulistych), a poza tym ma wyjątkowo gęste jądro. 80 obserwacji 47 Tuc (wykonanych australijskim radioteleskopem Parkesa na długości fali 50 cm, a przeprowadzonych między czerwcem 1989 r. a lutym 1991 r. w 11 sesjach trwających od 50 do 75 min.) pozwoliło odkryć aż 10 nowych pulsarów milisekundowych! Razem w tej gromadzie znamy dziś ich 11, z czego 6 jest na pewno członkami układu podwójnego. Okresy pulsacji zawierają się między 1.7858 do 5,7567 ms. Przy tak szybkich obrotach można się spodziewać, że pulsary będą tracić znaczącą ilość energii w postaci relatywistycznego wiatru. A może to mieć ciekawe konsekwencje.

Od dawna zastanawiano się, dlaczego w gromadach kulistych nie obserwuje się znaczącej ilości gazu międzygwiazdowego. Na pewno bywa on wymiatany podczas przejścia gromady przez płaszczyznę dysku galaktycznego, ale takie zdarzenie ma miejsce (dla typowej gromady) średnio co sto milionów lat. Przez tak długi czas powinno się w gromadzie uzbierać bardzo dużo gazu – znając ilość gwiazd i tempo tracenia przez nie masy na różnych etapach ewolucji można masę gazu oszacować na kilkaset mas Słońca. A tymczasem bywa, że w gromadzie w postaci gazu mamy niespełna 1 masę Słońca. Co więc wydmuchuje całą resztę? Odkrycie „masowości" pulsarów milisekundowych przynosi chyba na to pytanie odpowiedź. Gdyby bowiem nawet bardzo mały ułamek energii, promieniowanej przez dziesiątki milisekundowych pulsarów w gromadzie kulistej, mógł być przekazany do

materii międzygwiazdowej, to proces ten bardzo skutecznie czyściłby gromadę, wymiatał z niej materię. Energia z pulsara wypływa w postaci relatywistycznego wiatru i oddziaływuje z materią traconą przez gwiazdy podczas ewolucji. Pozostaje tylko obserwacyjne wyznaczenie efektywności tego procesu – na szczęście znamy już taki obiekt, którego szczegółowe obserwacje pozwolą to zrobić. Mgławica planetarna K 648 w M 15 (jedna z najbardziej odległych gromad kulistych Galaktyki) jest wyraźnie asymetryczna, wydmuchana od pulsara, który jest w centrum gromady. Tempo zmian tego obiektu pomoże astronom oszacować oddziaływanie relatywistycznego wiatru z materią międzygwiazdową.

Wg *Nature*, 1991, 352, 219 i 221.

Magdalena Sroczyńska-Kożuchowska

Kłopoty sondy Galileo

Już dwa lata trwa lot sondy kosmicznej Galileo przeznaczonej do badań Jowisza i jego satelitów. Wystrzelona 18 października 1989 r. za pomocą promu kosmicznego Atlantis dotrze do celu swej wyprawy dopiero w grudniu 1995 r. 10 lutego 1990 r. przeleciała w odległości ok. 16 tys. km nad powierzchnią Wenus wykonując różne badania tej planety i jej otoczenia. Ich wyniki nie zostały jednak przekazane na Ziemię gdyż główna antena sondy, przypominająca kształtem i konstrukcją parasol o średnicy 4.8 m, nie została rozwinięta aby nie narażać jej na ewentualne uszkodzenie intensywnym promieniowaniem słonecznym. Uruchomienie anteny miało nastąpić podczas przelotu sondy w pobliżu Ziemi w grudniu 1990 r. Niestety pierwsza próba otworzenia parasola anteny wykonana 13 grudnia 1990 r. nie powiodła się. Ponowiono ją 12 sierpnia 1991 r. podczas kolejnego zbliżenia sondy do Ziemi. I znowu „parasol zaciął się"! Tymczasem 29 października 1991 r. nastąpi przelot sondy koło planetoidy (951) Gaspra. Będzie to pierwsze, z wielkim zainteresowaniem oczekiwane przez naukowców, zbliżenie sondy kosmicznej do asteroidy. Czy jednak wyniki wykonanych wtedy pomiarów i obserwacji będą mogły być przekazane na Ziemię? Następna próba rozwinięcia anteny zostanie podjęta podczas kolejnego przelotu Galileo koło Ziemi w grudniu 1992 r. Dodajmy, że przeloty sondy w pobliżu wielkich planet powodują jej przyspieszenie. I tak np. w wyniku zbliżenia do Ziemi 13 grudnia 1990 r. prędkość sondy zwiększyła się ze 108 tys. km/godz. do 127 tys. km/godz., a po kolejnym zbliżeniu w grudniu 1992 r. wzrośnie do 140 tys. km/godz., co umożliwi jej już po trzech latach osiągnięcie Jowisza.

Krzysztof Ziołkowski

Nazwy dla nowo odkrytych utworów topograficznych Wenus

Utwory topograficzne Wenus nosić mają – zgodnie z uchwałą Międzynarodowej Unii Astronomicznej – nazwiska sławnych kobiet i imiona mitycznych bogiń. Na razie w ten sposób nazwano tylko 317 utworów, lecz obrazy radarowe przekazane przez sondę Magellan ujawniły na powierzchni naszej sąsiadki kosmicznej tysiące nieznanych dotąd formacji i im też trzeba nadać jakieś nazwy. Wbrew zaś pozorom nie jest to prosta sprawa, nowe nazwy powinny bowiem nie tylko gloryfikować sławne kobiety i mówić o ich wkładzie w rozwój kultury ogólnoludzkiej, ale także jednoczyć ludzkość i budzić przyjaźń między narodami. Jest to więc ważny problem, dla naszej cywilizacji i dlatego przy Laboratorium Napędu Odrzutowego (Jet Propulsion Laboratory) w Pasadenie powołano specjalny urząd (Venus Names Magellan Project Office), który ma zebrać propozycje z różnych stron świata, odpowiednio je uporządkować i przedstawić powołanej przez Międzynarodową Unię Astronomiczną komisji nazewnictwa (Working Group for Planetary System Nomenclature).

Komisja ta wnikliwie rozpatrzy wszystkie wnioski, sporządzi listę kobiet godnych takiego uhonorowania i każdej wybrance przydzieli odpowiednią formację na powierzchni Wenus. Nie będą to jednak nazwy od razu obowiązujące, ostateczna decyzja w tej sprawie podjęta zostanie dopiero w roku 1994 przez kongres Międzynarodowej Unii Astronomicznej i odtąd będzie je można już oficjalnie stosować. Miejmy nadzieję, że wśród wyróżnionych kobiet znajdą się również przedstawicielki naszego Narodu, bo i one przecież wniosły niemały wkład w rozwój kultury ogólnoludzkiej. W każdym razie na mapie Wenus nie powinno chyba zabraknąć nazwisk następujących Polek: Heleny Modrzejewskiej (1840–1909), Elizy Orzeszkowej (1841–1910), Marii Konopnickiej (1842–1910), Gabrieli Zapolskiej (1857–1921), Marii Rodziewiczówny (1863–1944), Marii Skłodowskiej-Curie (1867–1934), Marii Dąbrowskiej (1889–1965), Zofii Kossak-Szczuckiej (1890–1968), Marii Jasnorzewskiej-Pawlikowskiej (1894–1945), Poli Gojawiczyńskiej (1896–1963), Hanki Ordonówny (1904–1950) i Stanisławy Walasiewicz-Olson (1911–1980).

Wg *V-gram Magellan Bulletin* (July 1991)

Stanisław R. Brzostkiewicz

KĄCIK OLIMPIJCZYKA

XXXIV Olimpiada Astronomiczna

W dniach 28. 02 – 4. 03. 1991 roku Planetarium Śląskie w Chorzowie gościło uczestników finału XXXIV Olimpiady Astronomicznej. Spośród 162 uczniów, którzy przystąpili do olimpiady, kolejne etapy eliminacji wyłoniły do decydującej rozgrywki 19 najlepszych.

Warto zauważyć, że ogólna liczba młodzieży uczestniczącej w olimpiadzie utrzymuje się, z nieznacznymi wahaniami, na stałym od wielu lat poziomie. Tradycyjnie również, w finale znalazła się liczna, bo aż ośmioosobowa grupa ubiegłorocznych finalistów (w tym jeden laureat i trzech wyróżnionych), zdecydowanych poprawić swe pozycje sprzed roku. Toteż fakt, że właśnie z tej grupy wyłoniła się piątka tegorocznych laureatów, nie stanowił zaskoczenia.

O ostatecznej klasyfikacji rozstrzygnęły zawody finałowe, rozegrane w chorzowskim planetarium w dniach 1 i 2 marca.

Zdecydowanym zwycięzcą i laureatem I nagrody został Przemysław Woźniak – uczeń IV klasy VII Liceum Ogólnokształcącego im. Dąbrówki w Poznaniu.

Dalsi laureaci to:

II miejsce: Wojciech Lewandowski – uczeń IV klasy Zespołu Szkół Mechanicznych im. Wł. Broniewskiego w Toruniu;

III miejsce: Krzysztof Matysiak – uczeń III klasy LO im. Wł. Broniewskiego w Bolesławcu;

IV miejsce, ex aequo: Maciej Piętka – uczeń IV klasy I LO im. A. Mickiewicza w Białymstoku i Przemysław Repetowicz – uczeń IV klasy VIII LO w Katowicach.

Cztery wyróżnienia otrzymali kolejno: Tomasz Kluwak – IV kl. I LO im. T. Kościuszki w Gorzowie Wlkp., Maria Pietrys – II kl. LO im. M. Kopernika w Żywcu, Michał Matraszek – III kl. XXVI LO w Łodzi oraz Andrzej Skrzypacz – III kl. IV LO im. Bolesława Chrobrego w Bytomiu.

Kolejne miejsca zajęli: Piotr Grzywacz – II kl. III LO w Łodzi, Maciej Ślusarczyk – II kl. V LO w Krakowie, Grzegorz Wardziński – III kl. XIV LO we Wrocławiu, Weronika Białkowska – IV kl. II LO w Warszawie, Kacper Kornet

Fot. 1 Laureaci tegorocznej olimpiady, od lewej: Przemysław Repetowicz, Maciej Piętka, Przemysław Woźniak, Wojciech Lewandowski i Krzysztof Matysiak. (foto: Gabriela Sowa, Planetarium Śl.)

– II kl. I LO w Gdańsku, Cezary Biernacki – III kl. II LO w Kielcach, Daniel Olszowy – III kl. Techn. Górnictwa Rud w Lubinie, Maciej Konacki – IV kl. II LO w Toruniu, Michał Konczakowski – III kl. IX LO w Gdańsku, Piotr Maszkiewicz – III kl. IX LO w Gdańsku.

Pierwszym stopniem eliminacji były zadania rozesłane z początkiem września ub. roku do ponad 850 szkół. Nadesłanie rozwiązań trzech spośród pięciu zadań pierwszej serii I etapu stanowiło warunek udziału w olimpiadzie. Do zgłoszonych tą drogą uczestników przesłano następnie cztery zadania drugiej serii I etapu.

Zadania pierwszej serii wymagały: znalezienia dni roku, w których koniec cienia gnomonu zakreśla linię prostą; obliczenia okresu rotacji Słońca jako gwiazdy neutronowej; wyznaczenia jasności i rocznych przesunięć dwóch planet transplutonowych spełniających regułę Titiusa–Bodego; opisania spodziewanych korzyści obserwacyjnych związanych z uruchomieniem teleskopu kosmicznego. Piąte zadanie, przeznaczone dla użytkowników komputerów, polegało na opracowaniu programu umożliwiającego obliczanie dat zniknięć pierścieni Saturna dla obserwatora na Ziemi.

Wraz z zadaniami teoretycznymi uczniom dostarczono tematykę zadań obserwacyjnych wymaganych przy klasyfikacji do II etapu. Pierwsze z nich wymagało opracowania warunków i przeprowadzenia oryginalnego doświadczenia, polegającego na śledzeniu zmian w ruchu dziennym Słońca przy pomocy cienia krążków naklejanych na szybie nasłonecznionego okna; drugi – wyznaczenia momentów pery- i apogeum Księżyca z pomiarów średnicy uzyskanych fotograficznie obrazów naszego satelity. Podobnie jak w latach ubiegłych, jako rozwiązanie zadania obserwacyjnego dopuszczono również inne, własne obserwacje astronomiczne.

W drugiej serii I etapu należało rozwiązać trzy spośród czterech zadań teoretycznych: na podany wykres zależności promień–masa dla chłodnych ciał zbudowanych wyłącznie z wodoru, helu lub lodu nanieść punkty odpowiadające planetom i wielkim księżycom i zinterpretować rezultaty; wykonać wykresy zmian prędkości radialnej jednego ze składników gwiazdy podwójnej, przy dwóch orientacjach jego orbity względem obserwatora na Słońcu; wykazać słuszność wzoru Laplace'a na prędkości kątowe Io, Europy i Ganimedesa oraz naszkicować możliwe ich konfiguracje, gdy drugi lub trzeci księżyc leży na jednej prostej z Io i Jowiszem; z załączonych dwóch rysunków wzajemnych położeń gwiazd w odstępie pół roku wywnioskować która z nich jest najbliżej Ziemi.

W oparciu o ocenę rozwiązań zadań obu serii I etapu i zadania obserwacyjnego przeprowadzono pierwszą klasyfikację, dopuszczając do II etapu olimpiady tym razem tylko 49 uczestników.

Zawody drugiego stopnia odbyły się 21 stycznia br. w dwóch grupach – w Gdańsku i Katowicach. Tym razem pod kontrolą i w ograniczonym do 4 godzin czasie, należało rozwiązać kolejne cztery zadania: znaleźć minimalną średnicę teleskopu umożliwiającego rozróżnienie składników gwiazdy podwójnej o podanych parametrach; korzystając z podanych wzorów empirycznych oszacować jasności absolutne, masy i typy widmowe gwiazd ciągu głównego o temperaturach centralnych niższych od 18 mln K; w oparciu o podaną zależność prędkości gazów na peryferiach od średnicy galaktyk spiralnych wyznaczyć zależność między średnicami a masami takich galaktyk; dysponując współrzędnymi równonocnymi Słońca i Merkurego w dniach maksymalnych elongacji planety, obliczyć współrzędne horyzontalne Merkurego w tych dniach w godzinę po zachodzie lub na godzinę przed wschodem Słońca.

W wyniku tych eliminacji wyłoniono finałową dziewiętnastkę. Finał olimpiady tradycyjnie rozgrywany w Planetarium Śląskim polegał na rozwiązaniu jeszcze sześciu zadań. Cztery z nich miały charakter czysto teoretyczny: analiza ruchu punktowego i nieskończenie gęstego ciała spadającego swobodnie w głąb hipotetycznej gwiazdy o równowadze hydrostatycznej, zbudowanej z jednoatomowego gazu doskonałego; oszacowanie czasu, w którym jednorodny, sferyczny obłok materii o danej gęstości początkowej, zapadający się z prędkością spadku swobodnego, zmniejszy o połowę swój promień; określenie szerokości geograficznej miejsca obserwacji z czasu trwania zachodu Słońca, przy danej deklinacji i kątowej średnicy Słońca, z obliczeniem czasu trwania zjawiska w naszej szerokości; wyznaczenie zmiany długości doby oraz położenia osi obrotu Ziemi wskutek zderzenia z masywną asteroidą o danej masie oraz przy danym miejscu i składowych prędkości w momencie zderzenia.

Oryginalnym zadaniem praktycznym było sporządzenie komunikatu o zjawiskach odtwarzanych na sztucznym niebie planetarium. Nie lada spostrzegawczości wymagało zwłaszcza zaobserwowanie gwiazdy nowej oraz słabej mgiełki komety tuż przy Drodze Mlecznej, łatwiejszym było określenie radiantu demonstrowanego roju meteorów. Uzupełnieniem tego zadania było rozpoznanie pięciu obiektów ze zdjęć przekazanych przez Voyagery oraz test na znajomość współczesnej wiedzy o układzie Pluton–Charon. Dzięki sprzyjającej pogodzie możliwe stało się również przeprowadzenie zadania praktycznego na rzeczywistym niebie: polegało ono na wyznaczeniu średnic kątowych kręgów widocznych w polu widzenia lunetki AT–1 oraz wykonaniu za jej pomocą mapki gwiazd w gromadzie Hiady.

Przed najwytrwalszymi i najlepszymi postawiono więc łącznie 21 zadań rachunkowych i praktycznych o wzrastającym stopniu trudności. Wszyscy uczestnicy zawodów finałowych zasłużenie więc zostali uhonorowani nie tylko dyplomami i stosownymi zaświadczeniami ale również licznymi nagrodami rzeczowymi, głównie książkowymi, których fundatorem, obok Komitetu Głównego Olimpiady, był również Zarząd Główny PTMA.

Zwycięzca XXXIV Olimpiady Astronomicznej, Przemysław Woźniak stał się ponadto posiadaczem teleskopu Newtona 90/900 mm, ufundowanego przez zakład produkcji teleskopów Jacka Uniwersala w Żywcu.

Przed nami XXXV Olimpiada Astronomiczna, rozpisana z początkiem roku szkolnego 1991/1992, kolejna okazja zmierzenia się wszystkich młodych amatorów astronomii ze szkół średnich.

Jan Desselberger

KRONIKA PTMA

Jan Winiarski (1899–1991)

Trudno w kilku zdaniach zamknąć całe życie człowieka. A jeżeli było to życie niezwykłe, sprawa jest tym bardziej trudna. Jan Winiarski urodził się 14 lipca 1899 roku w podkrośnieńskiej miejscowości Korczyna. Pochodził z biednej chłopskiej rodziny. Astronomią zainteresował Go nauczyciel Szkoły Powszechnej oraz Jego matka. Wiedza o Wszechświecie stała się dla Winiarskiego pasją całego życia. Na dalsze pogłębienie zainteresowania astronomią miały niewątpliwie wpływ, jak sam mówił, dwa niezwykłe zjawiska. W roku 1912 obserwuje bliskie całkowitemu zaćmienie Słońca, a w 1914 olbrzymie wrażenie na młodym chłopcu robi wspaniała kometa. Pomimo ciężkiej sytuacji materialnej rodziny (po śmierci ojca) oraz choroby oczu, Winiarski zdobywa wykształcenie średnie. W 1918 roku zostaje powołany do wojska austriackiego. W czasie pobytu w jednostce w Krakowie odnajduje mieszkanie Tadeusza Banachiewicza i kilkakrotnie go odwiedza. W okresie międzywojennym pracuje jako nauczyciel w szkołach podstawowych. W pracy z młodzieżą daje się poznać jako wielki popularyzator astronomii. W 1930 roku wstępuje w szeregi naszego Towarzystwa. W 1936 roku, Winiarski odbywa turystyczno–naukową wycieczkę, zwiedzając Rumunię, Syrię, Liban, Palestynę, Egipt, Grecję i Turcję. Będąc w Egipcie udaje się specjalnie koleją aż do Asuanu skąd w pobliżu Zwrotnika Raka ma możliwość oglądania wspaniałego nieba półkuli południowej. Drugą wyprawę turystyczno–naukową odbywa w roku 1938 zwiedzając Austrię, Włochy, Szwajcarię.

Okres II wojny światowej spędza Winiarski na uboczu wydarzeń, w swojej rodzinnej miejscowości. Z powodu braku jakichkolwiek efemeryd, sam oblicza momenty zaćmień Słońca i Księżyca i je obserwuje. Jest aktywnym uczestnikiem tajnego nauczania. Z tego okresu zachowała się korespondencja Winiarskiego z prof. Tadeuszem Banachiewiczem oraz informacje o Jego kontaktach z prof. Stefanem Piotrowskim, który opuścił Kraków i jakiś czas przebywał w okolicach Krosna.

Po roku 1945 powraca do pracy w szkolnictwie. W 1953 roku z Jego inicjatywy grupka entuzjastów zakłada Koło PTMA w Krośnie, które z czasem przekształca się w Oddział. Jan Winiarski rzuca się w wir pracy w Towarzystwie. Jego pasja jako popularyzatora astronomii wszelkimi dostępnymi sposobami (pokazy nieba, odczyty, prelekcje) była doprawdy niezwykła. Dość powiedzieć, że do roku 1981 Jan Winiarski przeprowadził na terenie Krosna i okolic 260 publicznych pokazów nieba, w ciągu 680 godzin, w których udział wzięło ponad piętnaście tysięcy osób! W 1954 r. obserwuje w Sejnach całkowite zaćmienie Słońca. W latach 1968–1983 pełnił funkcję prezesa Oddziału Krośnieńskiego PTMA, a od 1983 był jego prezesem honorowym. W 1973 roku, obchodzonym w Polsce jako Rok Kopernikowski, Winiarski jest jednym ze współinicjatorów budowy pomnika Mikołaja Kopernika w Krośnie i nadania imienia Wielkiego Astronoma krośnieńskiemu Liceum Ogólnokształcącemu.

Jan Winiarski do ostatnich dni życia zachował wierność swojemu – jak sam mówił – „małżeństwu z astronomią". W roku 1986 bierze udział w pokazach komety Halleya, której nie widział w roku 1910 z powodu choroby oczu. Ostatnią obserwacją której się podjął było piękne zaćmienie Księżyca w sierpniu 1989 roku. Liczył sobie wtedy równo 90 lat. Zmarł nagle 4 maja 1991 roku. Pogrzeb tego nestora astronomii amatorskiej odbył się 6 maja 1991 roku na cmentarzu w Korczynie. W ostatniej drodze towarzyszyła Mu liczna grupa miłośników astronomii (w większości Jego wychowanków) i przyjaciół. Droga życiowa Winiarskiego nie była usłana różami. Przeżył dwie wojny światowe, okres stalinizmu, w czasie stanu wojennego był nachodzony przez SB. Pomimo tego każdy, kto miał możliwość spotkać się z Nim, musiał zostać poruszony Jego niespotykaną pogodą ducha, życzliwością dla każdego człowieka i głęboką wiarą. Wolą Zmarłego było, aby Jego biblioteka astronomiczna oraz teleskop zostały przekazane na rzecz Krośnieńskiego Oddziału PTMA.

Grzegorz Kiełtyka

Komputerowy atlas nieba

Program „Sfera" jest atlasem nieba. Program napisany został z myślą o miłośnikach astronomii dysponujących dostępem do komputera IBM PC XT lub AT z kartą Hercules lub EGA. Program jest łatwy w obsłudze, dostępne w danej chwili opcje wyświetlane są jako „menu". Komunikacja z programem następuje głównie poprzez klawisze funkcyjne. Program zawiera dane (nazwę, współrzędne równikowe, jasność, typ widmowy, odległość) około 1000 gwiazd (do jasności 4.55 mag.). Ponadto zawiera pozycje prawie 1300 innych obiektów (galaktyk, radioźródeł, mgławic, źródeł rentgenowskich i promieniowania gamma, pulsarów i kwazarów). Program pracuje w dwóch trybach: wyświetlania żądanego fragmentu nieba i identyfikacji gwiazd lub obiektów na nim zawartych (po najechaniu nań kursorem) lub szukania gwiazdy lub innego obiektu po wprowadzeniu ich nazwy. W obu przypadkach możliwe jest naniesienie na ekran (oraz usunięcie z niego) układu współrzędnych równikowych (na rok 2000), ekliptyki, równików galaktycznego i supergalaktycznego oraz kół precesji biegunów niebieskich. Program może zostać udostępniony chętnym. Po bliższe informacje prosimy zwracać się do autora programu: Jerzy W. Mietelski, 30–147 Kraków, ul. Na Błonie 15/22 tel. (12) –36–32–69.

Jerzy W. Mietelski

OBSERWACJE

Komunikat nr 5/91 Sekcji Obserwacji Słońca PTMA

Wyniki obserwacji Słońca w maju 1991 r. przysłało 8 obserwatorów: Longin Garkul, Janusz W. Kosiński, Maciej Lewandowski, Anna Orłowska, Andrzej Pilski, Krzysztof Socha, Mieczysław Szulc, Jerzy Zagrodnik. Łącznie wykonano 137 obserwacji w 31 dniach. Średnie dzienne względne liczby Wolfa w maju 1991 r. wynoszą:

1. 88, 2. 88, 3. 110, 4. 105, 5. 102, 6. 103, 7. 112, 8. 124, 9. 129, 10. 127, 11. 146, 12. 118, 13. 82, 14. 114, 15. 104, 16. 109, 17. 88, 18. 71, 19. 90, 20. 107, 21. 73, 22. 70, 23. 88, 24. 98, 25. 110, 26. 117, 27. 120, 28. 131, 29. 123, 30. 113, 31. 118.

Średnia miesięczna względna liczba Wolfa w maju 1991 r. wynosi 105,7 (117,6). Średnia względna liczba Wolfa z jednego obrotu Słońca wynosi 118,4 (129,3). Średnia względna liczba Wolfa z następnego obrotu Słońca wynosi 106,9 (120,5). W nawiasach podano średnie liczone bez współczynników obserwatorów.

Andrzej Pilski

NOWOŚCI WYDAWNICZE

T. Zbigniew Dworak: **Najdalsze planety Układu Słonecznego**, Polskie Towarzystwo Miłośników Astronomii, Kraków 1990, Biblioteka „Uranii" Nr 3.

Nie jest to książka po prostu opisująca pewne realia Układu Słonecznego — co ogranicza wiele pozycji popularyzatorskich. Wytrawny astronom przejęty czarem gwiaździstego nieba wprowadza nas — przy zachowaniu bezwzględnej ścisłości naukowej — w świat niewysłowionych emocji. Z talentem zarówno popularyzatora, jak cenionego beletrysty T. Zbigniew Dworak ukazuje sensacyjność zarówno historii nauk o niebie, jak procesów dziejących się w Systemie Słonecznym, którego pozaziemskie obiekty dopiero w naszych czasach penetrujemy z pomocą próbników.

Wtargnięcie ich na rubieże naszego Układu otworzyło całkiem nowe perspektywy, wśród nich kolejne odkrycia wielu księżyców planet–olbrzymów oraz pierścieni Urana i Neptuna. Jak zawsze, nowe odkrycia rodzą nowe pytania. Tu sypią się aż lawinowo. Na kanwie ogromnego wzbogacenia naszej wiedzy o dalekich planetach, niewidocznych okiem nieuzbrojonym, odżywa z jednej strony historia dwóch wieków ich znajomości, z drugiej zaś — mnóstwa hipotez i spekulacji związanych z zachwianiem harmonii Układu Słonecznego, jak wsteczne wirowanie Urana, Neptun nie spełniający wymogów reguły Titiusa–Bodego, duży mimośród orbity Plutona i znaczne jej nachylenie do ekliptyki. Anomalie te podsycają rozmach poszukiwań jednej lub więcej domniemanych planet transplutonowych.

Autor mówi o szukaniu wyjaśnień spostrzeżonych perturbacji w ruchu Urana: „Tak rozpoczęła się wielka intelektualna przygoda połowy dziewiętnastego wieku, nie pozbawiona również elementów sensacji i niewiarygodnych zbiegów okoliczności". Nie jest to gołosłowne stwierdzenie. W rozdziale „odkrycie Neptuna" śledzimy z zapartym tchem ten wyścig poszukiwań, m. in. spekulacje pięciu niezależnych astronomów w latach 1834–41. Samą zaś słynną zbieżność wyliczenia rachunkiem przybliżonej pozycji nieznanej wówczas transuranowej planety niezależnie przez Adamsa i Leverriera autor przekonująco tłumaczy tym, że „w określonych warunkach nad jakimś problemem zaczyna pracować tyle osób, iż w końcu jeden i ten sam pomysł przychodzi do głowy całkowicie różnym ludziom. Stąd też wynika, iż żaden naród nie jest szczególnie predysponowany do dokonywania odkryć naukowych, zaś ich nasilenie w obrębie jakiejś nacji może się wiązać jedynie z poziomem cywilizacyjno–ekonomicznym oraz liczebnością danej nacji, przy czym i te ustalenia mają jedynie statystyczne znaczenie".

W rozdziale „Poszukiwanie Plutona" z kolei rozbłyskuje moc świetnie uwiarygodnionych dawniejszych sugestii o hipotetycznej wówczas planecie transneptunowej. A kiedy już poznaliśmy Plutona, ostatnio zaś i Charona (genetycznie — być może podwójny układ „księżyców bez planety") — przyszło poszukiwać planetę X, czyli Transplutona. Nihil novi sub sole.

Na s. 19 czytamy: „...Voyager–2 opuszcza Układ Słoneczny podążając w przestrzeń międzyplanetarną." Chodzi o przestrzeń międzygwiazdową. Jest to błąd korektorski nie obciążający Autora — czego dowodzi prawidłowo podana analogiczna informacja o Pionierze–10 na s. 55.

Mnie osobiście razi nadużywanie w tej książce cudzysłów. Oto przykłady: „...Pluton — to najprawdopodobniej były satelita Neptuna, a skoro tak, to musiał być „oderwany" od macierzystej planety..." (s. 19); „...dostrzeżono cirrusy z zamrożonego metanu „zalegające" na wysokości od 50 do 100 km..." (s. 20); „...Nereida krąży po silnie ekscentrycznej orbicie

(nie zdołała „umknąć")" (s. 25); „Znacznie ciekawiej wygląda „świat" z powierzchni Trytona..." (s. 27); „(„widzimy" teraz „plamisty" obszar okołorównikowy)" (s. 40); „...za obecny „stan rzeczy" na peryferiach Układu Słonecznego odpowiada katastrofa kosmiczna..." (s. 46); „...brak w zasadzie wyniku (modelu) pozwalającego usunąć wszelkie „rozbieżności" w ruchu Neptuna" (s. 50); „Jeśli nawet gdzieś w bliskim sąsiedztwie istnieje „czarna dziura", to musi ona być „przybyszem" z przestrzeni międzygwiazdowej" (s. 58). Wydaje mi się, że czarną dziurę lepiej pisać bez cudzysłowu (stąd powszechnie stosowana praktyka w książkach astronomicznych), podobnie jak inne obiekty kosmiczne, np. białe karły, kwazary. Autor popełnia niekonsekwencję, pisząc brązowego karła na s. 56 bez cudzysłowu, na s. 58 zaś — w cudzysłowie.

Uwagi te w żadnym stopniu nie obniżają ani wartości, ani uroków tej nader sugestywnej książki.

Andrzej Trepka

Honorata Korpikiewicz: **Opowieści o dawnej Ziemi**, KAW, Warszawa 1989.

Autorka dotrzymuje przyrzeczenia: tytuł dobrze oddaje treść książki. Na pewnym gruncie, bo w swojej astronomicznej profesji, czuje się ona w pierwszym rozdziale „Nasza planeta", stanowiącym przygrywkę do właściwego tematu. Równie zwięźle jak umiejętnie ukazawszy powstanie Ziemi z zimnej materii zderzających się brył meteoroidowych, prowadzi czytelnika od zarania dziejów kosmicznej kolebki życia — jedynej, jaką znamy — poprzez ewolucję geologiczną i biologiczną aż do czasów Człowieka. Ukazanie tych przepastnych panoram w objętości niecałych 7 arkuszy wydawniczych, w sposób niewątpliwie przystępny dla młodego czytelnika, wymagało dużego kunsztu popularyzacji. Autorka zdała ten egzamin, co podkreślam tym mocniej, aby szczegółowe błędy i potknięcia, które przedstawię, nie przesłoniły ogólnych walorów czyniących książkę lekturą ciekawą i potrzebną.

Mam trzy uwagi do s. 17. Czy Wezuwiusz jest „najsłynniejszym wulkanem na Ziemi"? Może w subiektywnych oczach Europejczyków... A gdy mowa o starożytnych miastach zburzonych jego wybuchem, wymieńmy i trzecie: Stabie. Dalej Autorka czyni precedens nazwania Mont-Pelé — Łysą Górą (nie wspominając prawdziwej nazwy). Jednak zniszczonego przezeń miasta Saint-Pierre nie nazywa Świętym Piotrem. My Łysą Górę kojarzymy z kulminacją Gór Świętokrzyskich.

Na s. 18 czytamy, że tylko w związku z aktywnością wulkanu zdarza się silne trzęsienie ziemi. W rzeczywistości katastrofalne trzęsienia ziemi (np. Lizbona 1755; Tokio 1923) są niezależne od zjawisk wulkanicznych. Trzęsienia ziemi typu wulkanicznego są słabe i z reguły mają zasięg lokalny.

Na s. 6, 25 i 43, gdzie mowa o glebie, warto byłoby nazwać ją po imieniu — zamiast ziemią.

Pewne uproszczenia posuwa Autorka zbyt daleko. „Od początku istnienia Ziemi płyną po jej powierzchni rzeki" (s. 25). Bądź też: „Na początku pojawiły się na Ziemi proste organizmy żywe, nie tak skomplikowane jak człowiek, słoń albo tygrys, ale takie jak małże i ślimaki, a nawet jeszcze prymitywniejsze" (s. 31). Naprzód można było wspomnieć o pierwszej kropli deszczu, która z sykiem spadła na gorącą skałę, a w drugim przypadku nawiązać nie do ślimaków, tylko do komórki — która da się popularnie przedstawić, jak to czyni H. Korpikiewicz na s. 39.

Mówiąc na s. 26 o dawnym podziale Ziemi na dwa kontynenty, Ląd Północny i Ląd

Południowy, Autorka nazywa ten drugi Gondwaną, lecz czemu przemilcza, że pierwszy to Laurazja?

Na tej samej stronie czytamy: „Morze... z obszaru „Polski" ustąpiło ostatecznie dopiero kilkadziesiąt milionów lat temu". Ten skrót myślowy jest za trudnym rebusem dla wyobraźni dziecka.

Za to następny rozdział „Jak zmienia się przyroda" znakomicie prowadzi młodego czytelnika po szczeblach ewolucji biosfery. Szkoda, że w tak dobrym tekście zagnieździł się potrójny błąd: „Popatrzcie na rysunek przedstawiający przodków naszego dzisiejszego konia. Pierwszy z nich żył na Ziemi około stu milionów lat temu (...). Był takich rozmiarów jak współczesny duży pies, i miał po pięć palców u każdej nogi" (s. 32). Otóż na rysunku ten „praprakoń", nazwany tam Eohippus (zdeaktualizowana nazwa dotycząca północnoamerykańskiej populacji Hyracotherium) nie ma pięciu palców, tylko — prawidłowo — cztery u przednich kończyn i trzy u tylnych. Był on zaledwie rozmiarów foksteriera i żył w eocenie, najwyżej 50 milionów lat temu. Przed stu milionami lat nieznany przodek konia (może zarazem i człowieka?) miał wielkość myszy albo szczura.

Na s. 48 określenie wielkoraków (nie wymienionych z nazwy) skorpionami morskimi nie znajduje usprawiedliwienia.

Na s. 54 w opisie lasu węglowego Autorka oszałamia nas gigantyzmem ówczesnych organizmów. Więc niektóre owady „były podobne do dzisiejszych koników polnych, much i ważek, tyle że znacznie od nich większe". To znów „przelatuje z furkotem skrzydeł stworzenie wielkości dorodnej gęsi" — co ma być opisem... ważki. Otóż owady paleozoiczne w swojej masie nie były większe od obecnych. Najstarszy znany gatunek, Eopterum devonicum, miał skrzydła centymetrowej długości. Wprawdzie rekordzista wszechczasów, karboński Meganeura osiągał 75 cm rozpiętości skrzydeł — ale u gęsi gęgawej wynosi ona 170 cm, abstrahując od biegunowej odrębności sylwetki wiotkiego owada i masywnego ptaka.

Na s. 54/56 dowiadujemy się o grzybach z puszcz węglowych: „...były one tak wielkie, że gdybyście chcieli jeden z nich objąć, musiałoby się chwycić za dłonie kilkanaścioro dzieci. Pod tymi grzybami, przenosząc się z jednego bagna na drugie, przemykały płazy". Las obfitujący w megagrzyby (chyba wielotonowe?...) jest pomysłowym obrazkiem science fiction, lecz nie poddaje się ocenom paleontologicznym.

Na s. 60 czytamy: „Po wielu milionach lat z latających gadów powstały ptaki". To nieporozumienie: zarówno ptaki, jak gady latające i dinozaury powstały z triasowych tekodontów.

Zdaniem Autorki „w lodach Syberii znaleziono... tysiące zamrożonych mamutów". Po pierwsze nie w lodach, a w wiecznej zmarzlinie; po wtóre — łącznie kilkanaście sztuk.

Ze s. 69 dowiadujemy się, że „Proconsul jest przodkiem człowieka oraz wszystkich małp". Czy przodkiem człowieka — mocno wątpliwe. A wszystkich małp — z całą pewnością nie.

Na ostatniej stronie czytamy: „Może kiedyś zostaniecie grotołazami. Pamiętajcie jednak o tym, że góry odkrywają swe tajemnice tylko ludziom, którzy je kochają i szanują. Dlatego zachowujcie się w nich cicho, nic nie zrywajcie i nie niszczcie. Nie naśladujcie też ludzi pierwotnych rysując po skałach". Końcowe zdanie rażąco zrównuje uduchowione społeczeństwo paleolitycznych artystów z wybrykami ucywilizowanych urwisów. Podkreślam: wbrew intencjom Autorski kończącej książkę sugestią, że może właśnie „umiejętność odczuwania piękna świata i pragnienie utrwalenia swych wrażeń w formie rzeźby, obrazu czy wspomnienia" różni nas od zwierzęcych przodków.

Andrzej Trepka

KALENDARZYK ASTRONOMICZNY

Opracował G. Sitarski **Styczeń 1992 r.**

Rok 1992 jest rokiem przestępnym. Zdarzą się w nim trzy zaćmienia Słońca i dwa zaćmienia Księżyca. Z nich tylko całkowite zaćmienie Księżyca widoczne będzie u nas w nocy z 9/10 grudnia. W ciągu tego roku tarcza Księżyca będzie wielokrotnie zakrywać planety: raz Merkurego i Urana, dwa razy Wenus i Marsa i aż 10 razy Neptuna!

Słońce

Ziemia w swym ruchu po orbicie okołosłonecznej znajdzie się 3 stycznia najbliżej Słońca, a zatem Słońce będzie wówczas w perygeum w odległości około 147 mln km; 4/5 stycznia zdarzy się obrączkowe zaćmienie Słońca, u nas niewidoczne.

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.

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

Data 1992	P	B_0	L_0	Data 1992	P	B_0	L_0
I 1	+ 2°.14	–3°.01	48°.32	I 17	–5°.52	–4°.74	197°.62
3	+ 1.16	–3.24	21.98	19	–6.44	–4.92	171.29
5	+ 0.20	–3.47	355.64	21	–7.36	–5.11	144.96
7	–0.77	–3.70	329.30	23	–8.25	–5.28	118.62
9	–1.74	–3.92	302.97	25	–9.14	–5.46	92.29
11	–2.69	–4.12	276.64	27	–10.00	–5.63	65.96
13	–3.64	–4.34	250.30	29	–10.86	–5.78	39.62
15	–4.58	–4.54	223.96	31	–11.70	–5.94	13.29

P – kąt odchylenia osi obrotu Słońca mierzony od północnego wierzchołka tarczy;
B_0, L_0 – heliograficzna szerokość i długość środka tarczy;
$5^d5^h4^m$ – heliograficzna długość środka tarczy wynosi 0°.

Księżyc

W pierwszej połowie miesiąca będziemy mieli bezksiężycowe noce, bowiem kolejność faz Księżyca jest w styczniu następująca: nów 4^d24^h, pierwsza kwadra 13^d4^h, pełnia 19^d22^h i ostatnia kwadra 26^d16^h. W apogeum Księżyc znajdzie się 6, a w perygeum 19 stycznia. W styczniu tarcza Księżyca zakryje Marsa i Wenus, zjawiska u nas niewidoczne.

Planety i planetoidy

Rankiem nad wschodnim horyzontem świeci pięknym blaskiem Wenus jako gwiazda –4 wielkości. Rankiem też bardzo nisko nad horyzontem możemy obserwować Merkurego jako gwiazdę ok. –0.3 wielkości, a także wschodzi już Mars, ale słabszy od tamtych dwóch planet (+ 1,4 wielk. gwiazd.). Jowisz widoczny jest w drugiej połowie nocą,

gdzie świeci w gwiazdozbiorze Lwa jak jasna gwiazda –2,4 wielkości. Saturn widoczny jest jeszcze w pierwszej dekadzie miesiąca, kiedy zachodzi wieczorem wraz z gwiazdozbiorem Koziorożca (+ 0.6 wielk. gwiazd.). Uran i Neptun są niewidoczne. Pluton wschodzi nad ranem, ale widoczny jest tylko przez duże teleskopy (14 wielk. gwiazd.).

Z jaśniejszych planetoid dostępna jest tylko 7 wielk. Westa widoczna nad ranem. Podajemy równikowe współrzędne planetoidy dla kilku dat: 1^d: rekt. $11^h47^m.4$, dekl. +8°23'; 11^d: rekt. $11^h53^m.6$, dekl. +8°31'; 21^d: rekt. $11^h57^m.4$, dekl. +8°57'; 31^d: rekt. $11^h58^m.5$, dekl. +9°44'.

Meteory

Od 1 do 6 stycznia promieniują meteory z roku *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, a warunki obserwacji są w tym roku bardzo dobre.

* * *

1^d 13^h Złączenie Wenus z Księżycem w odl. 5°.

2^d Od 2^h8^m na tarczy Jowisza widoczny jest cień jego 2 księżyca. Księżyc 2 rozpocznie przejście na tle tarczy planety o 4^h24^m, jego cień widoczny będzie do 4^h56^m. Koniec przejścia księżyca nastąpi o 7^h7^m.

3^d O 2^h złączenie Merkurego z Księżycem w odl. 3°. Księżyc 3 Jowisza przechodzi przez strefę cienia planety: początek zaćmienia o 3^h42^m, a koniec zaćmienia (tuż przy brzegu tarczy) o 7^h16^m. O 11^h bliskie złączenie Marsa z Księżycem; zakrycie planety przez tarczę Księżyca widoczne będzie w Ameryce Południowej i na Antarktydzie. O 16^h Ziemia znajdzie się w peryhelium na swej okołosłonecznej orbicie.

4^d Nad ranem obserwujemy początek przejścia cienia (o 5^h42^m) księżyca 1 na tle tarczy Jowisza i samego księżyca 1 (o 6^h47^m).

$4/5^d$ Obrączkowe zaćmienie Słońca widoczne na Filipinach, w Japonii, w północnej Australii i na zachodnim wybrzeżu Ameryki Północnej.

5^d O 2^h złączenie Urana ze Słońcem. Księżyc 1 przechodzi przez strefę cienia i za tarczą Jowisza; o 2^h49^m obserwujemy początek zaćmienia, a o 6^h11^m koniec zakrycia.

6^d Księżyc 1 i jego cień przechodzą na tle tarczy Jowisza. Obserwujemy koniec przejścia: cienia o 2^h26^m i księżyca o 3^h29^m. O 24^h Saturn znajdzie się w złączeniu z Księżycem w odl. 3°.

7^d O 14^h Neptun w złączeniu ze Słońcem. O 20^h Wenus w złączeniu z Antaresem (w odl. 7°), gwiazdą pierwszej wielkości w gwiazdozbiorze Skorpiona.

9^d Księżyc 2 i jego cień przechodzą na tle tarczy Jowisza. Obserwujemy początek przejścia: cienia o 4^h43^m, a księżyca dopiero o 6^h49^m.

10^d Rankiem nad wschodnim horyzontem odnajdziemy blisko siebie Marsa i Merkurego (czerwony Mars jest słabszy od Merkurego); o 21^h nastąpi złączenie Marsa z Merkurym w odl. 0°.6.

11^d Księżyc 2 ukryty jest za tarczą Jowisza; o 4^h35^m obserwujemy koniec zakrycia.

12^d O 4^h42^m obserwujemy początek zaćmienia 1 księżyca Jowisza.

13^d Księżyc 1 i jego cień przechodzą na tle tarczy Jowisza. Cień pojawi się na tarczy planety o 2^h4^m, a księżyc rozpocznie przejście o 3^h2^m. Koniec przejścia cienia o 4^h20^m, a księżyca 1 o 5^h17^m.

14^d W pobliżu Jowisza brak jest jego dwóch najjaśniejszych księżyców: księżyc 1

przechodzi za tarczą planety (koniec zakrycia o 2^h26^m), a księżyc 3 przechodzi na tle tarczy (koniec przejścia o 4^h55^m).

15^d Księżyc 4 widoczny bardzo blisko brzegu tarczy Jowisza o 5^h8^m rozpocznie przejście na jej tle.

18^d Księżyc 2 przechodzi przez strefę cienia i za tarczą Jowisza; początek zaćmienia o 2^h23^m, koniec zakrycia o 6^h56^m.

20^d O 4^h Merkury w złączeniu z Uranem w odl. $0^o.6$. O 3^h57^m na tarczy Jowisza pojawi się cień jego 1 księżyca, a sam księżyc 1 rozpocznie przejście na tle tarczy o 4^h48^m. O 20^h33^m Słońce wstępuje w znak Wodnika, jego długość ekliptyczna wynosi 300°.

21^d Księżyc 1 ukryty jest za tarczą Jowisza, księżyc 3 widoczny jest blisko brzegu tarczy planety, a na tle tarczy przesuwa się cień tego księżyca. O 4^h14^m obserwujemy koniec zakrycia księżyca 1, o 5^h2^m początek przejścia księżyca 3, a o 5^h4^m koniec przejścia cienia księżyca 3 na tle tarczy planety. O 12^h Merkury w złączeniu z Neptunem w odl. 2°.

23^d O 2^h Jowisz w złączeniu z Księżycem w odl. 7°. O 4^h30^m obserwujemy początek zaćmienia księżyca 4, który zniknie w cieniu planety w odległości prawie dwóch średnic tarczy od jej lewego brzegu (patrząc przez lunetę odwracającą).

25^d O 4^h57^m obserwujemy początek zaćmienia 2 księżyca Jowisza.

27^d Obserwujemy koniec przejścia cienia i księżyca 2 oraz początek przejścia cienia i księżyca 1 na tle tarczy Jowisza. Cień księżyca 2 kończy przejście o 1^h59^m, a sam księżyc 2 o 3^h27^m. Cień księżyca 1 pojawi się na tarczy planety o 5^h50^m, a sam księżyc 1 rozpocznie przejście na tle tarczy o 6^h34^m.

28^d Dwa księżyce zbliżają się do brzegu tarczy Jowisza. O 2^h58^m obserwujemy początek zaćmienia księżyca 1, a o 5^h30^m na tarczy planety pojawi się cień księżyca 3; o 5^h59^m nastąpi koniec zakrycia księżyca 1.

29^d Księżyc 1 i jego cień przechodzą na tle tarczy Jowisza; obserwujemy koniec przejścia: cienia o 2^h34^m, a księżyca 1 o 3^h16^m. O 21^h planetoida Westa nieruchoma w rektascensji (zakreśla pętlę na tle gwiazd). O 22^h Mars w złączeniu z Uranem w odl. $0^o.4$. O 23^h złączenie Saturna ze Słońcem.

31^d18^h Bliskie złączenie Wenus z Księżycem. Niestety, zakrycie planety przez tarczę Księżyca widoczne będzie tylko na Antarktydzie.

Momenty wszystkich zjawisk podane są w czasie środkowo–europejskim.

CONTENTS

S. R. Brzostkiewicz
Old and New Mysteries of Mars 258
M. Borkowski, M Zawilski
Video Image — a New Area of Interests for Astronomy Amateurs ..269
Chronicle:
Milisecond Pulsars and Globular Clusters 274
Troubles with Galileo Probe 275
Names for New Discovered Topographic Places on Venus 275
Corner for an Astronomical Olympian ...276
PTMA Chronicle 279
Observations 280
New Books 281
Astronomical Calendar 284

СОДЕРЖАНИЕ

С. Р. Бжосткевич
Старые и новые загадки Марса .. 258
М. Борковски, М. Завильски
Видеозапись изображения — новая область интереса для любителей астрономии 269
Хроника: Милисекундные пульсары и шаровые скопления . 274
Проблемы зонда Галилео 275
Наименования для ново открытых топографических деталей Венеры 275
Уголок астрономического олимпийца 276
Хроника Общества (PTMA) 279
Наблюдения 280
Новые книги 281
Астрономический календарь 284

OGŁOSZENIA ZARZĄDU GŁÓWNEGO PTMA

Zaczęto się rok 1992, dlatego podajemy warunki członkostwa w PTMA oraz prenumeraty *Uranii*. W roku 1992 *Urania* ukaże się co miesiąc z wyjątkiem wakacji, kiedy ukaże się numer lipcowo-sierpniowy. Składka członkowska wraz z *Uranią* wynosi 130.000,– zł, dla młodzieży, studentów, rencistów i emerytów zniżka 100.000,– zł. Osoby, dla których suma ta jest zbyt wielka, mogą wpłacić za pierwsze półrocze 85.000,– zł (rzadziej 70.000,– zł) i resztę do połowy czerwca. Sympatycy (prenumeratorzy) *Uranii* oraz instytucje wpłacają 100.000,– zł za cały rok, Szkoły, Biblioteki Publiczne i Instytuty Naukowe, o ile nie mogą wnieść pełnej wpłaty, mogą otrzymać *Uranię* zniżkowo tj. za kwotę 60.000,– zł. Za tak otrzymane wpłaty

Przekaz dla wpłat na rachunki bankowe

Odcinek dla poczty

Zł .....

słownie złotych

Dokładny adres

wpłacający

Zarząd Główny PTMA

dokładna nazwa posiadacza rachunku

PKO I OM Kraków

numer konta 35540-16391-132

Dodatek

Podpis poczty

Opłata

zł .....

Odcinek dla posiadacza rachunku

Zł .....

słownie złotych

Dokładny adres

wpłacający

Zarząd Główny PTMA

dokładna nazwa posiadacza rachunku

PKO I OM Kraków

numer konta 35540-16391-132

Dodatek

Wzmocnić na nakładzie

Potwierdzenie dla wpłacającego

Zł .....

słownie złotych

Dokładny adres

wpłacający

Zarząd Główny PTMA

dokładna nazwa posiadacza rachunku

PKO I OM Kraków

numer konta 35540-16391-132

Dodatek

Podpis poczty

Opłata

zł .....

przechodzi za tarczą planety (koniec zaćmienia o 2^h26^m), a księżyc 3 przechodzi na tle tarczy (koniec przejścia o 4^h15^m).

15^d Księżyc 4 widoczny tamtejszy blisko brzegu tarczy Jowisza o 5^h07^m rozpocznie przejście na tle tarczy.

16^d Księżyc 2 przechodzi przez strefę cienia i za tarczą Jowisza; początek zaćmienia o 2^h22^m, koniec zakrycia o 6^h38^m.

20^d O 4^h Merkury w złączeniu z Uranem w odl. $0^\circ.6$. O 3^h52^m na tarczy Jowisza pojawi się cień jego I księżyca, a sam księżyc I rozpocznie przejście na tle tarczy o 4^h48^m. O 20^h33^m Słońce wstępuje w znak Wodnika, jego długość ekliptyczna wynosi 300°.

21^d Księżyc I ukryty jest za tarczą Jowisza, księżyc 3 widoczny jest blisko brzegu tarczy planety, a na tle tarczy przesuwa się cień tego księżyca. O 4^h14^m obserwujemy koniec zakrycia księżyca I, o 5^h28^m początek przejścia księżyca 3, a o 5^h41^m koniec przejścia cienia księżyca 3 na tle tarczy planety. O 12^h Merkury w złączeniu z Neptunem w odl. 2°.

23^d O 2^h Jowisz w złączeniu z Księżycem w odl. 7°. O 4^h30^m obserwujemy początek zaćmienia księżyca 4, który ukłonie w cieniu planety w odległości prawie dwóch średnic tarczy od jej lewego brzegu (patrząc przez lunetę odwracającą).

25^d O 1^h57^m obserwujemy początek zaćmienia 2 Księżyca Jowisza.

27^d Obserwujemy koniec przejścia cienia i księżyca 2 oraz początek przejścia cienia i księżyca I na tle tarczy Jowisza. Cień księżyca 2 kończy przejście o 1^h59^m, a sam księżyc 2 o 3^h27^m. Cień księżyca I pojawi się na tarczy planety o 5^h50^m, a sam księżyc I rozpocznie przejście na tle tarczy o 6^h34^m.

28^d Dwa księżyce zbliżają się do brzegu tarczy Jowisza. O 2^h58^m obserwujemy początek zaćmienia księżyca 1, a o 5^h30^m na tarczy planety pojawi się cień księżyca 1, a 5^h59^m nastąpi koniec zakrycia księżyca I.

29^d Księżyc I i jego cień przechodzą na tle tarczy Jowisza; obserwujemy koniec przejścia: cienia o 2^h34^m, a księżyca I o 3^h16^m. O 21^h planetoida Westa wstecznieje w rektascensji (zakreśla pętlę na tle gwiazd). O 22^h Mars w złączeniu z Uranem w odl. $0^\circ.4$. O 23^h złączenie Saturna ze Słońcem.

31^d0^h Bliskie złączenie Wenus z Księżycem. Niestety, zakrycie planety przez tarczę Księżyca widoczne będzie tylko na Antarkydzie.

Momenty ważniejszych zjawisk podane są w czasie środkowo-europejskim.

CONTENTS

S. K. Brzostkiewicz
Old and New Mysteries of Mars 258
M. Borkowski, M. Zawilski
Video Image — a New Area of Interests for Astronomy Amateurs ... 269
Chronicle
Milisecond Pulsars and Globular Clusters 274
Troubles with Galileo Probe 275
Names for New Discoveries
Topographic Places on Venus 275
Corner for an Astronomical Olympian 276
FYMA Chronicle 279
Observations 280
New Books 281
Astronomical Calendar 284

СОДЕРЖАНИЕ

С. К. Бжостковский
Старые и новые загадки Марса ... 258
М. Борковский, М. Завильский
Видеоизображение — новая область интересов для любителей астрономии 269
Хроника: Миллисекундные пульсары и шаровые скопления ... 274
Проблемы зонда Галилео 275
Наименования для новых открытых топографических деталей Венеры 275
Уголок астрономического олимпийца 276
Хроника Общества (FYMA) 279
Наблюдения 280
Новые книги 281
Астрономический календарь 284

OGŁOSZENIA ZARZĄDU GŁÓWNEGO PTMA

Zbliża się rok 1992, dlatego podajemy warunki członkostwa w PTMA oraz prenumeraty *Uranii*. W roku 1992 *Urania* ukaże się co miesiąc z wyjątkiem wakacji, kiedy ukaże się numer lipcowo–sierpniowy. Składka członkowska wraz z *Uranią* wynosi 130.000,– zł, dla młodzieży, studentów, rencistów i emerytów zniżka 100.000,– zł. Osoby, dla których suma ta jest zbyt wielka, mogą wpłacić za pierwsze półrocze 85.000,– zł (zniżkowo 70.000,– zł) i resztę do połowy czerwca. Sympatycy (prenumeratorzy) *Uranii* oraz instytucje wpłacają 100.000,– zł za cały rok. Szkoły, Biblioteki Publiczne i Instytuty Naukowe, o ile nie mogą wnieść pełnej opłaty, mogą otrzymać *Uranię* zniżkowo tj. za kwotę 80.000,– zł. Za tak otrzymane wpłaty

Przekaz dla wpłat na rachunki bankowe

Odcinek dla poczty

Zł .....

słownie złotych

Dokładny adres wpłacający

Zarząd Główny PTMA

dokładna nazwa posiadacza rachunku

PKO I OM Kraków

nazwa banku

Nr r-ku 35510-16391-132

Datownik

Podpis przyjm.

Opłata

zł .....

Odcinek dla posiadacza rachunku

Zł .....

słownie złotych

Dokładny adres wpłacający

Zarząd Główny PTMA

dokładna nazwa posiadacza rachunku

PKO I OM Kraków

nazwa banku

Nr r-ku 35510-16391-132

Datownik

Wypełnić na odwrocie

Potwierdzenie dla wpłacającego

Zł .....

słownie złotych

Dokładny adres wpłacający

Zarząd Główny PTMA

dokładna nazwa posiadacza rachunku

PKO I OM Kraków

nazwa banku

Nr r-ku 35510-16391-132

Datownik

Podpis przyjm.

Opłata

zł .....

wpłata dotyczy:
1. składka członkowska z *Uranią*
2. składka członkowska
3. *Urania* za rok 1992
4. *Urania* za I półrocze 1992
5. wpisowe
6. dobrowolny datek na *Uranię* i PTMA

(właściwe podkreślić)

wpłata dotyczy:
1. składka członkowska z *Uranią*
2. składka członkowska
3. *Urania* za rok 1992
4. *Urania* za I półrocze 1992
5. wpisowe
6. dobrowolny datek na *Uranię* i PTMA

(właściwe podkreślić)

wpłata dotyczy:
1. składka członkowska z *Uranią*
2. składka członkowska
3. *Urania* za rok 1992
4. *Urania* za I półrocze 1992
5. wpisowe
6. dobrowolny datek na *Uranię* i PTMA

(właściwe podkreślić)

otrzymane wpłaty Urania będzie dostarczana pocztą do domu. Członkowie, którzy rezygnują z prenumeraty *Uranii* wpłacają składkę w wysokości 60.000,– zł (zniżkowo 30.000,– zł). Nowowstępujący członkowie opłacają wpisowe w wysokości 20.000,– zł. Pojedyncze egzemplarze *Uranii* kosztują 9.000,– zł plus koszty przesyłki (obecnie 1.700,– zł).
Prosimy o wypełnienie załączonego przekazu i przekazanie pieniędzy do 15 grudnia 1991. Towarzystwo zastrzega sobie prawo podniesienia cen *Uranii*, o ile wzrosną koszta druku lub usług pocztowych. Jednak Towarzystwo dołoży wszelkich starań aby osoby, które już zapłaciły, nie musiały dopłacać. W obecnym roku kilkakrotnie wzrosły koszty usług pocztowych, druku, a dodatkowo zmiana okładki na kolorową znacznie podniosła koszty wydawnicze. Nie podnosimy ceny *Uranii* ale z miłą chęcią przyjmiemy dobrowolne opłaty na cele wydawnicze Towarzystwa. Prosimy przy wypełnianiu przekazu na odwrocie na każdym z trzech odcinków podać wyraźnie, na jaki cel dokonywana jest wpłata. Dziękujemy.

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. św. Tomasza 30/8, 31-027 Kraków, tel. 22 38 92; nr konta PKO I OM Kraków 35510-16391-132.

Druk: Zakład Poligraficzny Wydawnictwa PLATAN, Kryspinów 189, 32-060 Liszki