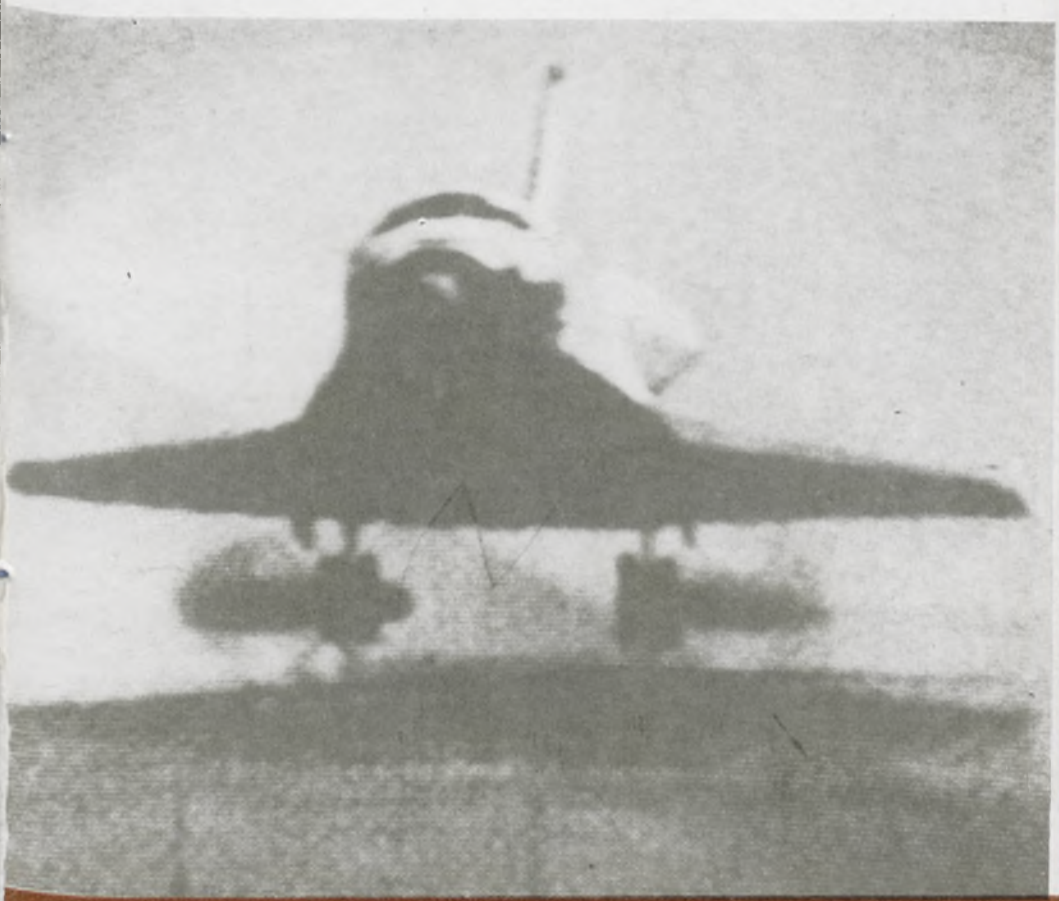
SPACE SHUTTLE „COLUMBIA" 14 IV 1981

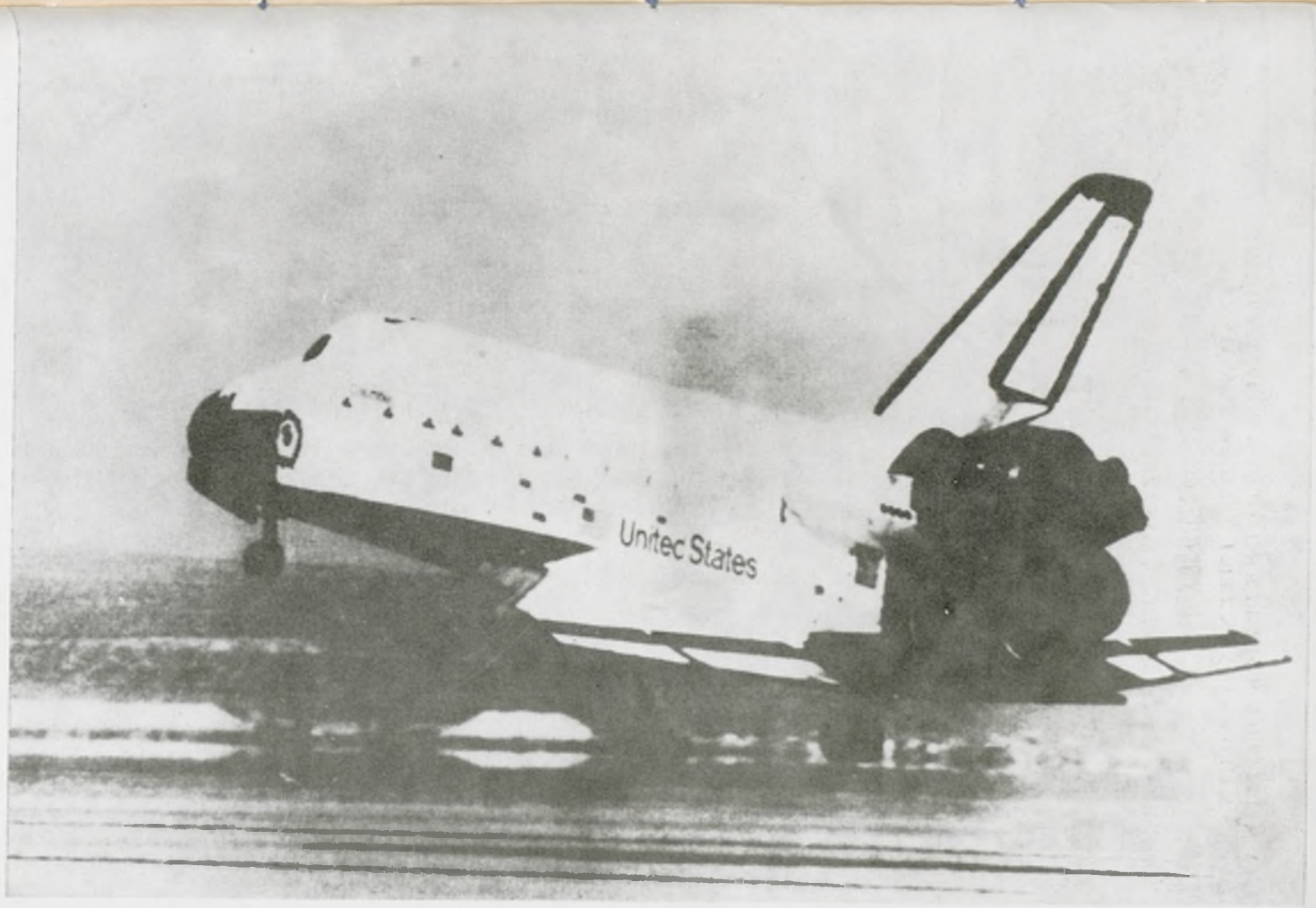


URANIA

MIESIĘCZNIK
POLSKIEGO TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII

ROK LII PAŹDZIERNIK 1981 Nr 10

ZAKŁAD NARODOWY IMIENIA OSSOLIŃSKICH
WYDAWNICTWO POLSKIEJ AKADEMII NAUK


United States

ISSN-0042-07-94

URANIA

MIESIĘCZNIK POLSKIEGO TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII

ROK LII PAŹDZIERNIK 1981 Nr 10

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

SPIS TREŚCI

Rozmowa z Profesorem M. K. V. Bappu

Stanisław R. Brzostkiewicz — Komety — dylemat życia i śmierci.

Krzysztof Ziołkowski — Teleskop kosmiczny.

Obserwacje: Działalność Obserwatorów Słońca w 1980 roku.

Kronika: Projekt Galileo.

Kronika Historyczna: Charles Messier (1730—1817).

Poradnik Obserwatora: Katalog Messiera.

Nowości Wydawnicze: *Fred Hoyle* „Czarna chmura".

Kalendarzyk Astronomiczny

Zdjęcia na okładce ukazują start (czwarta strona okładki) i lądowanie (pierwsza, druga i trzecia strona okładki) promu kosmicznego *Columbia*, który w dniach od 12 do 14 kwietnia 1981 roku odbył swój pierwszy lot orbitalny z dwoma astronautami — J. Youngiem i R. Crippenem — na pokładzie. Start nastąpił z Centrum im. Kennedy'ego na Florydzie, a lądowanie na dnie wyschniętego jeziora w Kalifornii.

Numer otwiera — udostępniona nam przez czechosłowackiego astronoma Dr J. GRYGARA — bardzo ciekawa wypowiedź Prof. M. K. V. BAPPU, wybitnego hinduskiego astronoma — specjalisty w dziedzinie spektroskopii, który jest Dyrektorem Indyjskiego Instytutu Astrofizycznego w Bangalore, a w 1979 roku został wybrany Prezydentem Międzynarodowej Unii Astronomicznej.

Pierwszy próbny lot orbitalny promu kosmicznego *(Space Shuttle) Columbia*, który odbył się w kwietniu tego roku, przybliża oczekiwane z dużym zainteresowaniem wydarzenia w dziedzinie eksploracji Kosmosu, których znaczenie dla astronomii trudno przecenić. Omawiamy je w artykule „Teleskop kosmiczny" i notatce w *Kronice* „Projekt Galileo". Podkreśleniem roli, którą w rozwoju astronomii odegra w nadchodzących latach ten nowy typ pojazdu kosmicznego, są zdjęcia na okładce niniejszego numeru.

Publikując podstawowe informacje o blisko stu najjaśniejszych mgławicach, gromadach gwiazd i galaktykach (zebranych w znanym Katalogu Messiera (patrz *Poradnik Obserwatora* i *Kronika Historyczna)* chcemy zachęcić początkujących miłośników astronomii do obejrzenia ich na niebie. Trud związany z poszukiwaniem i satysfakcja z odnalezienia ciekawego obiektu zachęci być może niejednego z obserwatorów do prowadzenia poważniejszych i bardziej systematycznych obserwacji astronomicznych oraz nawiązania w tym celu kontaktu z sekcjami obserwacyjnymi PTMA.

ROZMOWA Z PROFESOREM M. K. V. BAPPU

Wywiad z Prof. M. K. V. Bappu, Prezydentem Międzynarodowej Unii Astronomicznej, Dyrektorem Indyjskiego Instytutu Astrofizycznego w Bangalore, przeprowadzony przez Dr J. Grygara w dniu 13 stycznia 1980 roku na wyspie Hvar w Jugosławii dla czasopisma czechosłowackiego „Kosmické rozhledy".

Wywiady przeprowadzane z wybitnymi ludźmi mają na ogół ten sam rytuał: czas jest ściśle ograniczony, pytający mocno zdenerwowany, a Bardzo Ważna Osoba robi wrażenie nieobecnej myślami, ponieważ ze względu na swą wysoką pozycję jest stale zajęta sprawowaniem oficjalnych obowiązków.

Nie mogłem uwierzyć, gdy okazało się, że na skutek serii przypadkowych zdarzeń, Profesor Bappu w trakcie swojej podróży po Europie ma nieomal cały wolny dzień na wyspie Hvar. Mogliśmy zatem pogawędzić o różnych rzeczach, lub ściślej się wyrażając, to Prof. Bappu mówił, a ja uważnie słuchałem. Tak powstał ten niezwykły wywiad publikowany za zgodą Profesora Bappu.

Prof. M. K. V. Bappu został wybrany Prezydentem Międzynarodowej Unii Astronomicznej na trzyletnią kadencję w trakcie ostatniego kongresu M.U.A. w Montrealu w sierpniu 1979 roku. Prof. Bappu należy do grona wybitnych specjalistów w dziedzinie spektroskopii, zarówno gwiazdowej jak i słonecznej. Jednakże jego zainteresowania astronomiczne są znacznie szersze i to właśnie predysponowało go do objęcia piastowanego dziś stanowiska. W momencie wyboru Prof. Bappu miał 52 lata, zatem był raczej młodym naukowcem jak na prezydenta organizacji naukowej o tak dużym znaczeniu. Zresztą, wygląda przynajmniej o dziesięć lat młodziej. Prof. Bappu ma czarującą osobowość, jest otwarty, serdeczny i skromny. Posiada wybitną pamięć do dat, nazwisk i okoliczności poszczególnych wydarzeń.

Na wstępie naszego spotkania poszliśmy do 65 cm teleskopu, używanego na wyspie Hvar do fotoelektrycznej fotometrii gwiazd. Teleskop znajduje się w drewnianym pawilonie z ruchomym dachem i jest wyposażony w fotometr jednokanałowy. Wyniki notuje się na kartkach papieru, gwiazdy zaś są nastawiane w sposób bezpośredni, jednym słowem nie ma tu nic specjalnego, a ponadto pogoda tej nocy była daleka od doskonałości — wszędzie stwierdzało się obecność chmur. Mimo to było widoczne, że przy teleskopie Prof. Bappu czuje się jak

u siebie w domu. Rzucił kilka pytań, interesował się każdym szczegółem budowy instrumentu, dotknął niemal wszystkie gałki i uchwyty i gdyby nie kiepska pogoda z pewnością sam dokonałby pomiarów fotometrycznych kilku gwiazd.

Dawniej Prof. Bappu pracował w wielu dobrze wyposażonych instytutach amerykańskich (m. in. w Uniwersytecie Harvardzkim, w Obserwatoriach na Mount Wilson i Mount Palomar), lecz przebywając tam wiedział, że wróci do obserwatorium o skromnym staroświeckim wyposażeniu. Kiedy w końcu znalazł się w Indiach miał w swoim bagażu różne części optyczne i fotopowielacz.

— W trakcie mojej podróży powrotnej zatrzymałem się na krótko w Wielkiej Brytanii — wspomina Prof. Bappu — i rozmawiałem z profesorem Plaskette, który dał mi cenne wskazówki odnośnie badań Słońca. W wypadku Słońca, nawet za pomocą małych instrumentów można uzyskać wartościowe rezultaty, jeśli posiada się cierpliwość, sumienność i systematyczność. Była to bardzo dobra rada i miałem zawsze ją na uwadze, kiedy zaczynałem swą pracę w Indiach. Obserwując Słońce mamy do dyspozycji wystarczająco dużo światła, a ponadto Słońce jest jedyną gwiazdą, gdzie możemy łatwo obserwować szczegóły na powierzchni. W ten sposób jakiekolwiek odkrycie dotyczące zjawisk na powierzchni słonecznej ma bezpośrednie zastosowanie przy studiach odległych gwiazd.

— *Jak Pan, Panie Profesorze, zapatruje się na wyniki współczesnych badań Słońca? Czy nie wprawiają one nas w pewne zakłopotanie? Przecież mamy nieomal negatywny wynik w próbach odkrycia neutrin słonecznych (Davis), istnieje hipoteza Eddy'ego dotycząca wiekowego kurczenia się Słońca — być może jest to dowodem kontrakcji grawitacyjnej, jako źródła energii słonecznej; wreszcie prof. Sewiernyj i jego współpracownicy stwierdzili oscylacje słoneczne, mogące być objaśnione jednorodnym składem chemicznym całego Słońca — co nie zgadza się z hipotezą reakcji termonuklearnych zachodzących w jądrze.*

— Nie widzę powodu do niepokoju. Ostatnio byłem w Moskwie i słyszałem tam wykład członka Akademii Nauk ZSRR, Prof. Zeldowicza przekonanego, że problem neutrin słonecznych będzie rozwiązany przez obecne eksperymenty i nowe fakty astrofizyczne. Nawiasem mówiąc, Prof. Zeldowicz powiedział, że nie ma już żadnej wątpliwości co do poprawności teorii „wielkiego wybuchu" i powstania Wszechświata. Odnośnie kurczenia się Słońca nie sądzę, aby fakt ten był potwier-

dzony. Natomiast na wyjaśnienie oscylacji słonecznych musimy jeszcze trochę poczekać, gdyż uzyskane dotąd wyniki mają charakter niepełny. Być może będziemy nieco mądrzejsi po sympozjum, jakie jest planowane w roku 1981 na Krymie.

Istnieje jeszcze inny problem, który mnie niepokoi. Całkiem niedawno ukazała się praca, w której autorzy utrzymują, iż gwiazda alfa Centauri ma 6 miliardów lat. Zatem byłaby ona starsza niż nasze Słońce, co stanowi zaprzeczenie dotychczasowych poglądów. W widmie tej gwiazdy linie wapnia oraz być może litu winny być słabsze niż w przypadku Słońca, natomiast obserwacje wskazują na coś przeciwnego. Ogólnie, chcielibyśmy wiedzieć, jaka była jasność absolutna Słońca, powiedzmy, miliard lat temu, w szczególności jaka była jasność Słońca w zakresie ultrafioletu. Myślę, że powinniśmy badać drobne szczegóły powierzchni słonecznej w świetle linii wapnia w celu badania zjawisk tam zachodzących. Konwekcja jest wyraźnie niewystarczająca dla objaśnienia zmian ewolucyjnych. Najprawdopodobniej winniśmy wziąć pod uwagę wpływ wiekowo zmiennego pola magnetycznego. Poważnym kłopotem będzie brak dostatecznej znajomości mechanizmu kierującego cyklem aktywności słonecznej. To jest jeden z głównych problemów stojących przed naukowcami zajmującymi się heliofizyką.

Wracając do gwiazd, jestem zaintrygowany faktem, że czerwone olbrzymy mają tym silniejszą emisję w liniach wapnia im dalej odbiegają od ciągu głównego, a tymczasem obserwujemy silne linie emisyjne wapnia dla najmłodszych gwiazd na ciągu głównym. Problemy ewolucyjne są tu szczególnie ważne, zarówno od strony obserwacyjnej jak i teoretycznej i wiele pracy należy jeszcze włożyć na tym polu badawczym.

— *Ale Pan jest przede wszystkim obserwatorem. Czy brał Pan udział w historycznych obserwacjach w dniu 10 marca 1977 roku, kiedy odkryto pierścień Urana?*

— Nie całkiem. Obserwacje w Kavalur były prowadzone przez J. C. Bhattacharyya'ego i K. Kuppuswamy'ego. Następnego dnia dr Bhattacharyya przyniósł zapis fotometryczny do Bangalore, gdzie go rozwinęliśmy w poprzek całego pokoju i patrząc wzdłuż brzegu taśmy próbowaliśmy odkryć obniżenia w wykresie. Znaleźliśmy wiele takich obniżeń i w oparciu o nasze ustalenia przygotowaliśmy telegram do Centralnego Biura Telegramów Astronomicznych w Cambridge, w Stanach Zjednoczonych. Zresztą obserwacje z Kavalur okazały się najdokładniejsze, ponieważ nasz teleskop o średnicy

jednego metra był największym instrumentem uczestniczącym we wspólnych obserwacjach. Oczywiście, nikt nie spodziewał się księżyców ani pierścieni — pierwotnym celem akcji było odkrycie ewentualnych śladów rozrzedzonej atmosfery planety. Dr Bhattacharyya jest najprawdopodobniej jedynym astronomem, który naocznie widział zakrycie gwiazdy przez pierścień „epsylon". Było to nie wątpliwie bardzo fascynujące wydarzenie i miło mi stwierdzić, że obaj obserwatorzy wykazali właściwy instynkt. Pan Kuppuswamy zauważył gwałtowne obniżenie sygnału na rejestratorze i wykrzyknął: gwiazda jest poza diafragmą! Dr Bhattacharyya pospieszył, aby zerknąć do wizjera przyrządu (na szczęście nie sprawdzał diafragmy) i stwierdził, że rzeczywiście gwiazdy brak w polu widzenia! Miał zamiar poprawić pozycję teleskopu, lecz łut szczęścia sprawił, iż to okazało się niemożliwe do wykonania z jego stanowiska. W tym momencie gwiazda ponownie pojawiła się dokładnie w środku pola widzenia, gdyż zakrycie trwało tylko 9 sekund. Taka obserwacja może przytrafić się astronomowi najwyżej raz w życiu! Zapomniałem dodać, że sam na ogół regularnie prowadzę obserwacje w Kavalur, przeciętnie mam 8—10 nocy obserwacyjnych w miesiącu, z wyjątkiem okresu monsunu.

— Jak utrzymuję kontakt z postępem astronomii? Z pewnością czas mój jest ograniczony, lecz zaglądam do bieżącej literatury każdego dnia. Odwiedzam regularnie bibliotekę, czytając przynajmniej tytuły i streszczenia najnowszych prac. Poprzednio miałem więcej czasu, obecnie moje przeglądanie literatury jest bardziej pobieżne. Zdaję sobie sprawę jednak z tego, że gdy opuszczę 2—3 dni, nigdy już potem nie wrócę do zaległych czasopism. Czytanie prac naukowych jest ciągle najważniejszym źródłem informacji dla mnie; bardziej ważnym niż kontakty osobiste — podróżuję zresztą mniej, niż się to powszechnie sądzi. Za granicą bywam tylko raz lub dwa razy w roku i w tym czasie jestem na ogół zbyt zajęty, aby rozmawiać z ludźmi o bieżących badaniach.

— Kiedy pracowałem w Obserwatorium na Mount Wilson w Stanach Zjednoczonych, dokonano w krótkim czasie kilku ważnych odkryć. Merrill odkrył technet w gwiazdach chłodnych, Babcock rozpoczął bardzo dokładne pomiary pól magnetycznych na Słońcu za pomocą swojego magnetografu, Nicholson odkrył dwunasty księżyc Jowisza (odkrywając łącznie 4 księżyce wyrównał rekord Galileusza), Baade, opierając się na rewizji punktu zerowego w zależności okres — jasność absolutna cefeid stwierdził, że Wszech-

świat jest znacznie większy itd. O wszystkich tych bardzo ważnych pracach byłem informowany pośrednio — odnoszę wrażenie, że w tych dawnych dobrych czasach ludzie nie byli tak zainteresowani w pierwszeństwie odkrycia, jak to zdarza się obecnie.

— Jak zostałem astronomem? To cała historia. Pierwszy kontakt z tą nauką wiąże się z moim ojcem, który był astronomem w Obserwatorium Hyderabad. Zajmował się zmianami jasności gwiazd zmiennych i nauczył mnie identyfikować gwiazdy w polu widzenia przy pomocy mapki oraz rozpoznawać konstelacje. Jednakże wkrótce ojciec przeszedł na emeryturę i straciłem dostęp do teleskopu. W tym czasie moim ukrytym marzeniem było odkrycie komety, a bohaterem do naśladowania miłośnik astronomii L. C. Peltier, odkrywca 12 komet. Nawiasem mówiąc, zarówno on jak i ja byliśmy bardzo usatysfakcjonowani, gdy spotkaliśmy się wiele lat później (w roku 1979) w domu Peltiera w Ohio. Peltier miał już prawie 80 lat, lecz ciągle obserwował gwiazdy zmienne w ramach współpracy z Amerykańskim Towarzystwem Obserwatorów Gwiazd Zmiennych. Pokazał mi swoje obserwatorium, w którym posiadał 15 cm refraktor, wypożyczony przez Obserwatorium Uniwersytetu w Princeton. Przy obserwacjach używał bardzo pomysłowego „montażu" z poruszającym się fotelem zgodnie z pozycją teleskopu. Peltier przez całe życie pracował w fabryce produkującej zabawki z drzewa i meble i stąd wzięły się jego umiejętności dla tak komfortowego urządzenia obserwatorium.

— Oczywiście, nie miałem pojęcia, jak zostać profesjonalnym astronomem. Otrzymałem stypendium, aby studiować wydział elektryczny na politechnice i było wysoce prawdopodobne, że zostałbym inżynierem, gdyby nie splot sprzyjających okoliczności. W roku 1947 nasze miasto odwiedził Profesor H. Shapley, sławny astronom amerykański, dyrektor Obserwatorium Harvardzkiego. O zbliżającej się wizycie Shapleya dowiedziałem się z miejscowej gazety. Prof. Shapley przyjechał w charakterze oficjalnego gościa i zamieszkał w Hotelu Rządowym. Wtedy podjąłem decyzję. Wczesnego ranka włożyłem moje najlepsze ubranie i udałem się do hotelu. Było tak wcześnie, że w hallu nie było jeszcze nikogo z personelu hotelowego, gdyż nikt nie mógł przypuszczać iż o tak wczesnej porze jakiś „niespełna rozumu" człowiek mógłby wślizgnąć się do hotelu. Tak więc bez przeszkód znalazłem się wewnątrz i wtedy miałem wyjątkowe szczęście — głównymi schodami schodził

właśnie sam Prof. Shapley! Znałem go z fotografii i odważyłem się podejść wprost do niego. Okazało się, że miał zamiar zapalić i właśnie oglądał się za kimś, kto miałby zapałki.

Przedstawiłem się jako student zainteresowany astronomią i Shapley zgodził się ze mną porozmawiać. Kiedy pojawiły się oficjalne osobistości towarzyszące Shapleyowi, byliśmy już pogrążeni w naukowych dyskusjach i nikt nie miał śmiałości mnie odsunąć. Shapley był bardzo zainteresowany i zaprosił mnie na kolejną pogawędkę na następny dzień. Otrzymałem od niego zaproszenie do Obserwatorium Harvardzkiego, gdzie była możliwość otrzymania stypendium z Uniwersytetu Hyderabad na moje dalsze studia.

Następnie Shapley odjechał i przez pewien czas wydawało się, że nigdy nie otrzymam stypendium. Jednakże Shapley nie zapomniał o danym słowie i po upływie około roku przesłał na ręce Rektora naszego uniwersytetu oficjalne pismo z zapytaniem o przyczynę zwłoki w moim wyjeździe. Od tego momentu wszystko już poszło gładko i wkrótce otrzymałem stypendium wyjeżdżając do Harvard. Fakt ten był wielką zachętą do pracy i otwierał mi szerokie perspektywy. Zawsze byłem pełen podziwu dla Profesora Shapleya i jego fascynującej osobowości.

Będąc w Stanach Zjednoczonych spotkałem innego wybitnego astronoma — Profesora O. Struvego. Wówczas nie byłem jeszcze całkiem zdecydowany, czym się zajmę po powrocie do domu, gdzie znajdę pracę itd. Ponadto istniały pewne sugestie, abym objął stanowisko dyrektora jednego z obserwatoriów w Indiach. Trudno było mi się na to zdecydować, gdyż obawiałem się, że będę miał zbyt mało czasu na badania naukowe. Rozmawiałem o otrzymanych propozycjach z Prof. Struve, który mnie ostrzegał, iż na stanowisku dyrektora będę miał związane ręce i nie będę mógł czynić tego, na co miałbym ochotę. Opinie te były niewątpliwie wynikiem jego własnych doświadczeń życiowych. Następnie odbyłem rozmowę z Shapleyem, który w sposób entuzjastyczny zachęcił mnie do przyjęcia propozycji. „Korzyści wynikające z faktu, że będzie Pan mógł dowolnie określać profil naukowy swojego instytutu, są ważniejsze niż pewne obciążenia związane z administracyjnymi obowiązkami dyrektora". Ostatecznie postąpiłem zgodnie z radą Shapleya i nie mogę powiedzieć, abym do chwili obecnej tego żałował.

Tym sposobem w wieku 27 lat zostałem dyrektorem „obserwatorium" w którym nie można było wykonać żadnych

obserwacji z powodu utrzymywania się stałej mgły ponad miastem. Byłem tym bardzo przygnębiony, lecz natychmiast rozpocząłem szaloną walkę o przeniesienie Obserwatorium na wzgórza, znajdujące się ponad miastem. Zakończyło się to sukcesem stanowiącym moje wielkie osiągnięcie.

— *Panie Profesorze, teraz nieomal standardowe pytanie: Co by Pan zrobił będąc teraz znowu u progu swojej kariery naukowej?, krócej, jaka byłaby Pańska rada dla młodych adeptów astronomii?*

Prof. Bappu chwilę milczał, a następnie zaczął recytować długi fragment utworu amerykańskiego poety Longfellowa. Z treści poematu wynikało, iż aby cokolwiek osiągnąć należy ciężko pracować. — Dałbym jeszcze niecodzienną radę: należy czytać biografie wybitnych ludzi. Ja sam już w młodości przeczytałem życiorysy tak znanych naukowców jak lord Kelvin, Sir Rayleigh, J. J. Thomson, Maxwell, Sir Raman. Byłem bardzo zainteresowany poznaniem okoliczności wpływających na ich życie, poglądami na świat, motywacją badań naukowych oraz warunkami w jakich rozpoczynali swoją pracę naukową. Bez wątpienia te znakomite postacie były twórcami współczesnej im nauki. Lecz co było źródłem ich natchnienia? Niewątpliwie był to przykład i praca ich poprzedników; oto dlaczego postawili sobie nowy cel i osiągnęli go. Wierzę, że znajomość biografii sławnych ludzi jest bardzo pouczająca, szczególnie dla młodych wiekiem naukowców. Przed swoją wizytą u Peltiera przeczytałem jego wznowioną biografię pt. „Gwiaździste noce". Myślę, że każdy kto zapoznał się z tą książką zgodzi się ze mną, iż jeżeli naprawdę do czegoś dążymy, dokładając przy tym wszelkich starań, to cel osiągniemy.

(tłumaczenie z jęz. angielskiego — J. M. Kreiner)

STANISŁAW R. BRZOSTKIEWICZ — Dąbrowa Górnicza

KOMETY — DYLEMAT ŻYCIA I ŚMIERCI

Przed wiekami komety uchodziły za ciała złowróżebne i przynoszące ludziom nieszczęścia. Pojawienie się jednej z nich na niebie miało zwiastować rozlew krwi i morderstwa, śmierć władców i wielmożów, bunty i zdrady, spustoszenia krajów i miast, głód i drożyznę, mór i śmierć wielu ludzi, masowe padanie zwierząt... Dziś oczywiście ten naiwny pogląd traktujemy jako zwykły zabobon, a wiadomość o pojawieniu się na niebie komety nikogo już nie przeraża. Czy jednak nie jest

to objaw naszej pychy i zbytniego zawierzenia dotychczasowym osiągnięciom nauki? Takie przynajmniej pytanie można sobie zadać po zapoznaniu się z hipotezą, której autorami są astrofizycy brytyjscy — Fred Hoyle i Chandra Wickramasinghe. Doszli oni bowiem do wniosku, że upadek komety na Ziemię mógł zapoczątkować rozwój naszego życia, współczesne zaś spadki materii kosmicznej w postaci mikrometeorytów mogą być przyczyną szerzenia się epidemii.

Tak więc komety z nadprzyrodzonych sprawców ludzkiego nieszczęścia mają szanse stać się obiektami przyrody, faktycznie wywierającymi zgubny wpływ na nasze życie. A tymczasem najsławniejsza z nich — kometa Halleya — na zawsze uwieńczyła uczonego, który po raz pierwszy zerwał z tych ciał niebieskich ów średniowieczny czar tajemniczości. Mowa tu oczywiście o Edmundzie Halleyu, wybitnym astronomie angielskim, długoletnim dyrektorze obserwatorium w Greenwich. To on właśnie w opublikowanej w roku 1705 rozprawie *Astronomiae Cometicae Synopsis* (Przegląd astronomii kometarnej) niezbicie udowodnił, że komety są nie tylko obiegającymi Słońce ciałami niebieskimi (to już w roku 1680 wykazał Izaak Newton), ale stwierdził jednocześnie, że jedna z nich porusza się po bardzo wydłużonej orbicie eliptycznej i co 76 lat pojawia się na naszym niebie. Zauważył bowiem, że orbita komety obserwowanej w roku 1531 przez Piotra Apianusa jest identyczna zarówno z orbitą komety widocznej w roku 1607 (opisali ją Jan Kepler i Christian Severin Longomontanus), jak i z orbitą komety, którą on sam obserwował w roku 1682. Był przy tym tak pewny swych obliczeń, że odważył się przepowiedzieć jej kolejny powrót do Słońca, wypowiadając przy okazji następujące słowa: Gdy zaś ukaże się ona — zgodnie z naszą przepowiednią — około roku 1758, niech bezstronne potomstwo nie uchyli się od tego, by zaświadczyć, że fakt ten był po raz pierwszy odkryty przez Anglika.

Wypowiedziane przez Halleya słowa miały posmak niemałej sensacji. Po raz pierwszy przecież w dziejach astronomii przewidziano pojawienie się jakiegoś ciała na niebie i to aż kilkadziesiąt lat naprzód. Wielki astronom nie dożył oczywiście tej chwili, ale o jego zapowiedzi dobrze pamiętano, niecierpliwie oczekując powrotu komety. Spełnienie przepowiedni Halleya miało ogromne znaczenie dla mechaniki nieba, bo przecież swe obliczenia oparł na teorii grawitacji Newtona i byłoby to przekonywującym dowodem, że teoria ta jest słusz-

na. Mijał jednak zapowiedziany przez Halleya czas, a komety nie było widać na niebie. Niektórzy zaczęli już wątpić, czy jego przepowiednia w ogóle się spełni. Nie mieli jednak racji, gdyż kometa zjawiła się na niebie, chociaż nastąpiło to z kilkumiesięcznym opóźnieniem. Po prostu sławny astronom w swych rachunkach nie uwzględnił wpływów, jakie na ruch komety wywierają mijane przez nią planety. Dokonał tego dopiero matematyk francuski Aleksis G. Clairaut, który ze swymi współpracownikami na nowo obliczył orbitę komety i zapowiedział jej powrót do Słońca na kwiecień 1759 roku. Tym razem nie zawiodła nadziei i pojawiła się na niebie, a pierwszy dostrzegł ją niemiecki miłośnik astronomii Jan G. Palitzsch.

Spełnienie się przepowiedni Halleya było podnietą do rozwoju astronomii kometarnej. Od tego czasu nieustannie przybywa wiadomości o fizyce komet, o zachodzących w niej zmianach, o ich budowie i składzie chemicznym. Wiele rzeczy nauka już wyjaśniła, wiele powinna wyjaśnić w najbliższych latach. Dziś przyjmuje się, że podstawową częścią komety jest jej jądro o średnicy od kilku do kilkudziesięciu kilometrów i masie zawartej w granicach od 10^{11} do 10^{17} kg, a więc o średnicy gęstości od 0,5 do 4 g/cm^3. Składa się ono z materii meteoroidowej, zamarzłych gazów i lodu wodnego, który wiąże to wszystko razem, lecz w pobliżu Słońca taje i paruje, toteż dokoła jądra powstaje rozległa atmosfera, zwana głową komety. Rozmiary głowy szybko się zwiększają, najczęściej osiągając średnice od 5×10^4 do $1{,}1 \times 10^5$ km. Muszą mieć oczywiście bardzo małą gęstość, bo — jak się dziś ocenia — ogólna ich masa nie przekracza 10^9 kg, co stanowi 10^{-5} minimalnej masy komety. Ale najbardziej charakterystyczną cechą takiego ciała to warkocz, chociaż nie zawsze się on pojawia. Często jednak jest bardzo długi, czasem nawet dłuższy od jednej jednostki astronomicznej, zawsze odwrócony od Słońca. Ma jeszcze mniejszą gęstość niż głowa komety i raczej należy tu mówić o rozproszonym świetle słonecznym, nieznacznie wzbogaconym wzbudzonym promeniowaniem umykających z jądra atomów i molekuł. Po oddaleniu się od Słońca warkocz powoli zanika, stopniowo zmniejsza się też głowa i w końcu kometa w ogóle przestaje być widoczna.

Tak w wielkim naturalnie uproszczeniu wygląda anatomia komet. Są to — mówiąc najogólniej — niewielkie ciała niebieskie, posiadające przy tym prymitywne struktury. Co zatem upoważnia Hoyle'a i Wickramasinghe'a do wyrażania

poglądu, że komety mogą rozstrzygać o naszym życiu lub śmierci? Żeby odpowiedzieć na to pytanie, trzeba choć pobieżnie wspomnieć o odkryciach dokonanych w ostatnich kilkunastu latach metodami radioastronomicznymi. Badania te wykazały bowiem, że proces ewolucji chemicznej nie ogranicza się tylko do planet, lecz jest dość powszechnym zjawiskiem we Wszechświecie. W obłokach materii międzygwiazdowej wykryto kilkadziesiąt różnych cząsteczek, z czego większość to cząsteczki organiczne. Nie znaczy to jednak wcale, że mają one jakikolwiek związek z żywą materią. Wprost przeciwnie, cząsteczki te bez wątpienia powstają samorodnie i nie mają nic wspólnego z żywymi organizmami. Ich rozpowszechnienie we Wszechświecie dowodzi jedynie, że życie może powstawać samorzutnie i że prowadzone od lat poszukiwania życia poza Ziemią są całkowicie uzasadnione.

Wchodzące w skład cząstek organicznych jądra atomów trafiły do obłoków międzygwiazdowych w wyniku wybuchów gwiazd supernowych, niezbędnej zaś do realizacji ewolucji chemicznej energii dostarczyły znajdujące się w pobliżu danego obłoku gwiazdy młode. Z badań laboratoryjnych wynika przecież, iż z mieszaniny kilku prostych substancji mogą pod działaniem wysokiej temperatury, promieniowania nadfioletowego i wyładowań elektrycznych powstawać złożone związki organiczne do aminokwasów włącznie. A co jest możliwe w ziemskim laboratorium, to — jak pisze zmarły niedawno polski kosmochemik Bronisław Kuchowicz — może zachodzić i w laboratorium kosmicznym. W każdym razie wykryte w obłokach międzygwiazdowych cząstki organiczne przemawiają na rzecz hipotezy wysuniętej w roku 1923 przez Aleksandra I. Oparina. Ten wybitny biolog i biochemik radziecki twierdzi, że materia żywa może powstawać z materii nieożywionej. Zgodnie z jego koncepcją atmosfera ziemska nie zawierała kiedyś wolnego tlenu, a jego brak oznaczał zarazem brak ochronnej warstwy ozonu, która dziś chroni życie na Ziemi przed zabójczym promieniowaniem nadfioletowym Słońca. Promieniowanie to, przenikając swobodnie przez pierwotną atmosferę naszej planety, umożliwiało reakcje fotochemiczne z najobfitszymi w tym czasie prostymi substratami (metan, woda, amoniak, wodór, cyjan, węgliki, tlenki, azotki różnych pierwiastków i węglowodory). W ten sposób wytworzyć się mogły proste związki organiczne (aldehydy, alkohole, kwasy organiczne, aminokwasy itd.). Dalszy etap ewolucji to łączenie się aminokwasów w peptydy, następnie powstawanie

białek (polipeptydów) i wreszcie skupianie się tych ostatnich w złożone układy indywidualne, zwane koacerwatami. Stąd już tylko jeden krok do narodzin pierwszej żywej komórki.

Opisane wyżej procesy mogły z powodzeniem zachodzić także w kometach. Ich jądra — jak twierdzi Hoyle ze swym współpracownikiem — pokryte mogą być grubą warstwą materii międzygwiazdowej i zawarte w nich cząstki organiczne pod wpływem promieniowania Słońca zdolne są do przeobrażania się w coraz bardziej złożone związki, z których w końcu mogą powstawać zalążki prymitywnego życia. Można nawet przyjąć za zupełnie możliwe, że przed miliardami lat nasza planeta zderzyła się z kometą lub kometami i one dały początek ziemskiemu życiu. A jeżeli było to możliwe przed miliardami lat, to — zdaniem Hoyle'a i Wickramasinghe'a — należy się zastanowić, czy współczesny spadek na Ziemię materii kometarnej w postaci meteorytów i pyłu meteorytowego nie może mieć dla nas fatalnych następstw? Inwazja taka może przypominać wirusową lub bakteryjną infekcję, od czasu do czasu nawiedzającą nasz glob. Jako przykład może służyć epidemia grypy sprzed sześćdziesięciu laty, zwanej popularnie „hiszpanką", która w latach 1918—1919 pochłonęła około 30 milionów istnień ludzkich.

Brytyjscy astrofizycy wyraźnie prowokują ekologów, immunologów, epidemiologów i w ogóle przedstawicieli nauk biologicznych do podjęcia badań w tym kierunku. Nie ograniczają się zresztą tylko do rzucenia wyzwania, bo — w przypadku potwierdzenia ich niezwykłej hipotezy — pamiętają również o praktycznych wnioskach. Zastanawiają się mianowicie, czy nie należałoby umieścić na orbicie okołoziemskiej automatycznego „strażnika", który ostrzegałby nas o inwazji kosmicznych mikrobów. Na czas uprzedzona służba zdrowia mogłaby podjąć odpowiednie kroki zaradcze i uchronić przed skażeniem tysiące lub miliony ludzi. Czy jednak hipoteza brytyjskich astrofizyków nie leży już na pograniczu fantazji? Kto bowiem zna nazwisko Hoyle'a, ten doskonale wie, że takie właśnie postępowanie jest dla niego bardzo typowe. To przecież podobne śmiałe wystąpienia wyrobiły mu autorytet w dziedzinie astrofizyki i kosmologii. Odważne fantazjowanie jest zresztą właściwe każdemu twórczemu duchowi. Wystarczy wspomnieć odwagę, z jaką znany astrofizyk radziecki Josip S. Szkłowski prowokował nas swego czasu hipotezą o sztucznym pochodzeniu księżyców Marsa. Dziś coś podobnego czyni brytyjski fizyk i kosmolog Roger Penrose,

przedkładając nierealny — przynajmniej z punktu widzenia współczesnej nauki i techniki — projekt wykorzystania niewyobrażalnie wielkiej energii zamierającej gwiazdy — „czarnej dziury". A czy fantazjowalibyśmy dziś o antymaterii i antyświatach, gdyby nie odwaga angielskiego fizyka Paula Diraca, który także — wbrew zdrowemu rozsądkowi — wymyślił dodatni elektron?

A zatem i brytyjscy astrofizycy mają pełne prawo puścić wodze fantazji. Zadaniem zaś nauki jest wykazać, czy i ewentualnie w jakim stopniu ich rozumowanie odpowiada prawdzie. Być może bliższe szczegóły na ten temat uzyskamy jeszcze w bieżącym dziesięcioleciu, a ściślej mówiąc — w jego drugiej połowie. W związku bowiem z kolejnym powrotem komety Halleya (przez peryhelium ma przejść 2 lutego 1986 roku) przewidzianych jest kilka eksperymentów kosmicznych, które powinny znacznie wzbogacić nasze wiadomości o kometach. Na jej spotkanie mają pomknąć cztery sondy (radziecko-francuska, amerykańska, japońska i zachodnio-europejska), wyposażone w kamery telewizyjne i inną aparaturę badawczą, w tym również do analizy chemicznej. Projekty te przewidują kompleksowe obserwacje komety Halleya i ich realizacja powinna dostarczyć uczonym bogaty materiał badawczy. Jest więc możliwe, że analiza tego materiału wyjaśni, czy faktycznie mamy się bać komet, czy też pracę Hoyle'a i Wickramasinghe'a należy zaliczyć do utworów z gatunku „science fiction".

A może także kometa odpowiedzialna jest za kataklizm ekologiczny w końcu ery mezozoicznej? Mowa tu o nagłym wymarciu wielkich gadów na Ziemi, co nastąpiło na przełomie okresów kredowego i trzeciorzędowego. Według dotychczasowych badań dinozaury były dobrze przystosowane do ówczesnego środowiska i trudno znaleźć przyczynę, która w „naturalny" sposób tłumaczyłaby ich wyginięcie. W dodatku najnowsze badania sugerują, że równocześnie z wielkimi gadami w ciągu kilku tysięcy lat wyginęło prawie dwie trzecie ówczesnej populacji zwierząt na Ziemi. Dotyczy to głównie gatunków o wadze większej niż 25 kg, ale kataklizm dotknął także plankton w oceanach łącznie z głowonogami (amonity, belemnity). Dotąd nie znaleziono ziemskiej przyczyny tego katastrofalnego zjawiska i wobec tego zaczęto się rozglądać za przyczyną kosmiczną. Na przykład nie tak dawno jeszcze dużą popularnością cieszyła się hipoteza W. I. Krasowskiego i J. Szkłowskiego. Uczeni radzieccy

zakładali, że przyczyną rozegranej przed 65 milionami lat tragedii mógł być wybuch supernowej w odległości nie większej niż 10 parseków od Słońca. Podczas takiego wybuchu emitowana jest w przestrzeń kosmiczną ogromna ilość promieniowania kosmicznego. Są to strumienie protonów i swobodnych elektronów, poruszających się z szybkością wielu tysięcy kilometrów na sekundę i niosących ogromne ilości energii. Nagły wzrost intensywności tego promieniowania w okolicy Ziemi mógł przyspieszyć mutację żywych organizmów. Wprawdzie dla przyspieszenia mutacji gatunków z krótkim cyklem rozmnażania byłoby konieczne, aby natężenie promieniowania kosmicznego wzrosło sto lub nawet tysiąc razy, ale dla gatunków żyjących długo, zaledwie dziesięciokrotny wzrost tego promieniowania liczbę mutacji by podwoił. A zatem wybuch supernowej w bliskim sąsiedztwie Słońca mógł mieć katastrofalne skutki dla długożyjących i wyżej zorganizowanych organizmów.

Ostatnio jednak śmiała hipoteza Szkłowskiego i Krasowskiego została mocno podważona. Nie ulega bowiem wątpliwości, że wybuch supernowej w niewielkiej odległości od Słońca winien pozostawić na Ziemi pewne ślady, wzbogacając odpowiednią warstwę jej skorupy produktami rozszczepialnymi. Tymczasem mimo przeprowadzenia dokładnych badań czegoś podobnego nie stwierdzono. Odkryto natomiast anomalię, która świadczy raczej na korzyść zapomnianej już dziś teorii katastrof Georga Cuviera z ubiegłego stulecia. Ten sławny biolog i paleontolog francuski przyjmował, że na Ziemi miała miejsce cała seria kataklizmów, podczas których wyginęły prawie wszystkie żywe stworzenia. W każdym razie z kataklizmów tych miały si ęratować tylko pojedyncze egzemplarze i one to potem zasiedliły naszą planetę.

Dziś naturalnie sama hipoteza Cuviera ma już historyczne znaczenie. Trzeba ją bowiem było gruntownie „odkurzyć", by na jej fundamentach zbudować nową, pozwalającą wytłumaczyć odkrytą w pobliżu miasta Gubbio (Środkowe Włochy) anomalię geologiczną. W warstwie występującego tam iłu stwierdzono duże ilości irydu i osmu, a ponieważ podobny wzrost tych pierwiastków występuje również w Hiszpanii, Danii i Nowej Zelandii, mamy tu więc prawdopodobnie do czynienia z globalną anomalią. Ważne przy tym jest to, że dotyczy ona warstwy geologicznej, w której kończą się ślady po istnieniu w okresie kredowym wspomnianych gatunków zwierząt. Oba te zjawiska mogą być z sobą ściśle związane

i mieć kosmiczną przyczynę. Od dawna bowiem wiadomo, że zawartość irydu i osmu w chondrytach jest trzy razy większa niż w „standartowej" próbce ziemskiej skorupy. Jeżeli zaś skład chemiczny chondrytów odpowiada składowi pierwotnej materii Układu Słonecznego, to trudno nie wyjaśnić, dlaczego w ziemskiej skorupie tych pierwiastków jest o wiele mniej. Po prostu iryd i osm, podobnie jak inne ciężkie pierwiastki, opadły do wnętrza naszego globu na skutek dyferencjacji i stratyfikacji. Natomiast ich zwiększona ilość w warstwie rozgraniczającej okresy kredowy i trzeciorzędowy może pochodzić z upadku innych ciał kosmicznych na Ziemię. Mogły to być planetoidy lub komety, które ze wszystkich ciał Układu Słonecznego mają skład chemiczny najbardziej zbliżony do materii pierwotnej mgławicy.

Ciało takie — jak wykazują obliczenia — musiałoby mieć co najmniej 10 km średnicy i masę rzędu 10^{24} kg. Upadając wytworzyłoby krater o średnicy około 200 km, ale nastąpiłoby to jedynie wtedy, gdyby spadło na ląd stały. Tymczasem większą część naszego globu pokrywają oceany i istnieje dużo większe prawdopodobieństwo, że upadek taki nastąpił właśnie na obszarze zalanym wodą. W tym przypadku nie powstałby krater, ale za to mielibyśmy do czynienia z katastrofą o globalnym znaczeniu. Według bowiem analizy przeprowadzonej przez czechosłowackiego astronoma Ladislava Krivskiego i innych badaczy do atmosfery dostałyby się duże ilości pyłu i pary wodnej, co mogłoby wokół naszej planety wytworzyć na okres kilku lub nawet kilkudziesięciu lat dość gęsty woal. W ten sposób światło słoneczne mogło być przez jakiś czas bardzo osłabione i — jak się ocenia — do powierzchni Ziemi mogło go dochodzić bardzo mało, mniej więcej 10% światła Księżyca w pełni. Na skutek zbyt słabego oświetlenia przestała przebiegać fotosynteza, a to z kolei było przyczyną wymarcia wszystkich zwierząt odżywiających się roślinami. O ile zaś upadającym ciałem była kometa, to pod uwagę należy wziąć jeszcze możliwość zatrucia żywych organizmów takimi związkami, jak cyjanowodór i cyjanek metylu. Mogło wreszcie dojść do zachwiania równowagi klimatycznej na skutek nadmiernego nasycenia atmosfery tlenku węgla.

Dziś za wcześnie jeszcze twierdzić, że hipoteza powyższa poprawnie wyjaśnia fakty zaobserwowane przez paleontologów, geologów i biologów. Gdyby jednak tak było, to od razu nasuwa się pytanie, czy rozwój życia na Ziemi często był narażony na podobne kataklizmy? Przecież w ciągu istnienia ży-

cia ziemskiego mogło dojść do wielu zderzeń naszego globu z kometami, a jeszcze więcej z planetoidami. Na przykład uczony amerykański John A. O'Keefe sądzi, że upadki takie w plejstocenie mogły wytworzyć nie tylko występujące w różnych miejscach Ziemi tektyty, lecz i opasujący ją wokół dość gęsty pierścień, który również mógł zasłonić Słońce i wywołać okresową zmianę klimatu. Wspólnie z Allanem F. Cookiem wysunął on nawet tezę, iż pierścień taki istniał jeszcze w eocenie (około 34 milionów lat temu). A zatem są całkowicie uzasadnione podejrzenia, że w dziejach Ziemi występowały okresowe katastrofy pochodzenia kosmicznego. A ponieważ średni interwał między tymi wydarzeniami ocenia się na 60 milionów lat, winniśmy być przygotowani na kolejny upadek komety lub planetoidy

KRZYSZTOF ZIOŁKOWSKI — Warszawa

TELESKOP KOSMICZNY

Wydarzeniem najbliższych lat szczególnie oczekiwanym przez astronomów będzie wyniesienie na orbitę wokółziemską dużego teleskopu zwanego teleskopem kosmicznym (LST). Ma tego dokonać w 1984 r. prom kosmiczny (Space Shuttle), którego pierwszy próbny lot orbitalny odbył się w połowie kwietnia tego roku (patrz zdjęcia na okładce). Teleskop ten o średnicy zwierciadła 2,4 m będzie najpotężniejszym instrumentem astronomicznym na świecie: dzięki umieszczeniu go poza atmosferą ziemską umożliwi rejestrację punktowych źródeł światła conajmniej 50 razy słabszych od tych, które można dostrzec za pomocą 5 m teleskopu na Mt. Palomar, jego zdolność rozdzielcza wynosząca 0,1 sekundy łuku mniej więcej dziesięciokrotnie przewyższy najlepsze dotychczas instrumenty na powierzchni Ziemi i wreszcie — co może jest najważniejsze — odbierać będzie nie zakłócone przez atmosferę promieniowanie w szerokim zakresie długości fali.

Teleskop kosmiczny ma być wyposażony w pięć podstawowych instrumentów: dwie kamery fotograficzne, dwa spektrografy i fotometr.

Kamera szerokokątna do rejestracji obiektów rozciągłych pracować będzie w dwóch reżymach. Przy polu widzenia 2,7 × 2,7 minut łuku służyć będzie do obserwacji galaktyk i gromad galaktyk, a przy polu widzenia zmniejszonym do 69 × 69 sekund łuku, przy którym będzie możliwe osiągnięcie

największej zdolności rozdzielczej, ma być wykorzystywana do śledzenia powierzchni planet. Druga kamera o polu widzenia 11 × 11 sekund łuku będzie umożliwiać rejestrację najsłabszych obiektów do 28, a może nawet 29 wielkości gwiazdowej. Detektor promieniowania zliczający poszczególne fotony dochodzące od bardzo słabego obiektu będzie mógł je kumulować w okresie kilku kolejnych obiegów Ziemi przez teleskop. Kamera będzie dostosowana do odbioru promieniowania w zakresie długości fal od 1200 do 6000 angstremów. Aby ułatwić obserwacje bardzo słabych obiektów znajdujących się na niebie blisko jasnych, stosowana będzie — podobnie jak koronografie — specjalna przesłona obiektu jaśniejszego. Dzięki temu urządzeniu będzie można np. poszukiwać galaktyk związanych z kwazarami, a także towarzyszy planetarnych gwiazd.

Za pomocą spektrografu o średniej dyspersji będzie się uzyskiwało widma obiektów w ultrafiolecie i zakresie widzialnym. Graniczna jasność obiektów badanych tym przyrządem zależy od widmowej zdolności rozdzielczej i długości fali i przy trzygodzinnej ekspozycji mieścić się będzie w przedziale od 18 do 26 wielkości gwiazdowej. Oznacza to, że teleskop kosmiczny umożliwi uzyskiwanie widm znacznie słabszych obiektów niż obserwowanych dotychczas najlepszymi instrumentami z powierzchni Ziemi. Drugi spektrograf przeznaczony będzie do rejestracji widm z możliwie największą dyspersją. Będzie można nim uzyskiwać widma obiektów 1000 razy słabszych niż przy analogicznej dyspersji otrzymywano za pomocą satelity *Copernicus* (OAO-3).

I wreszcie fotometr stanowiący wyposażenie teleskopu kosmicznego umożliwi pomiar jasności szybko zmiennych źródeł promieniowania. Charakteryzując się skalą czasową zaledwie 16 mikrosekund będzie mógł dokonywać fotometryczne pomiary obiektów do 24 wielkości gwiazdowej.

Zwierciadło główne o średnicy 240 cm i zwierciadło pomocnicze o średnicy 30 cm tworzące układ optyczny Ritchey-Chrétien oraz pięć omówionych wyżej przyrządów pomiarowych, stanowiące podstawowe składniki teleskopu kosmicznego, uzupełni szereg urządzeń pomocniczych umożliwiających pracę całego systemu. Należą do nich przede wszystkim: baterie słoneczne dostarczające energię elektryczną, układy zbierania, przechowywania i przetwarzania danych pomiarowych, układy sterowania i telemetrii oraz czujniki gwarantujące odpowiednią orientację przestrzenną teleskopu. Te ostatnie działają na zasadzie pomiaru względnych położeń obiektów niezależnie

w trzech różnych obszarach nieba o średnicy 8 minut łuku z dokładnością ±0,002 sekundy łuku.

Czas życia teleskopu kosmicznego przewidziany jest na 15 lat. Średnio co dwa i pół roku odwiedzać go będzie załoga Space Shuttle dla dokonania przeglądu wszystkich urządzeń, niezbędnych napraw i remontów, wymiany lub dołączenia nowych, doskonalszych przyrządów pomiarowych.

Tyle informacji technicznych. A jakie możliwości obserwacyjne stwarza teleskop kosmiczny? W dziedzinie astronomii pozagalaktycznej i kosmologii wielkie nadzieje pokłada się w poprawieniu skali odległości we Wszechświecie. Temu celowi służyć będą znacznie dokładniejsze pomiary paralaks gwiazd jak również obserwacje cefeid w galaktykach. Dotychczas cefeidy udało się zaobserwować jedynie w kilku najbliższych galaktykach, a za pomocą teleskopu kosmicznego będzie można odkryć cefeidy nawet w najbliższej gromadzie galaktyk, której odległość ocenia się na 50 mln lat świetlnych (słynna gromada galaktyk w gwiazdozbiorze Panny). Odległości pewnego typu galaktyk można wydedukować również z obserwacji rozmiarów obrazów występujących w nich obłoków gazowych H II. Największe obszary H II dotychczas obserwowane mają na niebie rozmiary kątowe 2 sekund łuku i znajdują się w odległościach około 70 mln lat świetlnych. Za pomocą teleskopu kosmicznego oczekuje się obserwacji obszarów H II w galaktykach odległych do 750 mln lat świetlnych. Zaś używając rozmiarów obrazów galaktyk jako wskaźnika ich odległości, będzie można wyznaczyć odległości rzędu biliona lat świetlnych.

Wszystkie dotychczasowe dane dotyczące mas gwiazd pochodzą z obserwacji stosunkowo niewielkiej ilości układów podwójnych, dla których udaje się wyznaczyć geometrię i absolutne rozmiary orbit. Dzięki użyciu teleskopu kosmicznego gwałtownie wzrośnie liczba badanych układów podwójnwch gwiazd przy czym — dzięki jego dużej zdolności rozdzielczej — dla wielu nowych uda się zaobserwować oba składniki. Być może dostrzeże się również masywne planety towarzyszące niektórym spośród najbliższych gwiazd, których istnienie wciąż pozostaje intrygującym problemem.

W badaniach ciał Układu Słonecznego teleskop kosmiczny umożliwi niemal rutynową kontynuację obserwacji, których atrakcyjność i owocność dowiodły ostatnio sondy kosmiczne penetrujące Wenus, Marsa, Jowisza i Saturna. Mówiąc konkretniej, za pomocą teleskopu kosmicznego będzie można otrzymywać np. serie obrazów powierzchni Jowisza ukazujących

różne jej szczegóły z tą samą mniej więcej dokładnością co słynne zdjęcia Voyagera 1 i 2 ale w dużych interwałach czasu. Ułatwią one badanie ewolucji zjawisk i procesów zachodzących na Jowiszu w dużych skalach czasowych. Na uzyskanych za pomocą teleskopu kosmicznego obrazach Wenus i Marsa będzie można rozróżniać szczegóły o rozmiarach odpowiednio od 32 do 95 km i od 28 do 130 km w zależności od odległości planet od Ziemi. Ta zdolność rozdzielcza wystarcza do badań długookresowych zjawisk meteorologicznych w atmosferach planet. Na zdjęciach Urana i Neptuna będzie można dostrzec 10 razy więcej szczegółów niż przy obserwacjach z Ziemi. Za pomocą teleskopu kosmicznego uda się prawdopodobnie zaobserwować satelitę Plutona, co umożliwi wreszcie precyzyjne wyznaczenie masy tej planety.

Tych kilka przykładów możliwości jakie stwarza 2,4 m teleskop wyniesiony poza atmosferę ziemską oraz nadziei jakie wiążą z nim astronomowie chyba wystarczająco dowodzi znaczenia, jakie dla astronomii ma rozwój techniki kosmicznej symbolizowany umieszczonym na okładce niniejszego numeru *Uranii* zdjęciem „Space Shuttle" i zdjęciami pierwszej kosmicznej próby tego nowego pojazdu kosmicznego.

OBSERWACJE

Działalność Obserwatorów Słońca w 1980 roku

Współpraca Obserwatorów Słońca zgrupowanych przy Centralnej Sekcji Obserwatorów Słońca PTMA oraz przy Słonecznym Obserwatorium Astronomicznym w Żarkach-Letnisku w 1980 r. była nadal kontynuowana.

Jakkolwiek w ciągu roku 10 obserwatorów z różnych powodów zaprzestało przysyłania nowych obserwacji, to na ich miejsce rozpoczęło współpracę 11 nowych obserwatorów. W sumie więc liczba obserwatorów uczestniczących w akcji w 1980 r. wzrosła do 38 osób. Ważniejszym jest chyba fakt zwiększenia się stałych i systematycznych obserwatorów mimo dużych wymagań stawianych co do jakości obserwacji. Liczba obserwatorów przysyłających systematycznie swoje obserwacje wzrosła do 22 osób.

Nazwiska osób, które przysyłały swoje obserwacje w 1980 r., podane są w poniższym zestawieniu. W poz. 1 do 22 wymienieni są obserwatorzy przysyłający systematycznie pełnowartościowe obserwacje Słońca. Pozostali (poz. 23 — 38) bądź niedawno przystąpili do współpracy, bądź przysyłają wyniki tylko sporadycznie w niewielkich ilościach.

Jak widać z zestawienia we Współpracy Obserwatorów Słońca brali udział również obserwatorzy z zagranicy: RFN, NRD, Austrii, Szwajcarii, Węgier i Estonii (ZSRR). Fakt ten godny jest szczególnego podkreślenia.

1. Peter Altermatt	Buckten (Szwajcaria)
2. Ulrich Bendel	Darmstadt (RFN)
3. Marek Biesiada	Katowice
4. Jan Brylski	Żarki-Letnisko
5. Alojzy Lazar	Tarnowskie Góry
6. Dariusz Lis	Kielce
7. Salomea Lis	Kielce
8. Ryszard Miglus	Dąbrowa Górnicza
9. Peter Machata	Wiedeń (Austria)
10. Leszek Nowak	Nysa
11. Andrzej Owczarek	Jarocin
12. Andrzej Pilski	Frombork
13. Frank Rümmler	Nessa (NRD)
14. Zbigniew Rzepka	Poznań
15. Michał Siemieniako	Dąbrowa Górnicza
16. Bronisław Szewczyk	Katowice
17. Mieczysław Szulc	Tuchola
18. Łucja Szymańska	Dąbrowa Górnicza
19. Wacław Szymański	Dąbrowa Górnicza
20. Piotr Urbański	Żychlin
21. Zbigniew Ziółkowski	Żychlin
22. Władysław Zbłowski	Bobolice
23. Stanisław Bitner	Dąbrowa Górnicza
24. Marek Chemicz	Zawiercie
25. Piotr Dunin	Gdynia
26. Volker Gericke	Osnabrück (RFN)
27. Tomasz Górski	Andrzejów
28. Krzysztof Grygierczak	Jaworze Średnie
29. Zbigniew Kieć	Dąbrowa Górnicza
30. Antal Kocsis	Balatonkenese (Węgry)
31. Ireneusz Lubiszewski	Kościerzyna
32. Lesław Materniak	Rymanów
33. Hans Nieländer	Tallinn (Estonia)
34. Elmar Remmert	Hagen (RFN)
35. Paweł Sikora	Żarki-Letnisko
36. Zenon Skórzewski	Poznań
37. Jan Sztajnykier	Łódź
38. Tadeusz Szymański	Rzeszów

Rok 1980 nie sprzyjał prowadzeniu obserwacji. Był to rok maksimum i to bardzo wysokiego maksimum, a więc było dużo grup i plam do odnotowywania. Z drugiej zaś strony warunki pogodowe były fatalne. Mimo niesprzyjających warunków osiągnięto 326 dni obserwacyjnych, co należy uważać za znaczny sukces systematycznych obserwatorów. Należy się im za to duże uznanie. Jest to rówież dowód powstania grupy osób ściśle powiązanych wspólnym zainteresowaniem aktywnością Słońca.

Notowanie i opracowywanie obserwacji dokonywane było nową metodą, bez stosowania współczynnika przeliczeniowego. Otrzymane wyniki są niezależne od zurychskich liczb plamowych chociaż kształtują się na tym samym poziomie.

Ogółem w 1980 r. wykorzystano 2199 obserwacji Słońca wobec 2529 obserwacji w roku poprzednim. Przyczyną mniejszej ilości obserwacji były bardzo niesprzyjające warunki atmosferyczne oraz wciąż jeszcze

niedostateczna ilość systematycznych obserwatorów z odległych miejscowości.

Wyniki zbiorczego opracowania obserwacji publikowane były w Komunikatach miesięcznych, *Uranii*, *Saturn* (Paderborn RFN) oraz w *Sonne* (Berlin Zachodni). W komunikatach miesięcznych oprócz średnich miesięcznych liczb plamowych, podawane były również szacunkowe średnie miesięczne powierzchnie plam, wskaźnik zmienności plamowej cyklu oraz dzienne wartości liczb plamowych. Ogółem w 1980 r. opracowano 12 Komunikatów miesięcznych, które w ilości 850 egz. rozesłano do różnych instytucji, redakcji, obserwatorów Słońca oraz osób zainteresowanych w Polsce i za granicą.

Utrzymywano kontakt z kilkoma ośrodkami obserwacyjnymi oraz redakcjami czasopism za granicą:

— Astronomische Arbeitsgemeinschaft — Paderborn, RFN — Reinhard Wiechoczek

— Wilhelm Foerster Sternwarte — Berlin — Peter Fölker

— Astronomische Jugendclub — Wien, Austria — Peter Reinhard

— Tallinna Tähetorn — Tallinn (Estońska S.R.R.) — Peep Kalv

a także periodykami:

— miesięcznikiem *Saturn* — Paderhorn, RFN

— kwartalnikiem *Sonne* — Berlin Zachodni

— dwumiesięcznikiem *Die Sternenrundschau* — Wiedeń, Austria

— miesięcznikiem *Albireo* — Kaposvar, Węgry

— miesięcznikiem *Meteor* — Budapest, Węgry

Z redakcjami *Saturn*, *Sonne* i *Die Sternenrundschau* utrzymywano ściślejszy kontakt w dziedzinie wymiany artykułów. W periodykach tych zamieszczane były artykuły o działalności CSOS, podawane były wartości średnich miesięcznych i dziennych polskich liczb plamowych.

W końcu 1980 r. nawiązany został kontakt z The American Association of Variable Star Observers — stowarzyszeniem zajmującym się również opracowywaniem niezależnych od Zurychu liczb plamowych.

Znacznym osiągnięciem w działalności CSOS było wydanie drukiem materiałów z IX naukowej Sesji Astronomicznej, zorganizowanej w czasie IX Ogólnopolskiego Zjazdu Obserwatorów Słońca. Referaty wygłoszone na Sesji dotyczyły zależności zjawisk geofizycznych od zmian aktywności Słońca w różnych dyscyplinach naukowych, jak: dendrologia, meteorologia, biologia, medycyna i radioastronomia. Referaty oparte były na najnowszych badaniach prelegentów.

Dużą rolę w działalności CSOS odgrywała pomoc materialna i organizacyjna Dyrekcji Pałacu Kultury Zagłębia w Dąbrowie Górniczej w osobie Pani Dyrektor Mgr Marianny Kuśmirek, za co Obserwatorowie Słońca składają Jej serdeczne podziękowanie.

A teraz o zmianach plamotwórczej aktywności Słońca.

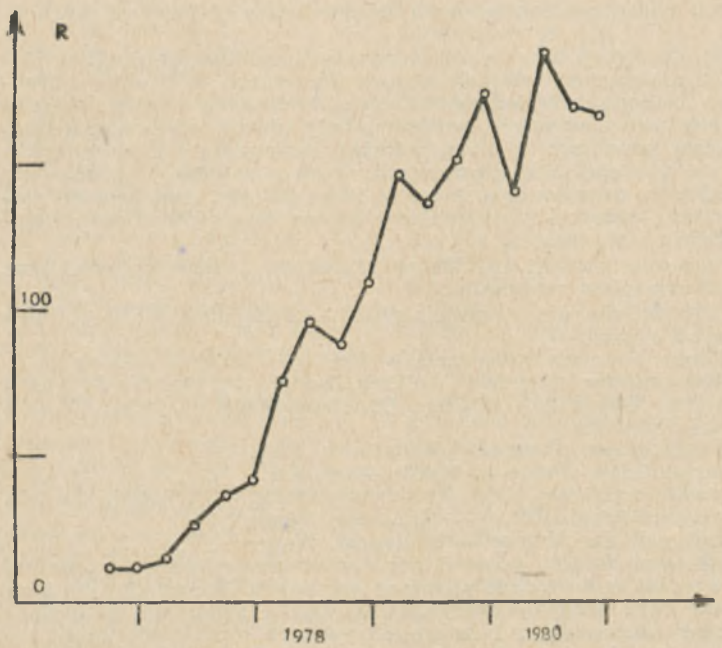
Rok 1980 był rokiem maksimum XXI cyklu aktywności Słońca. Cykl obecny jest bardzo wysoki. Według obserwacji i obliczeń polskich obserwatorów Słońca maksimum XXI cyklu wyniosło

$$R_{max}XXI = 168,5$$

Maksimum aktywności wypadło w kwietniu 1980 r.

Maximum XXI — 1980,3

Cykl XXI jest drugim co do wysokości cyklem po cyklu XIX ($R_{max} = 201,3$) wśród obserwowanych od początku rozpoczęcia obserwacji plam słonecznych, to znaczy od 1750 r.



Rys. 1. Wykres średnich kwartalnych liczb plamowych XXI cyklu.

Obok wysokości maksimum, ważnym parametrem aktywności cyklu jest moc cyklu, rozumiana jako suma aktywności wszystkich aktywnych obszarów tworzacych się na powierzchni Słońca w czasie trwania cyklu. Praktycznie względną miarą mocy cyklu może być suma średnich rocznych liczb plamowych. Otóż moc XXI cyklu, jak wynika z przebiegu zmian aktywności, może dorównać mocy cyklu XIX, która wyniosła W = 950.

Cykl XXI charakteryzuje się nie tylko wysokim maksimum, lecz również i tym, że było ono płaskie. Liczba plamowa w 1980 r. wyniosła $R_{1980} = 166{,}1$, zaś w roku poprzednim $R_{1979} = 152{,}0$, a więc tylko niewiele mniej. W latach 1979, 1980 średnie miesięczne 21 razy przekraczały wartość R = 140 oraz 13 razy przekraczały wartość R = 160. Wahania były więc na ogół niewielkie. Największą średnią miesięczną liczbę plamową odnotowano w listopadzie 1979 r. R = 185,2 oraz w maju 1980 r. R = 202,5. Najmniejsza średnia miesięczna wypadła w marcu 1980 r. R = 135,4.

Po przekroczeniu maksimum powstaje ciekawe pytanie: jaki będzie dalszy przebieg cyklu, kiedy wystąpi minimum? Najprościej, pomijając wszelkie spekulacyjne i rzadko sprawdzające się obliczenia, oprzeć się na średniej długości cylku. Minimum więc powinno wystąpić w 1987 r. ±1 rok. Upoważnia do takiego przewidywania zaobserwowane zmniejszanie się amplitudy wahań długości cykli.*) Długość więc XXI cyklu

przypuszczalnie wyniesie 10 — 12 lat. Niemniej ważnym jest dalszy przebieg spadku aktywności. Będzie to powiązane z mocą cyklu.

Pamiętając o niekorzystnym wpływie aktywności Słońca nie tylko na zjawiska fizyczne i biologiczne, jak to mogliśmy stwierdzić z referatów wygłoszonych IX Naukowej Sesji Astronomicznej w Dąbrowie Górniczej w październiku 1979 r., lecz rówież na zjawiska zdawało by się wcale nie powiązane z aktywnością Słońca, jak ilość wypadków drogowych, kataklizmy społeczne, możemy chyba odetchnąć z ulgą. Nasilenie tych wszystkich nieprzyjemnych i szkodliwych dla nas zjawisk powinno zmniejszyć się. Cieszymy się z tego, lecz nadal będziemy pilnie obserwować Słońce. Spodziewamy się, że Współpraca Obserwatorów Słońca jeszcze bardziej zacieśni się. Rozpoczniemy zorganizowane obserwacje i obliczanie powierzchni plam oraz współrzędnych heliograficznych obserwowanych grup. Pozwolę sobie przpomnieć, że systematyczni obserwatorzy mogą korzystać z urządzeń Słonecznego Obserwatorium Astronomicznego w Żarkach-Letnisku po uprzednim uzgodnieniu terminu pobytu. Do dyspozycji domek campingowy na dwie osoby.

Wszystkim P.T. Obserwatorom Słońca i Korespondentom serdecznie dziękuję za współpracę.

WACŁAW SZYMAŃSKI

KRONIKA

Projekt Galileo

Galileo ma być pierwszą sondą międzyplanetarną wyniesioną w przestrzeń za pomocą promu kosmicznego (Space Shuttle). Przeznaczony do badań Jowisza, Galileo umieszczony zostanie na eliptycznej orbicie sztucznego satelity planety, wybranej tak, że okresowo następować będą zbliżenia do samego Jowisza jak również do jego księżyców Ganimedesa i Callisto. Rozdzielczość obrazów powierzchni tych księżyców ma sięgać 30—50 metrów, co oznaczałoby ponad dziesięciokrotny postęp względem zdjęć otrzymanych z sond Voyager. Satelita Jowisza Galileo badać ponadto będzie przestrzeń kosmiczną w pobliżu planety, w tym jej warkocz magnetyczny (tzn. pole magnetyczne w kierunku przeciwnym Słońcu). Trzeba dodać, że podobne badania nie są możliwe przy misjach przelotowych, wykonanych przez sondy Voyager i Pioneer. Sztuczny satelita Jowisza składać się będzie z dwóch części: stabilizowanej rotacyjnie i stabilizowanej trójosiowo. Ta druga, nie rotująca część satelity, nieść będzie cały system telewizyjny, cechujący się znacznie wyższą czułością i rozdzielczością niż dotąd stosowane, spektrometr do prac w bardzo szerokim zakresie widma podczerwonego, przeznaczony do badań składu atmosfery Jowisza, struktury i temperatury chmur oraz badań materii pokrywającej powierzchnie księżyców, spektrometr nadfioletowy dla obserwacji atmosfery planety i jej księżyców, fotopolarymetr — radiometr dla pomiarów temperatury atmosfery Jowisza i powierzchni satelitów a także dla otrzymania charakterystyk płaszcza chmur planety. W części stabilizowanej trójosiowo proponuje się ponadto umieścić aparaturę do badań struktury atmosfery i jonosfery Jowisza i jego księżyców w eksperymencie wykorzystującym propagację fal radiowych w tych war-

---

* *Postępy Astronomii*, Tom XXII (1974), Zesz. 1, str. 45—47.

stwach atmosferycznych. W stabilizowanej rotacyjnie części satelity Galileo znajdzie się magnetometr służący do pomiarów natężenia i przestrzennej zmienności pola magnetycznego, instrumenty do badań cząstek niskoenergetycznych i obłoków zjonizowanego gazu w magnetosferze, detektor cząstek wysokoenergetycznych umożliwiający zbadanie ich składu i widma energetycznego, przyrządy zdolne do określenia rozmiarów, prędkości i ładunków elektrycznych cząstek pyłowych. Sztuczny satelita Jowisza wykorzystany też zostanie do przeprowadzenia eksperymentów z dziedziny mechaniki nieba, pozwalających na detekcję ewentualnych anomalii grawitacyjnych. Około 150 dni przed dotarciem do planety od pojazdu międzyplanetarnego Galileo odłączona zostanie sonda przeznaczona do badań warstwy chmur w równikowej strefie atmosfery. Prowadząc pomiary przez około 60 minut sonda osiągnie głębokość w przybliżeniu 130 km od górnej warstwy chmur. Informacje przez nią przekazywane odbierane będą przez segment satelitarny Galileo, a stąd nadawane na Ziemię. Instrumentarium próbnika atmosferycznego zawierać będzie przyrządy do pomiarów temperatury, gęstości, ciśnienia i ciężarów cząsteczkowych gazów atmosferycznych, spektrometr masowy do badań składu atmosefry na różnych poziomach, w tym dokładnego pomiaru stosunku zawartości wodoru do zawartości helu, nefelometr dla określenia rozmiarów cząstek składających się na obłoki Jowisza i rozkładu warstw chmur w jego atmosferze, radiometr dla ustalenia bilansu energetycznego atmosfery, instrumenty mierzące natężenie promieniowania elektromagnetycznego powstającego podczas wyładowań elektrycznych w atmosferze, detektor do pomiaru energii protonów i elektronów w wewnętrznych obszarach pasów radiacyjnych planety.

Wg *Electron. Today Internat.*, 1980, nr 10, 13.

Z. PAPROTNY

KRONIKA HISTORYCZNA

Charles Messier (1730—1817)

Powszechnie znane jest oznaczenie niektórych mgławic i galaktyk numerem poprzedzonym literą M. Tak na przykład Wielka Mgławica Andromedy ma oznaczenie M 31. Litera M oznacza tu katalog zestawiony przez Charlesa Messiera, od którego urodzin minęło w ubiegłym roku ćwierć tysiąclecia.

Messier urodził się 26 czerwca 1730 r. w Badonviller w Lotaryngii. Jego perspektywy na przyszłość rysowały się początkowo korzystnie, gdyż ojciec był merem i komisarzem sądowym. Niestety zmarł, gdy Charles miał 11 lat, co nie pozwoliło chłopcu uzyskać więcej niż skąpe początkowe wykształcenie, jak również zmusiło go do szybkiego podjęcia pracy zarobkowej. Jako dorastający młodzieniec podjął pracę klerka w miejscowym sądzie. Wkrótce jednak jeden z przyjaciół rodziny znalazł mu zatrudnienie u paryskiego astronoma Josepha Nicolasa Delisle (1688—1768) będącego astronomem marynarki.

Jesienią 1751 r. Messier przybył do Paryża i podjął nowe obowiązki. Delisle powierzył mu wykreślenie planu Paryża, mapy Francji oraz planu Wielkiego Muru Chińskiego. W tym też czasie jego sekretarz zaczął zaznajamiać Messiera z obserwacjami astronomicznymi. Messier szybko opanował tę sztukę i już w 1753 r. stał się doświadczonym obserwatorem. Jednocześnie uzupełniał swoje wykształcenie.

Ogromna dokładność jak również i zdolności rysunkowe znacznie pomagały Messierowi przy obserwacjach astronomicznych. Obserwował pierścień Saturna, satelity Jowisza, przejścia Merkurego i Wenus przed tarczą Słońca, głównie jednak skoncentrował się na kometach. Wprawdzie Delisle z zawiści wzbraniał Messierowi publikować swe obserwacje, jednakże umożliwił mu ich wykonywanie w swym obserwatorium urządzonym w starodawnym klasztorze w Cluny. Tam też Messier osiadł na stałe.

Messier obserwował bądź nieuzbrojonym okiem, bądź też małymi instrumentami. Należały do nich: Newtonowski teleskop zwierciadlany o ogniskowej 1 stopy (30,5 cm), 2-stopowa luneta oraz refraktory z achromatycznymi obiektywami Dollonda o ogniskowych od 3,5 do 5 stóp stanowiącymi wówczas ostatni krzyk techniki. W ciągu kilkudziesięciu lat systematycznych obserwacji Messier odkrył sam 13 komet a niezależnie od innych obserwatorów jeszcze 6. Stał się przy tym jednym z najbardziej znanych obserwatorów tych ciał niebieskich.

W czasie swych regularnych obserwacji połączonych z przeglądaniem nieba Messier odkrył ponad 60 mglistych obiektów, które wraz z innymi już znanymi skatalogował. Jego katalog obejmujący 103 obiekty, na które składały się galaktyki, mgławice i gromady gwiazd, ukazał się w 1771 r., zaś drugie wydanie w latach 1783 i 1784. Było to dzieło cenne, zawierało bowiem obiekty, które przy poszukiwaniu komet mogłyby być z racji swego wyglądu niejednokrotnie brane za komety (patrz **Poradnik Obserwatora**).

Z biegiem czasu Messier piął się po szczeblach kariery. W marynarce otrzymał początkowo w wyniku starań Delisle'a stanowisko klerka, a po jego śmierci został w 1771 r. astronomem marynarki. Bogaty i cenny plon jego obserwacji, szczególnie komet, zyskał mu uznanie Akademii w Paryżu, Berlinie i Petersburgu. Został też członkiem paryskiego Biura Długości, a w 1806 r. Napoleon udekorował go Legią Honorową.

W wieku 82 lat Messier przerwał pracę z powodu znacznego osłabienia wzroku. Dwa lata przed śmiercią został porażony paraliżem. Zmarł w Paryżu w nocy z 11 na 12 kwietnia 1817 r.

PRZEMYSŁAW RYBKA

PORADNIK OBSERWATORA

Katalog Messiera

Publikując poniżej podstawowe informacje o wszystkich obiektach katalogu Messiera (patrz **Kronika historyczna**) chcemy zachęcić Czytelników do ich obejrzenia na niebie. Większość z nich jest dostępna nawet przez niewielkie lunetki, a ich odnalezienie na podstawie podanych wartości rektascensji ($\alpha_{1950.0}$) i deklinacji ($\delta_{1950.0}$) oraz jasności wizualnej (Mag.) z pewnością dostarczy wiele przyjemności początkującym miłośnikom astronomii. Bardziej zaawansowanych obserwatorów, dysponujących większymi narzędziami, zachęcamy do fotografowania tych obiektów. Najlepsze spośród nadesłanych nam zdjęć będziemy publikować na okładkach *Uranii*.

TABELA 1

Podstawowe dane o obiektach z Katalogu Messiera

M	α_{1950}	δ_{1950}	Mag.	Odległość	Gwiazdozbiór	Rodzaj obiektu
1	2	3	4	5	6	7
1	$5^h31^m.5$	+21°59	8.4	1050 pc	Tau	Mgławica „Krab"
2	21 30.9	-01 03	6.3	16 kpc	Aqr	Gromada kulista
3	13 39.9	+28 38	6.4	14 kpc	CVn	Gromada kulista
4	16 20.6	-26 24	6.4	2.3 kpc	Sco	Gromada kulista
5	15 16.0	+02 16	6.2	8.3 kpc	Ser	Gromada kulista
6	17 36.8	-32 11	5.3	630 pc	Sco	Gromada otwarta
7	17 50.6	-34 48	4	250 pc	Sco	Gromada otwarta
8	18 00.1	-24 23	6	1.5 kpc	Sgr	Mgławica gazowa "Lagoon"
9	17 16.2	-18 28	7.3	7.9 kpc	Oph	Gromada kulista
10	16 54.5	-04 02	6.7	5.0 kpc	Oph	Gromada kulista
11	18 48.4	-06 20	6.3	1.7 kpc	Sct	Gromada otwarta
12	16 44.6	-01 52	6.6	5.8 kpc	Oph	Gromada kulista
13	16 39.9	+36 33	5.7	6.9 kpc	Her	Gromada kulista
14	17 35.0	-03 15	7.7	7.2 kpc	Oph	Gromada kulista
15	21 27.6	+11 57	6.0	15 kpc	Peg	Gromada kulista
16	18 16.0	-13 48	6.4	1.8 kpc	Ser	Mgławica gazowa
17	18 17.9	-16 12	7	1.8 kpc	Sgr	Mgławica gazowa "Omega"
18	18 17.0	-17 09	7.5	1.5 kpc	Sgr	Gromada otwarta
19	16 59.5	-26 11	6.6	6.9 kpc	Oph	Gromada kulista
20	17 58.9	-23 02	9	1.6 kpc	Sgr	Mgławica gazowa "Potrójna"
21	18 01.7	-22 30	6.5	1.3 kpc	Sgr	Gromada otwarta
22	18 33.3	-23 58	5.9	3.0 kpc	Sgr	Gromada kulista
23	17 54.0	-19 01	6.9	660 pc	Sgr	Gromada otwarta
24	18 15.5	-18 26	4.6	5.0 kpc	Sgr	Gromada otwarta
25	18 28.8	-19 17	6.5	600 pc	Sgr	Gromada otwarta
26	18 42.6	-09 27	9.3	1.5 kpc	Sct	Gromada otwarta
27	19 57.4	+22 35	7.6	200 pc	Vul	Mgławica planetarna "Hantle"
28	18 21.5	-24 54	7.3	4.6 kpc	Sgr	Gromada kulista
29	20 22.1	+38 22	7.1	1.2 kpc	Cyg	Gromada otwarta
30	21 37.5	-23 25	8.4	13 kpc	Cap	Gromada kulista

TABELA 1 — c. d.

1	2	3	4	5	6	7
31	00 40.0	+41 00	4.8	700 kpc	And	Galaktyka, "Wielka Mgławica Andromedy"
32	00 40.0	+40 36	8.7	700 kpc	And	Galaktyka, towarzysz M 31
33	01 31.0	+30 24	6.7	700 kpc	Tri	Galaktyka
34	02 38.8	+42 34	5.5	440 pc	Per	Gromada otwarta
35	06 05.8	+24 21	5.3	870 pc	Gem	Gromada otwarta
36	05 32.0	+34 07	6.3	1.3 kpc	Aur	Gromada otwarta
37	05 49.1	+32 32	6.2	1.3 kpc	Aur	Gromada otwarta
38	05 25.3	+35 48	7.4	1.3 kpc	Aur	Gromada otwarta
39	21 30.4	+48 13	5.2	250 pc	Cyg	Gromada otwarta
41	06 44.9	-20 41	4.6	670 pc	CMa	Gromada otwarta
42	05 32.9	-05 25	4	460 pc	Ori	Mgławica Oriona
43	05 33.1	-05 18	9	460 pc	Ori	Mgławica Oriona
44	08 37.4	+20 00	3.7	158 pc	Cnc	Gromada otwarta "Praesepe"
45	03 44.1	+23 58	1.6	126 pc	Tau	Gromada otwarta "Plejady"
46	07 33.5	-14 42	6.0	1.8 kpc	Pup	Gromada otwarta
49	12 27.2	+08 16	8.6	11 Mpc	Vir	Galaktyka
50	07 00.6	-08 16	6.3	910 pc	Mon	Gromada otwarta
51	13 27.8	+47 27	8.1	2 Mpc	CVn	Galaktyka
52	23 22.0	+61 19	7.3	2.1 kpc	Cas	Gromada otwarta
53	13 10.5	+18 26	7.6	20 kpc	Com	Gromada kulista
54	18 52.0	-30 32	7.3	15 kpc	Sgr	Gromada kulista
55	19 36.9	-31 03	7.6	5.8 kpc	Sgr	Gromada kulista
56	19 14.6	+30 05	8.2	14 kpc	Vir	Gromada kulista
57	18 51.7	+32 58	9.3	550 pc	Lyr	Mgławica planetarna "Pierścieniowa"
58	12 35.0	+12 05	8.2	11 Mpc	Vir	Galaktyka
59	12 39.5	+11 55	9.3	11 Mpc	Vir	Galaktyka
60	12 41.1	+11 49	9.2	11 Mpc	Vir	Galaktyka
61	12 19.4	+04 45	9.6	11 Mpc	Vir	Galaktyka
62	16 58.1	-30 03	8.9	6.9 kpc	Oph	Gromada kulista
63	13 13.6	+42 18	10.1	4 Mpc	CVn	Galaktyka
64	12 54.3	+21 57	6.6	6 Mpc	Com	Galaktyka
65	11 16.3	+13 22	9.5		Leo	Galaktyka
66	11 17.6	+13 16	8.8		Leo	Galaktyka
67	08 47.8	+12 00	6.1	830 pc	Cnc	Gromada otwarta
68	12 36.8	-26 29	9	12 kpc	Hya	Gromada kulista
69	18 28.1	-32 23	8.9	7.2 kpc	Sgr	Gromada kulista

TABELA 1 — dok.

1	2	3	4	5	6	7
70	18 40.0	-32 21	9.6	20 kpc	Sgr	Gromada kulista
71	19 51.5	+18 39	9	5.5 kpc	Sge	Gromada kulista
72	20 50.7	-12 44	9.8	18 kpc	Aqr	Gromada kulista
74	01 34.0	+15 32	10.2		Peg	Galaktyka
75	20 03.2	-22 04	8.0	24 kpc	Sgr	Gromada kulista
76	01 38.8	+51 19	12.2	2.5 kpc	Per	Mgławica planetarna
77	01 40.3	-00 13	8.9		Cet	Galaktyka
78	05 44.2	+00 02	8.3	500 pc	Ori	Mgławica gazowa
79	05 22.2	-24 34	7.9	13 kpc	Lep	Gromada kulista
80	16 14.1	-22 52	7.7	11 kpc	Sco	Gromada kulista
81	09 51.5	+69 18	7.9	3.0 Mpc	UMa	Galaktyka
82	09 51.9	+69 56	8.8	3 Mpc	UMa	Galaktyka
83	13 34.2	-29 37	10.1	4 Mpc	Hya	Galaktyka
84	12 22.5	+13 10	9.3	11 Mpc	Vir	Galaktyka
85	12 22.9	+18 28	9.3	11 Mpc	Com	Galaktyka
86	12 23.7	+13 13	9.7	11 Mpc	Vir	Galaktyka
87	12 28.3	+12 40	9.2	11 Mpc	Vir	Galaktyka
88	12 29.5	+14 42	10.2	11 Mpc	Com	Galaktyka
89	12 33.1	+12 50	9.5	11 Mpc	Vir	Galaktyka
90	12 34.3	+13 26	10.0	11 Mpc	Vir	Galaktyka
92	17 15.6	+43 12	6.1	11 kpc	Her	Gromada kulista
93	07 42.4	-23 45	6.0	1.1 kpc	Pup	Gromada otwarta
94	12 48.5	+41 24	7.9	6 Mpc	CVn	Galaktyka
95	10 41.3	+11 58	10.4		Leo	Galaktyka
96	10 44.1	+12 05	9.1		Leo	Galaktyka
97	11 12.0	+55 18	12.0	800 pc	UMa	Mgławica planetarna "Sowa"
98	12 11.3	+15 11	10.7	11 Mpc	Com	Galaktyka
99	12 16.3	+14 42	10.1	11 Mpc	Com	Galaktyka
100	12 20.4	+16 06	10.6	11 Mpc	Com	Galaktyka
101	14 01.4	+54 35	9.6	3 Mpc	UMa	Galaktyka
103	01 29.9	+60 27	7.4	2.6 kpc	Cas	Gromada otwarta
104	12 37.4	-11 21	8.7	4.4 Mpc	Vir	Galaktyka "Sombrero"

Odległości obiektów podano w parsekach (1 pc = 3,26 lat świetlnych), kiloparsekach (1 kpc = 1000 pc) i megaparsekach (1 Mpc = 1000 kpc). Nazwy gwiazdozbiorów podano według używanych w astronomii skrótów nazw łacińskich. Brak w Tabeli 1 obiektów o numerach 40, 47, 48, 73, 91 i 102 pochodzi stąd, że odpowiednich obiektów zawartych w oryginalnym katalogu Messiera nigdy później nie udało się zidentyfikować. Oryginalny katalog zawierał 103 obiekty, natomiast ostatnią galaktykę „Sombrero" dopisał Autor ręcznie w swym egzemplarzu dając jej numer 104.

opracował K. Z.

Warto jeszcze dodać, że czasem można spotkać w literaturze oznaczenia obiektów galaktycznych M 105 — M 109. To rozszerzenie Katalogu Messiera zaproponowała H. S. Hogg w 1947 roku po odnalezieniu listu astronoma francuskiego P. F. A. Mechaina (1744—1804), w którym jest mowa o odkryciu sześciu nowych obiektów. Pierwszym była właśnie galaktyka M 104, trzy następne H. S. Hogg zidentyfikowała z obiektami katalogu N. G. C. (New General Catalogue, 1888) (M 105 = NGC 3379, M 106 = NGC 4258, M 107 = NGC 6171), a pozostałe zidentyfikował O. Gingerich w 1960 roku (M 108 = NGC 3556, M 109 = NGC 3992).

NOWOŚCI WYDAWNICZE

Fred Hoyle, **Czarna Chmura** — Wydawnictwo Literackie, Kraków 1981. Z j. angielskiego przełożył i posłowiem opatrzył *Sławomir Magala*. Nakład 10 000+283 egz., stron 238, cena zł 60,—.

Dotychczas na łamach „Uranii" ukazała się jedna tylko recenzja utworu literackiego (*Kamienie z nieba* J. Krossa — „Urania" nr 4/1978), napisana przez śp. Bronisława Kuchowicza. Obecnie przedstawiamy inny utwór, należący do bardzo popularnego gatunku *science-fiction*, pióra wybitnego astrofizyka angielskiego Freda Hoyle'a, którego teorie oraz idee naukowe są znane bez wątpienia każdemu miłośnikowi astronomii. Osoba Autora i rodzaj utworu, który będąc powieścią S-F jest zarazem książką popularnonaukową, nie stanowi jedynego powodu dla omówienia jej na łamach periodyku nie poświęconego krytyce literackiej. Skoro jednak Wydawnictwo Literackie zdecydowało się wydać *Czarną Chmurę* w poczytnej „białej serii" fantastyki, to powinno dopilnować właściwego poziomu przekładu również w tych kwestiach, które dotyczyły istotnych realiów astronomicznych. Do obowiązku tłumacza i redakcji należy bowiem dbałość o język i realia przekładu. Tymczasem ani tłumacz, ani redaktor wydania nie zadali sobie trudu sprawdzenia poprawności terminów astronomicznych, a w razie wątpliwości — zwrócenia się do kompetentnych instytucji czy osób, których raczej w Krakowie nie brak, jak sądzę.

I oto na str. 19 spotykamy termin — *Prawe Wzniesienie* (!?). Jest to oczywiście kalka z j. angielskiego — *Right Ascension*. Poprawne tłumaczenie brzmi: *wznoszenie proste* albo *rektascensja*. Dodajmy tu jeszcze, że tłumacz w tym przypadku wybrał zupełnie niewłaściwy odpowiednik słowa *right*, które znaczy także *prosty*.

Na str. 115 S. Magala beztrosko tłumaczy nazwę gwiazdozbioru *the Plough* jako *Pług*, tymczasem ten fragment konstelacji Wielkiej Niedźwiedzicy, który Anglikom skojarzył się z wyglądem pługa, Polakom skojarzył się z wozem i nazwa *the Plough* winna być oddana przez zwrot *Wielki Wóz*.

Z innych błędów czy potknięć w tłumaczeniu — nie tak już drastycznych, jednak drażniących — wypomnieć należy:

str. 11 — zamiast *budzik* — po prostu *zegar;*

str. 12 i następne — zamiast *„migacz"* — *komparator błyskowy* (albo ... *przyrząd znany jako „migacz" czyli komparator błyskowy);*

str. 13 — zamiast *oscylatory* — po prostu *gwiazdy ziemnne;*
str. 13 — dlaczego *...skonsultować katalog gwiezdny?* — po prostu *...sprawdzić w katalogu gwiazd;*
str. 21 — zamiast *...poprzez kąt AEB* — *...o kąt AEB;*
str. 21 — zamiast *...po kącie większym niż...* — *... o kąt większy niż...*

Oprócz tego wypada zwrócić uwagę, że w Polsce prędkość światła podaje się w kilometrach na sekundę (a nie w milach na sekundę), temperaturę — w stopniach Celsjusza lub w kelwinach (a nie w stopniach Fahrenheita).

Sprawa wymienionych potknięć w tłumaczeniu nie jest tak błaha, jakby się mogło wydawać — otóż w przeważającej większości utworów S-F ignorancja autorów w dziedzinie astronomii, astronautyki, fizyki czy kosmologii jest przerażająca. Zarzutu tego nie można jednak postawić Autorowi *Czarnej Chmury*. I oto tłumacz „wyręcza" autora w ignorancji „zrównując" jego utwór z miernymi płodami niedouczonych „fantastów". Nie trzeba — sądzę — przekonywać, że Tłumacz wyrządził krzywdę Autorowi. Wyrządził również krzywdę (wspólnie z redaktorem wydania) Wydawnictwu Literackiemu, które zawsze starało się zachować właściwy poziom edytorski. Byłoby więc o wiele lepiej, gdyby Tłumacz zamiast pisać *Posłowie* (co można było powierzyć bardziej kompetentnej osobie) zadbał o staranność przekładu.

T. ZBIGNIEW DWORAK

KALENDARZYK ASTRONOMICZNY

Opracował G. Sitarski **Listopad 1981 r.**

Słońce

Stale obniża się pod płaszczyznę równika niebieskiego, w związku z czym jego łuk dzienny na sferze niebieskiej jest coraz krótszy i w ciągu miesiąca dnia ubywa o półtorej godziny: w Warszawie 1 listopada Słońce

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

Data 1981	P	B_0	L_0	Data 1981	P	B_0	L_0
XI 1	+24°46	+4°31	94°18	XI 17	+20°74	+2°53	243°24
3	+24.10	+4.10	67.82	19	+20.14	+2.29	216.87
5	+23.72	+3.89	41.44	21	+19.51	+2.04	190.51
7	+23.30	+3.68	15.08	23	+18.86	+1.80	164.15
9	+22.85	+3.46	348.70	25	+18.16	+1.55	137.79
11	+22.37	+3.22	322.34	27	+17.46	+1.30	111.43
13	+21.86	+3.00	295.97	29	+16.72	+1.04	85.07
15	+21.34	+2.76	269.60	XII 1	+15.96	+0.80	58.72

P — kąt odchylenia osi obrotu Słońca mierzony od północnego wierzchołka tarczy;
B_0, L_0 — heliograficzna szerokość i długość środka tarczy.
8d16h22m — heliograficzna długość środka tarczy wynosi 0°.

wschodzi o 6^h31^m, zachodzi o 16^h18^m, a 30 listopada wschodzi o 7^h21^m, zachodzi o 15^h28^m. W listopadzie Słońce wstępuje w znak Strzelca.

Księżyc

W pierwszym i ostatnim tygodniu miesiąca będziemy mieli noce bezksiężycowe, bowiem kolejność faz Księżyca jest w listopadzie następująca: pierwsza kwadra 5^d2^h, pełnia 11^d23^h, ostatnia kwadra 18^d16^h i nów 26^d16^h. W perygeum Księżyc znajdzie się 12, a w apogeum 26 listopada.

Planety i planetoidy

W listopadzie, zwłaszcza w pierwszej połowie, mamy świetne warunki obserwacji Merkurego: odnajdziemy go rankiem nad wschodnim horyzontem jako gwiazdę około —0.5 wielkości. Natomiast wieczorem coraz wyżej nad zachodnim horyzontem i coraz piękniej błyszczy Wenus, w ciągu miesiąca blask jej wzrasta od —4 do —4.3 wielkości gwiazdowej. Nad ranem widoczny jest też Jowisz —1.3 wielkości gwiazdowej i Saturn znacznie słabszy, bo +1 wielkości; obie planety przebywają w gwiazdozbiorze Panny. W drugiej połowie nocy widoczny jest Mars jako gwiazda +1.5 wielkości na granicy gwiazdozbiorów Lwa i Panny. Pozostałe planety są niewidoczne.

Meteory

W dniach od 15 do 19 listopada promieniują Leonidy. Radiant meteorów leży w gwiazdozbiorze Lwa i ma współrzędne: rekt. 10^h8^m, dekl. +22°. Warunki obserwacji są w tym roku niezłe.

* *
*

1^d4^h Wenus w złączeniu z Księżycem w odl. 6°.

3^d O 2^h Merkury w złączeniu ze Spiką, gwiazdą pierwszej wielkości w gwiazdozbiorze Panny (w odl. 5°), a o 5^h w największym zachodnim odchyleniu od Słońca (w odl. 19°).

6^d1^h Merkury w złączeniu z Jowiszem w odl. 1°2; rankiem powinniśmy odnaleźć łatwo obie planety nad wschodnim horyzontem.

11^d3^h Wenus w największym wschodnim odchyleniu od Słońca (47°).

20^d5^h Mars w złączeniu z Księżycem w odl. 2°.

22^d O 10^h25^m Słońce wstępuje w znak Strzelca, jego długość ekliptyczna wynosi wówczas 240°. O 17^h Saturn w złączeniu z Księżycem w odl. 3°. O 20^h złączenie Urana ze Słońcem.

23^d14^h Jowisz w złączeniu z Księżycem w odl. 4°.

28^d7^h Złączenie Neptuna z Księżycem w odl. 1°3.

30^d21^h Wenus w złączeniu z Księżycem w odl. 3°. Wieczorem nad zachodnim horyzontem obserwujemy piękną konfigurację Wenus z wąskim sierpem Księżyca.

Momenty wszystkich zjawisk podane są w czasie środkowo-europejskim.

CONTENTS

Interview with Professor M. K. V. Bappu.
S. R. Brzostkiewicz — Comets — a dilemma of life and death.
K. Ziołkowski — The Space Telescope.
Observations: Activity of the Solar Observers in the year 1980.
Chronicle: The Gallileo Project.
Historical chronicle: Charles Messier (1730—1817).
Vade-mecum for observers: The Messier Catalogue.
New books: *Fred Hoyle* „The Black Cloud".
Astronomical calendar.

СОДЕРЖАНИЕ

Интервю с профессором М. К. В. Баппу.
С. Р. Бжосткевич — Кометы — дилемма жизни и смерти.
К. Зиолковски — Космический телескоп.
Наблюдения: Деятельность наблюдателей Солнца в 1980 году.
Хроника: Проект Галлилео.
Историческия хроника: Шарль Мессье (1730—1817).
Справочник наблюрателя: Каталог Мессье.
Новые книги: *Фред Хойл* „Чёрное облако".
Астрономический календарь.

Zarząd Główny PTMA uprzejmie informuje, że ZN „Ossolineum" — wydawca czasopisma „Urania" — ustalił cenę 1 egz. w wysokości 15 zł.

Równocześnie koszty wysyłki jednego zeszytu wzrosły z 0,30 zł do około 2,00 zł. (opłata pocztowa, opakowanie, transport). W związku z tym od 01. 01. 1982 r. ustalono następujące opłaty za prenumeratę:

— członkowie PTMA (25% bonifikaty): 11,— zł + 2,— zł = 13,— zł, tj. 156,— zł rocznie,

— prenumeratorzy: 15,— zł + 2,— zł = 17,— zł, tj. 204,— zł rocznie.

Równocześnie przypominamy, że składki członkowskie pozostają w niezmienionej wysokości tj.:

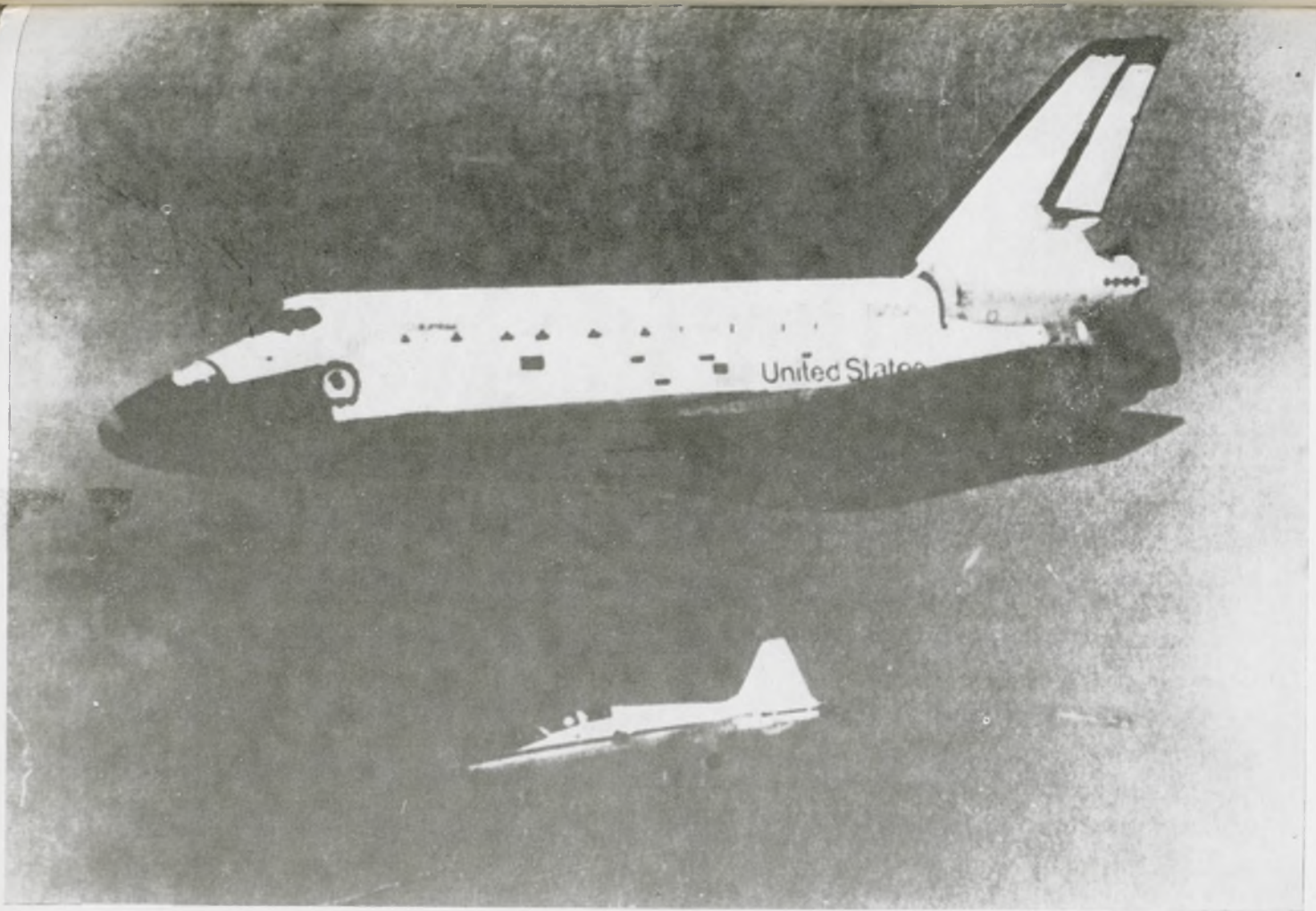
120,— zł rocznie — członkowie zwyczajni

36,— zł rocznie — członkowie niepełnoletni i korzystający ze zniżki.

Redakcja i Administracja: Polskie Towarzystwo Miłośników Astronomii, Zarząd Gł., 31-027 Kraków, Solskiego 30/8, tel. 238-92; Nr k-ta PKO I OM 35510-16391-132. Red. nacz.: L. Zajdler, 02-590 Warszawa, ul. Drużynowa 3, tel. 44 49 35. Sekr. red.: K. Ziołkowski. Red. tech.: Z. Dworak. Przewodn. Rady Redakcyjnej: S. Piotrowski. Warunki prenumeraty: dla członków PTMA (25% zniżki) — zł 72,— (bez składki członkowskiej), cena 1 egz. — zł 8,—. Zgłoszenia w Redakcji, adres j.w.

Wydawca: Zakład Narodowy im. Ossolińskich — Wydawnictwo PAN, Wrocław. Oddział w Krakowie, 1981. Nakład 3.500 egz. Objętość ark. wyd. 3, ark. druk. 2,25. Pap. druk. sat. kl. V, 65 g, 61×86.
Indeks 38001

Drukarnia Związkowa, Kraków, ul. Mikołajska 13 — Zam. 3675/81 — F-16 — 3500


United States

Cena zł 8.—

Indeks 38001