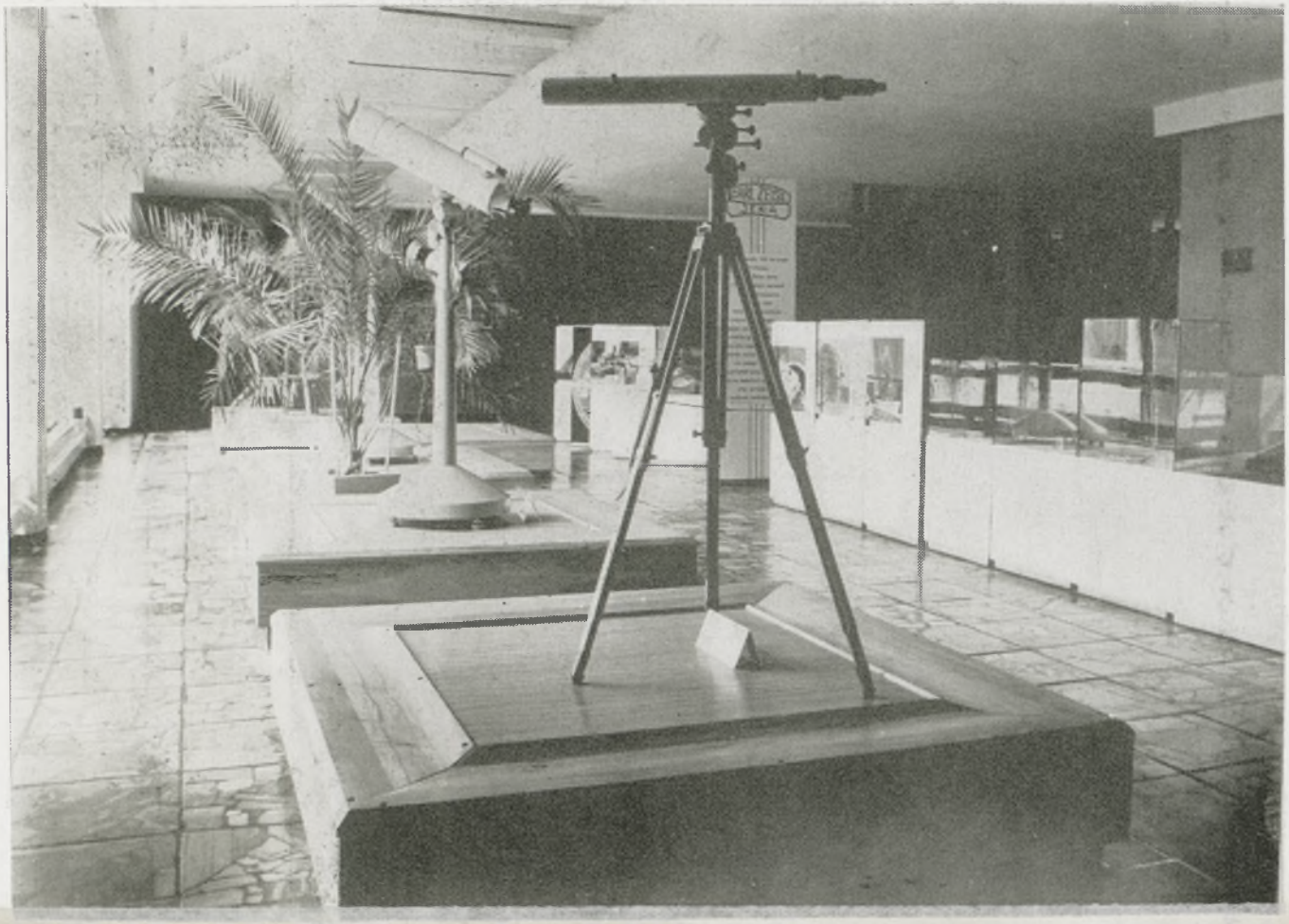
X Pisces

URANIA

MIESIĘCZNIK
POLSKIEGO TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII

ROK XLV LUTY 1974 Nr 2

BIBLIOTEKA UNIWERSYTECKA W TORUNIU



URANIA

MIESIĘCZNIK POLSKIEGO TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII

ROK XLV LUTY 1974 Nr 2

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

SPIS TREŚCI

Zbigniew Klimek — Niezwykła gromada galaktyk Szachbazian I.

Stanisław Oszczak — Planetarium Lotów Kosmicznych w Olsztynie.

Jerzy Pokrzywnicki — Czy mieszkańcy Ziemi mogliby osiedlić się i żyć na Marsie.

Zbigniew Paprotny — Gwiazda podwójna Krüger 60.

Kronika: Lot statku międzyplanetarnego „Pionier 10" — Obserwacje kosmicznego promieniowania gamma — Poczerwienienie kwazara 3C 286 — Czy gwiazda Barnarda posiada satelitów — Krater Lonar w Indii — Merkury a Księżyc — U sąsiadów.

Kronika PTMA: Teleskop 350 milimetrowy dla Warszawy, dar Stołecznego Komitetu Obchodów 500 Rocznicy Urodzin M. Kopernika.

Kometa Kohoutka zawiodła oczekiwania miłośników astronomii. Według pierwotnych, nazbyt optymistycznych przewidywań, miała ona w okresie zbliżenia do Słońca osiągnąć jasność —10,^{m}5, co odpowiada jasności Księżyca w czasie kwadry. Bardziej pesymistyczne prognozy zapowiadały jasność —4^{m} (jak Wenus) lub około 0^{m} — kometa powinna była być widoczna w początku stycznia okiem nieuzbrojonym. Ale wszelkie przewidywania odnośnie zachowania się komet w pobliżu Słońca bywają z reguły zawodne, co też „sprawdziło się" niestety i w przypadku komety 1973f. Jej rzeczywista obserwowana jasność w pierwszej dekadzie stycznia wynosiła poniżej 4^{m}, w wyniku czego — zważywszy na niesprzyjające warunki obserwacji (bliskość horyzontu, zmierzch, rozmyte kształty obiektu) — komety nie udało się dostrzec okiem nieuzbrojonym. Również w lunecie nie przedstawiała się zbyt imponująco: ledwie rozpoznawalny kształt warkocza.

Nie pozostaje zatem nic innego, jak skreślić kometę Kohoutka z rejestru „komet stulecia"...

Obserwacje: Zakrycie Saturna przez Księżyc w dn. 3 marca 1974 r. — Zakrycia gwiazd przez Księżyc.

Nowości wydawnicze.

Kalendarzyk astronomiczny.

Pierwsza strona okładki: Gmach Planetarium Lotów Kosmicznych w Olsztynie. Fot.: Bogdan Prystrom — Olsztyn.

Druga strona okładki: Hall Planetarium w Olsztynie — wystawa instrumentów firmy C. Zeiss z Jeny. Fot.: Bogdan Prystrom.

Trzecia strona okładki: Przekazanie teleskopu Oddziałowi Warszawskiemu PTMA. Przemawia red. Henryk Korotyński. Pierwszy od prawej — z-ca przewodniczącego Stołecznej Rady Narodowej mgr S. Bielecki. Fot.: Roman Fangor — Warszawa.

Czwarta strona okładki: 350 milimetrowy teleskop syst. Newtona, wykonany w czynie społecznym pod patronatem Stołecznego Komitetu FJN (do artykułu str. 52). Fot.: Roman Fangor.

ZBIGNIEW KLIMEK — Kraków

NIEZWYKŁA GROMADA GALAKTYK SZACHBAZIAN I

Historia tego jedynego jak dotąd w swoim rodzaju obiektu sięga 1957 roku, kiedy to ormiańska astronomka R. K. Szachbazian, pracująca pod kierunkiem znanego astrofizyka radzieckiego W. A. Ambarcumiana w Obserwatorium Biurakańskim, zauważyła na kartach Atlasu Palomarskiego skupisko słabych obiektów (słabsze niż 16^{m}) w gwiazdozbiorze Wielkiej Niedźwiedzicy. Kilkanaście obiektów gwiazdopodobnych zajmowało pole o średnicy około 1′. Ze względu na dużą odległość od płaszczyzny galaktycznej Szachbazian przyjęła, iż jest to odległa gromada kulista, uboga w bardzo jasne gwiazdy i z niewidocznym tłem obiektów słabszych. Porównanie z innymi gromadami kulistymi pozwalało umieścić obiekt — nazwany potem Szachbazian I — w odległości 130 kps (kiloparseków), a więc daleko poza naszą Galaktyką, której rozmiary wynoszą 30 kps.

W 1962 r. T. A. Kinman i L. Rosino wykonali zdjęcia gromady przy pomocy 305 centymetrowego teleskopu Obserwatorium Licka. Udało się wtedy stwierdzić, że niektóre z rzekomych gwiazd gromady kulistej są w istocie galaktykami. Ponieważ większość obiektów była nadal punktowa, Kinman i Rosino przyjęli, iż mamy do czynienia z przypadkową konfiguracją kilku bliskich gwiazd, rzutujących się na odległe galaktyki.

Bomba wybuchła na wiosnę 1973 roku, gdy inni astronomowie z Obserwatorium Licka — L. B. Robinson i E. J. Wampler stwierdzili, że sześć najjaśniejszych obiektów Szachbazian I posiada duże i niemal identyczne „redshifty" (przesunięcie ku czerwieni) równe z = 0,117. Zgodnie z zasadą Dopplera odpowiada to oddalaniu się od nas z prędkością 29 700 km/s, co z kolei — wg prawa Hubble'a — ze stałą Hubble'a równą wg ostatnich danych 50 km/s Mps oznacza, że galaktyki znajdują się w odległości około 700 Mps (megaparseków, czyli 700 000 kiloparseków). A więc — w stosunku do pierwszych oszacowań — odległość gromady Szachbazian I wzrosła 5 000 razy!

Po odkryciu Robinsona i Wamplera dokładniejszym badaniem Szachbazian I zajęli się astronomowie z Kalifornii H. C. Arp, G. R. Burbidge i T. W. Jones. Dodatkowe zdjęcia, wykonane 5 metrowym teleskopem z Mount Palomar, łącznie z po-

przednimi danymi pozwoliły stwierdzić następujące fakty. Galaktyki z gromady Szachbazian I są wyraźnie czerwone, tzn. w barwie czerwonej są jaśniejsze niż w barwie niebieskiej. Pozatem, jeżeli na czerwonych kartach Atlasu Palomarskiego są one nieodróżnialne od gwiazd, to na kartach niebieskich można zauważyć ich rozmycie. W związku z tym można je zaliczyć do klasy obiektów nazwanych przez Zwicky'ego „czerwonymi zwartymi galaktykami". Natomiast cały układ Szachbazian I ze względu na jego rozmiary należy nazwać „zwartą gromadą zwartych galaktyk".

Z pomiarów fotometrycznych Robinsona i Wamplera, przy przyjęciu odległości 700 Mps wynika, że całkowita jasność gromady złożonej z około 20 członów wynosi $L = 2.10^{12} L_{\odot}$ (w jednostkach jasności Słońca). Najjaśniejsze natomiast obiekty Szachbazian I mają jasności obsalutne około -23^{m}, a więc są bardzo jasnymi galaktykami.

Z drugiej strony podjęto próbę wyznaczenia masy gromady stosując twierdzenie o wiriale, które przy pewnych założeniach o stabilności układu mechanicznego wiąże jego energię kinetyczną z energią potencjalną. Dla układu punktów materialnych, za jaki z dobrym przybliżeniem możemy uważać gromadę galaktyk, energię kinetyczną określają prędkości poszczególnych składników względem środka masy, natomiast energia potencjalna wyznaczona jest przez masę układu i przez rozkład przestrzenny tej masy. Z pomiarów Robinsona i Wamplera wynika, że po odjęciu prędkości kosmologicznej 29 700 km/s wynikającej z prawa Hubble'a — dyspersja (dyspersja — miara rozrzutu poszczególnych wartości od średniej) pozostałych radialnych prędkości własnych jest bardzo mała i wynosi 62 km/s. Ta wartość jest rzeczywiście niska, co można stwierdzić chociażby przez porównanie jej z błędem średnim pomiaru jednej prędkości, który w tym przypadku wynosił ok. 80 km/s. Jeżeli przyjmiemy najprostszy model gromady Szachbazian I jako obiektu sferycznego o średnicy 120 kps, to powyższa dyspersja (pamiętajmy, że dotyczy ona tylko prędkości radialnych!) pozwala wyznaczyć średnie prędkości rzeczywiste składników gromady, a w dalszej kolejności — masę całego układu.

Arp, Burbidge i Jones otrzymali w ten sposób $M = 6.10^{11} M_{\odot}$ (w jednostkach masy Słońca). Łącznie z powyżej podaną jasnością gromady daje to na stosunek $M/L = 0,3$. Właśnie ta liczba wywołała największą sensację, bowiem w innych podobnych przypadkach wyznaczane wartości M/L były znacznie większe (rzędu 100).

Powstaje zatem możliwość, że wartość M/L znaleziona dla gromady Szachbazian I jest błędna — na przykład z powodu niewłaściwego modelu dynamicznego użytego w rozważaniach. Jeżeli bowiem wyobrazimy sobie, że gromada ma kształt płaskiego dysku, zorientowanego prostopadle do promienia widzenia, to prędkości radialne mogą być bardzo niewielkie, mimo dużych prędkości rzeczywistych odbywających się w płaszczyźnie prostopadłej do kierunku obserwacji. Analiza takiego modelu wykonana przez Arpa, Burbidge'a i Jonesa pozwoliła na stwierdzenie, że aby otrzymać stosunek M/L $\approx$ 10, gromada Szachbazian I musiałaby być dyskiem o grubości 300 ps. Przy porównaniu rozmiaru grubości z podaną już średnicą 120 kps widać, że jest to bardzo płaski twór, o grubości 200-krotnie mniejszej od promienia. Istnienie takiego układu wydaje się wysoce nieprawdopodobne, bowiem rozmiary indywidualnych galaktyk zwartych, tworzących powyższy dysk, wynoszą kilkanaście kps — a więc zdecydowanie przewyższają grubość dysku! Natomiast ich średnie odległości byłyby niewiele większe (ok. 20 do 30 kps), co w konsekwencji musi bardzo szybko doprowadzić do rozpadu na skutek częstych zderzeń składników.

Zupełnie inną możliwość podważenia stosunku M/L dla Szachbazian I stwarza hipoteza, że nie wszystkie „redshifty" są pochodzenia kosmologicznego — co oznacza, że obiekt oddala się nie koniecznie z prędkością zależną od odległości od obserwatora. Jedynym fizycznym wyjaśnieniem poczerwienienia jest wtedy „redshift" grawitacyjny, związany z kolapsem ciała o bardzo dużej masie. Arp, Burbidge i Jones przyjmują znów, że stosunek M/L $\approx$ 10, natomiast odległość zmniejsza się wtedy do 28 Mps. W tym przypadku gromada Szachbazian I byłaby złożona z galaktyk eliptycznych o masie zdecydowanie zbyt małej dla wytłumaczenia obserwowanego „redshiftu". A więc — i ta hipoteza jest nie do przyjęcia.

Wspomniano na początku, że gromada Szachbazian I jest unikatem, co wynika zresztą z powyższych danych. Ale już wkrótce sytuacja może ulec zmianie. Jak bowiem poinformował W. A. Ambarcumian na Sympozjum Kosmologicznym Międzynarodowej Unii Astronomicznej we wrześniu ub r. w Krakowie, w Obserwatorium Biurakańskim podjęto intensywne poszukiwania dalszych obiektów podobnego typu. Ta sama Szachbazian, która znalazła obiekt nr I, przygotowała już listę kilkunastu dalszych gromad, które także można nazwać zwartymi gromadami zwartych galaktyk. Wg pobieżnych oszacowań ilość obiektów tego typu, z najjaśniejszym składnikiem jaśniejszym od $18,^{m}5$, sięga

liczby 2 000 na całym niebie. A więc, wniknięcie w charakterystyki obiektu Szachbazian I spowodowało zainteresowanie zupełnie nową klasą układów kosmicznych. Należy sobie jednak zdawać sprawę, że badanie tak słabych obiektów wymaga największych teleskopów ziemskich i wielogodzinnych obserwacji — dotyczy to przede wszystkim pomiarów poczerwienienia. W związku z tym postęp w tej dziedzinie, czyli (w obecnym stadium) głównie uzyskiwanie obszerniejszego materiału obserwacyjnego, mogą być wolniejsze niż należałoby sobie życzyć.

Kluczową sprawą niewątpliwie będzie wyjaśnienie, czy podejrzenia astronomów biurakańskich o względnie obfitym występowaniu zwartych gromad zwartych galaktyk typu Szachbazian I potwierdzą się. Wtedy będzie można powiedzieć coś więcej o ich roli w ewolucji Wszechświata. Wracając bowiem do gromady Szachbazian I należy stwierdzić, że jej geneza była prawdopodobnie inna niż typowych gromad galaktyk. Świadczy o tym zarówno mała ilość składników w porównaniu z innymi gromadami, jak i zwartość, i mała dyspersja prędkości oraz stosunek M/L. Mała dyspersja prędkości wyklucza praktycznie możliwość iż Sachbazian I jest po prostu jądrem większej gromady, z której większość składników „wyparowała". W związku z tym pozostaje obecnie jedynie hipoteza Arpa, Burbidge'a i Jonesa, że zwarta gromada zwartych galaktyk Szachbazian I powstała w wyniku fragmentacji pojedynczego masywnego obiektu. Szczegóły takiego podziału są na razie całkowicie niejasne, nie wiadomo też, czy wytłumaczy on wszystkie zebrane fakty.

STANISŁAW OSZCZAK — Olsztyn

PLANETARIUM LOTÓW KOSMICZNYCH W OLSZTYNIE

W dniu 19 lutego 1973 r. w Olsztynie oddano do użytku Planetarium Lotów Kosmicznych. Od chwili powstania, Planetarium cieszyło się ogromnym zainteresowaniem. W sezonie letnim wszyscy pracownicy, stanowiący niewielką i niekompletną załogę Planetarium, zaangażowani byli bez reszty w obsługę ruchu turystycznego, wycieczek i wszystkich chętnych do obejrzenia seansów astronomicznych. Wystarczy stwierdzić, że do końca października 1973 roku projekcje pod kopułą obejrzało blisko 200 tys. osób, co po odliczeniu czasu na montaż i konserwację aparatury, daje przeciętną od 1000 do 1600 osób dziennie.

Inicjatywa budowy Planetarium dla uczczenia 500-nej rocznicy urodzin Mikołaja Kopernika powstała w gronie aktywistów Stowarzyszenia Społeczno-Kulturalnego „Pojezierze". Inicjatywa ta spotkała się z pełnym zaangażowania poparciem władz partyjnych i państwowych województwa. W połowie roku 1971 zapadła decyzja Rządu PRL o budowie Planetarium. Roboty ziemne rozpoczęto w końcu 1971 roku.

Inwestorem obiektu był Wydział Kultury Prezydium Wojewódzkiej Rady Narodowej w Olsztynie, głównym wykonawcą — Olsztyńskie Przedsiębiorstwo Budownictwa Przemysłowego, zaś głównymi projektantami: Ludomir Gosławski i Piotr Miścicki. Wystroje wnętrz wykonali olsztyńscy plastycy, a polichromię w atrium — nasz rodak z Londynu — Stefan Knapp. Wielkie zaangażowanie załóg budowlanych, projektantów, instytucji kooperujących, władz wojewódzkich pozwoliło na oddanie obiektu do użytku w rekordowo krótkim czasie 14-tu miesięcy.

W dniu 19 lutego br. uroczystego otwarcia Planetarium dokonali: Minister Kultury i Sztuki Stanisław Wroński oraz gospodarze województwa: I sekretarz KW PZPR Józef Buziński i Przewodniczący PWRN Sergiusz Rubczewski.

Obiekt Planetarium składa się z 3 zasadniczych części: Planetarium Lotów Kosmicznych, Biura Wystaw Artystycznych oraz kawiarni „Andromeda". Nad całością gmachu góruje sferyczna kopuła, o wewnętrznej średnicy 15 m. Sala projekcyjna pod kopułą zawiera 220 miejsc siedzących.

Planetarium wyposażono w najnowszą aparaturę projekcyjną produkcji zakładów Carl Zeiss Jena w NRD. Jest to aktualnie piąty egzemplarz tego typu na świecie, a pierwszy w Europie. Aparatura projekcyjna jest całkowicie zautomatyzowana, program projekcji zapisany jest w zakodowanej postaci na taśmie perforowanej. Komentarz, podkład muzyczny oraz efekty akustyczne zapisane są na taśmie magnetofonowej. Istnieje ścisła, sekundowa synchronizacja obu taśm. Automatyzacja aparatury pozwala na opracowywanie projekcji w formie widowisk astronomicznych, o ustalonych z góry sekwencjach czasowych. Uproszcza ona również obsługę masowego widza przy stosunkowo niewielkiej liczbie operatorów i lektorów. Oczywiście, istnieje również możliwość ręcznego sterowania aparaturą podczas projekcji specjalistycznych, dydaktycznych, projekcji realizowanych przez astronoma „na żywo".

Czym różni się jeszcze model aparatury Planetarium Lotów Kosmicznych od aparatury klasycznego Planetarium? Otóż,

oprócz możliwości przedstawienia zjawisk takich jak: podróże po Ziemi, podróże w czasie, a więc oglądanie zjawisk w dowolnie wybranej epoce, komet, meteorów, gwiazdozbiorów, zaćmień Księżyca i Słońca, układów współrzędnych, ruchu rocznego Słońca i planet wraz z fazami Księżyca, w planetarium olsztyńskim posiadamy możliwość imitacji podróży kosmicznych. Start rakiety imitowany jest przez ruch sfery niebieskiej. Następnie możemy oglądać widok Ziemi z Kosmosu, przeżyć lot na Księżyc oraz lądowanie na Księżycu.

Podczas lądowania, na obwodzie kopuły jest rzutowana, usiana kraterami panorama Księżyca. Istnieje również możliwość lotu w kierunku największej planety naszego układu, w pobliże Jowisza. Z odległości kilku milionów kilometrów oglądamy planetę pokrytą gęstymi, rozłożonymi równoleżnikowo obłokami, wraz z czterema krążącymi wokół niej, najjaśniejszymi księżycami. Obserwować możemy zjawisko zaćmienia Słońca na powierzchni planety.

Aparatura umożliwia również lot poza nasz układ słoneczny, w kierunku bieguna ekliptyki. Stamtąd podziwiać możemy ruch naszego układu planetarnego wokół Słońca. Przy tej okazji, bardzo obrazowo wyjaśnić można ruch wsteczny planet w ciągu roku, a więc i owe niepokojące poprzedników Kopernika pętle. Całość projekcji może być wzbogacona o odpowiednie efekty akustyczne, co znacznie powiększa wrażenie podróży kosmicznej.

Aktualnie Planetarium dysponuje pięcioma automatycznymi programami o następujących tytułach: „Program Inauguracyjny", „Skoro zapalają się gwiazdy", „Wędrujemy pod gwiazdami", „Krótki program prezentacyjny", „Program Colloquia Copernicana" przygotowany specjalnie dla uczestników Nadzwyczajnej Unii Astronomicznej we wrześniu 1973 r.

Z wyjątkiem „Krótkiego programu prezentacyjnego", otrzymanego od Zakładów Zeissa, pozostałe programy opracowano na miejscu w Olsztynie.

We własnym zakresie wykonano również aparaturę i zainstalowano słuchawki, umożliwiające odbiór programu w pięciu wersjach językowych.

Program może być ilustrowany przeźroczami, filmami itp. Istnieje także możliwość rzutowania na obwodzie kopuły sześciu różnych panoram, a więc oprócz panoramy Księżyca, na przykład takie jak: panorama Olsztyna, panorama Arktyki, krajobraz równikowy, wnętrze statku kosmicznego itp.

Projekcje astronomiczne stanowią oczywiście jedynie część programu działalności podstawowej Planetarium. Planetarium

zatrudnia obecnie około 30 pracowników, w tym 7 pracowników w Dziale Nauki i Upowszechniania.

Organizacyjnie Planetarium jest zakładem budżetowym Prezydium Wojewódzkiej Rady Narodowej pod bezpośrednim nadzorem Wydziału Kultury i Sztuki.

Organizacja taka, przy pełnym życzliwości poparciu Wydziału oraz władz wojewódzkich, pozwala na rozwinięcie szerokiej działalności popularyzatorskiej, dydaktycznej i naukowej Planetarium. Jedną z ważnych form tej działalności są wystawy organizowane w hallu głównym Planetarium. Z eksponowanych dotychczas wystaw można wymienić: wystawę instrumentalną firmy Carl Zeiss Jena, wystawę autografów kosmonautów radzieckich i amerykańskich, Mikołaj Kopernik w rysunkach Aleksandra Wołosa, wystawę dorobku Stacji Obserwacji Sztucznych Satelitów Ziemi Nr 1151 w Olsztynie, Instrumenty astronomiczne w epoce Kopernika.

Piątki są dniem odczytów i filmów. Z ciekawszych należy wymienić: odczyt dyrektora Planetarium w Halle — J. Kockiela na temat podboju kosmosu, dra K. Schillinga na temat „Astronomia Kopernika a współczesny obraz wszechświata", dr K. Nawary o geologii Marsa.

W Planetarium odbywają się zajęcia dydaktyczne dla sekcji astronomicznej miłośników astronomii, studentów Akademii Rolniczo-Technicznej i Wyższej Szkoły Nauczycielskiej oraz uczniów klas licealnych i zawodowych.

W opracowaniu znajduje się szereg wydawnictw o tematyce astronomicznej, które pozwolą na pogłębienie wiadomości wyniesionych z seansów pod kopułą.

Projektuje się utworzenie zespołu badawczego złożonego z pracowników Planetarium oraz pracowników ośrodka satelitarnego przy Akademii Rolniczo-Technicznej w Olsztynie. Zespół ten prowadzić będzie badania związane z obserwacjami sztucznych satelitów Ziemi i wyznaczeniem zmian elementów ich orbit.

Uważamy bowiem, że osoby zajmujące się popularyzacją najnowszych zdobyczy astronomii muszą prowadzić własne badania naukowe.

Jest rzeczą oczywistą, że prowadzenie szerokiej działalności popularyzatorskiej i dydaktycznej nie jest możliwe bez stworzenia odpowiedniego punktu obserwacyjnego dla pokazów prawdziwego nieba przy pomocy odpowiednich teleskopów.

Do tego celu projektuje się adaptację pobliskiej wieży ciśnień. Wystąpiono również do Ministerstwa Kultury i Sztuki o zakup

trzech teleskopów amatorskich, znajdujących się aktualnie na wystawie instrumentalnej w Planetarium.

Do poważniejszych prac prowadzonych zarówno przez pracowników naukowych, jak i zaawansowanych miłośników astronomii, konieczna jest budowa pawilonu obserwacyjnego poza Olsztynem, w miejscu oddalonym od świateł miasta. Istnieje również pilna potrzeba nawiązania stałej współpracy z większymi ośrodkami astronomicznymi w kraju. Współpraca taka jest niezbędna dla pomyślnej działalności naszej młodej placówki.

Szczegółowy projekt programu działalności Planetarium zostanie przedstawiony na najbliższym posiedzeniu Rady Naukowej. Do udziału w Radzie zaproszeni zostali wybitni specjaliści reprezentujący ośrodki astronomiczne w Polsce. Program działalności, poszerzony o wnioski z posiedzenia Rady Naukowej, będzie konsekwentnie realizowany przez załogę Planetarium.

Przychylna atmosfera dla naszej pracy, stworzona przez władze wojewódzkie oraz duże zapotrzebowanie społeczne na tę atrakcyjną i pożyteczną formę spędzania wolnego czasu, dają gwarancję pomyślnej realizacji naszych zamierzeń.

JERZY POKRZYWNICKI — Warszawa

CZY MIESZKAŃCY ZIEMI MOGLIBY OSIEDLIĆ SIĘ I ŻYĆ NA MARSIE

Wyniki lotu przyrządów kosmicznych skierowanych ku Marsowi mogą budzić nadzieję, iż w niedalekiej przyszłości uda się człowiekowi posiąść tajemnice tej planety. Jednak zdobyć tę planetę dla człowieka uda nam się tylko w przypadku, gdy znajdziemy na niej wszystko to, co jest dla życia niezbędne. Trudno bowiem wyobrazić sobie, aby można było stworzyć na niej warunki odpowiadające warunkom ziemskim na przykład w drodze przetransportowania z Ziemi miliardów ton ładunku. Byłoby to zresztą niemożliwością nawet dla przyszłych pokoleń.

Zagadnienie to omawia radziecki uczony, profesor W. Cyskowskij *). Na Marsie istnieją — jak się zdaje — warunki dla odtworzenia tego wszystkiego, do czego przywykł człowiek na Ziemi, i bez czego obejść się nie może. Ale czy pogląd ten jest słuszny?

---

*) *Priroda* 1970, 10 i 1973, oraz *Ziemlia Wsielionnaja* 1973, 3 i 5.

Mars posiada wprawdzie atmosferę, ale nader rzadką. Ciśnienie atmosferyczne przy powierzchni planety jest ponad sto razy niższe od ziemskiego. Atmosfera ta składa się głównie z CO_2. Jeżeli w atmosferze marsjańskiej znajduje się dwutlenek węgla, to niewątpliwie w pokładach skorupy planety może znajdować się węgiel w stanie związanym w postaci węglanów różnych metali. W atmosferze Marsa znajduje się bardzo niewiele wody — tysiące razy mniej niż na Ziemi — i nader mało tlenu.

Mała koncentracja pary wodnej tłumaczy się prawdopodobnie tym, że na powierzchni planety nie ma wody. Być może jednak, że zachowała się w marsjańskich zamarzłych morzach, pokrytych warstwami piasku. Zdjęcia uzyskane przez sztucznego satelitę Marsa — „Marinera 7" — nie przeczą (jak się zdaje) tej hipotezie. Oprócz tego woda w stanie związanym może się znajdować w głębiach Marsa, a z wody można uzyskać tlen i wodór.

W ten sposób, jeśli na Marsie brak jakichkolwiek złoży pożytecznych kopalin, brak ich uda się w zupełności skompensować związanym węglem i wodą. Zapasy związanego węgla — zawartego w samej tylko atmosferze marsjańskiej — są tak duże, że jego przerób mógłby dać ponad 8.10^{12} ton różnych chemikalii i produktów żywnościowych w postaci sztucznych protein. Tej ilości substancji chemicznych wystarczy na wiele tysiącleci! Wykorzystując dwutlenek węgla, chemicy przyszłych stuleci zapewnią ziemskim przesiedleńcom posiadanie wszelkich chemicznych produktów i materiałów, uzyskiwanych obecnie na Ziemi z nafty, węgla i łupków.

Czy naprawdę tak? Może to zadanie i w dalekiej przyszłości nie będzie mogło wyjść poza ramy fantastyki naukowej?

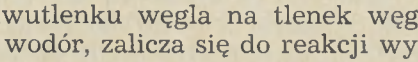
Nie! Już obecnie nauka zdolna jest rozwiązać to zadanie, pod warunkiem jednak uzyskania taniego źródła energii.

Dwutlenek węgla, zawierający związany węgiel, należy uważać za bazę przyszłego marsjańskiego przemysłu chemicznego. Wiadomo, że w pewnych warunkach można go rozłożyć na tlenek węgla (CO) i tlen (O_2):

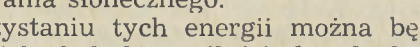
$$2\,CO_2 \xrightarrow[\text{kat.}]{t^\circ} 2\,CO + O_2$$

Dokonać tego można przy wysokiej temperaturze (5000°C) w obecności katalizatora i pod działaniem odpowiednich wyładowań lub twardego promieniowania.

Tlenek węgla, współdziałając z wodorem w obecności katalizatora przy temperaturze 190°C i ciśnieniu 5 atm, przekształca się w mieszankę parafinowych i olefinowych węglowodorów, stanowiących sztuczną naftę:



$$nCO + 2nH_2 \rightarrow C_nH_{2n+2} + nH_2O$$



$$nCO + (2n+1)H_2 \rightarrow C_nH_{2n+2} + nH_2O$$

Chemiczny przerób tych węglowodorów pozwala na uzyskanie wielu znanych produktów organicznych.

Reakcję syntezy węglowodorów i tlenków węgla wykorzystano po raz pierwszy w r. 1913 dla syntezy sztucznej nafty. Później reakcja ta została zapomniana, ponieważ wykryte zostały tanie źródła naturalne nafty. Na Marsie człowiek zostanie zmuszony powrócić do wykorzystania tej niezbędnej do życia reakcji.

Przemiana dwutlenku węgla na tlenek węgla, podobnie jak wody na tlen i wodór, zalicza się do reakcji wymagających użycia energii. Takimi źródłami mogą być reakcje jądrowe i energia promieniowania słonecznego.

Przy wykorzystaniu tych energii można będzie uzyskać ze skał marsjańskich dodatkowe ilości dwutlenku węgla i wody. Wydzielający się przy tym tlen, wzbogacając atmosferę Marsa, uczyni ją zdatną do oddychania dla żywych organizmów.

Do tych poglądów prof. Cyskowskiego na temat wody na Marsie wypada dodać niektóre rozważania na tenże temat, zawarte w wydawnictwie angielskim „Flight Internat." (t. 101, nr 3286). Otóż zdjęcia uzyskane przez „Marinera 9" świadczą, że postać powierzchni Marsa różni się ostro od tej, którą przyjmowano dotychczas. Nowe dane dają podstawę do przyjęcia, że Mars pod względem geologicznym jest młodą planetą. Jego powierzchnia podlega zmianom pod działaniem dynamicznych i chemicznych czynników. Na zdjęciach zauważono uskoki i płaskowzgórza powstałe w wyniku wydźwignięć na dużą skalę. Pyłowe potoki, spełzające z płaskowzgórz, powstałe z tylko co zakończonej burzy piaskowej — świadczą o obecności wiatrów w marsjańskiej atmosferze.

Z analizy zdjęć wynika ponadto istnienie śladów erozji wzdłuż „brzegów kanałów"; być może, że ta erozja powstała dzięki strumieniom płynów. Pomiary wykazały, że Mars traci w przestrzeń kosmiczną do 400 ton wody dziennie. Wykrycie warstwy obłoków na wysokości 40 km i smug obłoków na wysokości 11 km

dowodzi istnienia na Marsie atmosfery. Specjaliści uważają, że powierzchnia Marsa utworzyła się około 25 tysięcy lat temu.

Zdaniem głównego geologa programu „Mariner" odkrycie zauważonych ilości wody na Marsie zwiększa prawdopodobieństwo istnienia na tej planecie jakichś prymitywnych postaci życia.

Powyższe wywody należy jeszcze uzupełnić danymi na temat innych trudności i niebezpieczeństw związanych z możliwym pobytem człowieka na Marsie. Do nich należą: niebezpieczeństwo promieniowania ultrafioletowego i trudności wynikające z temperatury na Marsie. Jak wynika z obserwacji, w atmosferze Marsa jest bardzo mało ozonu, którego warstwa w atmosferze chroni człowieka przed zabójczym działaniem wspomnianego promieniowania. Co się tyczy temperatury, to ulega ona znacznym wahaniom. Na powierzchni strefy równikowej w ciągu dnia może wynosić 300°K (czyli ok. +30°C), a w nocy spada do 180°K, tj. do —90°C. W wyższych szerokościach planety temperatura w ciągu długich nocy szybko spada, a przy temperaturze 145°K zachodzi już kondensacja dwutlenku węgla atmosferycznego. Według danych radiometru „Marinera 6" temperatura Marsa zmienia się od +16°C w południe do —120°C w nocy. Człowiek musiałby się również bronić przed burzami piaskowymi, z których jedną obserwowano w ciągu kilku miesięcy.

Wydaje się, że sama powierzchnia tej niegościnnej planety nie jest najodpowiedniejszym miejscem dla osiedlenia się człowieka. Należałoby się raczej zagospodarować w głębi Marsa, a nie na jego powierzchni.

ZBIGNIEW PAPROTNY — Rybnik

GWIAZDA PODWÓJNA KRÜGER 60

Gdyby zagadnąć astronoma, by wymienił typową gwiazdę podwójną wizualnie — jest duża szansa, że odpowie: Krüger 60.

Ta para czerwonych karłów stanowi doskonały przykład, przytaczany w podręcznikach astronomii ogólnej od około pięćdziesięciu lat, czyli od czasu gdy E. E. Barnard opublikował fotografie wykazujące ruch orbitalny jej składników.

Krüger 60 jest obiektem wyjątkowo spektakularnym. Jako że płaszczyzna orbitalna jego składników leży prawie dokładnie w płaszczyźnie sfery niebieskiej, obserwowana orbita nie ulega zniekształceniu wskutek skrótu perspektywicznego. Prócz tego

odległość pary składników od Słońca wynosi tylko 4 parseki, tak, że odległość kątowa między nimi jest stosunkowo duża i waha się od 1,″4 do 3,″4. Obieg gwiazd tworzących układ wokół jego środka ciężkości trwa krótko, bo tylko 44,6 roku, co umożliwia wykrycie ruchu orbitalnego podczas obserwacji odległych o kilka lat (przy użyciu mikrometru różnicę położeń wykryć można nawet po upływie roku). Dodatkowo — Krüger 60 posiada przypadkowego (perspektywicznego) towarzysza optycznego, który służy jako punkt odniesienia przy obserwacjach ruchu własnego gwiazdy podwójnej, wynoszącego na skutek niewielkiej odległości od słońca aż 0,″9 na rok. Właśnie ów optyczny towarzysz był przyczyną odkrycia fizycznie podwójnego obiektu Krüger 60. A oto, jak to nastąpiło.

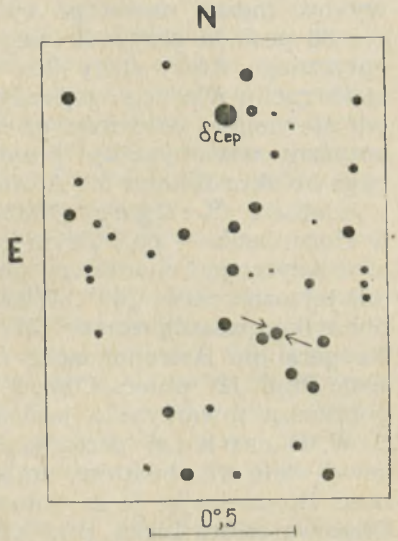
Adalbert Krüger (1832—1896), dyrektor obserwatorium w Helsinkach — po którym gwiazda nosi miano — ani nie odkrył fizycznego charakteru podwójnej gwiazdy, ani też nie nadał jej oznaczenia „60". Właściwie, to późniejszy „Krüger 60" był tylko gwiazdą numer 13170 w katalogu opracowanym przez Krügera dla Astronomische Gesellschaft. Opatrzył ją przypisem: *Dupl. 12″ praec., Com. 9,‴3* — co oznacza: podwójna, o 12″ poprzedza towarzysz o jasności 9,3 wielk. gwiazd. W 1890 r. S. W. Burnham przeglądał przypisy katalogu Krügera i zestawił listę 67 obiektów, dotąd nie podejrzewanych o podwójność. Sprawdzając je za pomocą 90 centymetrowego refraktora Obserwatorium Licka, przy obiekcie nr 60 zanotował: „Zauważono również dużo bliższą gwiazdę". E. E. Barnard napisał później o tym odkryciu:

„Obserwując obiekt Krüger 60 w roku 1890, profésor Burnham odkrył, że składnik podwójnej optycznej Krügera jest również podwójny, przy czym odległość komponentów wynosi 2,″3. Przez szacunek dla pierwszego badacza tę podwójną — już fizycznie — oznaczono jako „Krüger 60". Rzeczywista podwójna odkryta została oczywiście przez profesora Burnhama. Dwie gwiazdy, które badał Krüger nie mają żadnego związku fizycznego, a ich bliskość jest najzupełniej przypadkowa, przy czym pozostały „składnik" jest o wiele bardziej oddalony niż podwójny".

W każdym układzie podwójnym istnieje środek ciężkości (tzw. barycentrum), leżący bliżej gwiazdy bardziej masywnej. Wokół tego punktu krążą składniki układu. Na załączonym rysunku zaznaczony jest on krzyżykiem, położenia gwiazd w poszczególnych latach — punktami. Prześledzić więc można skutki drugiego prawa Keplera: promienie wodzące ciał krążących wokół

środka ciężkości zakreślają jednakowe pola w jednakowych odstępach czasu (prędkość ruchu orbitalnego maleje w miarę oddalania się od barycentrum). Orbity obu składników mają podobny kształt, jednak droga przebywana przez gwiazdę lżejszą (o masie równej 0,16 masy Słońca) jest większa od tej, którą przebywa gwiazda cięższa (0,27 masy Słońca) w stosunku 27 : 16.

Rys. 1. Wykres ruchów składników gwiazdy podwójnej Krüger 60. Punkty oznaczają położenie komponentów 1 września danego roku. Na obwodzie — kąty pozycyjne.



Rys. 2. Okolice obiektu Krüger 60 wg Bonner Durchmusterung.

Rysunek może służyć jako pomoc przy poszukiwaniu położenia składników aż do roku 1975. W tym celu wystarczy odnaleźć punkty odpowiadające położeniu gwiazd w danym roku i połączyć je odcinkiem, który przejdzie przez środek ciężkości układu. Jego długość porównana ze skalą da w wyniku odległość między składnikami, wyrażoną w sekundach łuku. Kąt pozycyjny słabszej gwiazdy znajdziemy, przedłużając linię łączącą składniki aż do skali na obwodzie rysunku. Dla przykładu — w roku 1966 odległość składników wynosiła 1,″7 a kąt pozycyjny — 8,°5. Maksymalne zbliżenie miało miejsce w 1971 roku.

Współrzędne Krügera 60 (w epoce 1950,0) wynoszą: $\alpha = 22^h26,^m3$, $\delta = +56°27'$. W pobliżu (około 0,°8) znajduje się

jasna gwiazda δ Cefeusza. Mapka okolic Krügera 60 zaadoptowana została z katalogu Bonner Durchmusterung, ułożonego przez Argelandera w latach sześćdziesiątych zeszłego stulecia. Ponieważ Krüger 60 znajdował się wtedy w odległości zaledwie 4″ od swego przypadkowego towarzysza optycznego, F. Argelander w swoim, niespełna ośmiocentymetrowym teleskopie, widział zamiast trzech gwiazd — jedną, nadając jej numer +56°2783 (obecnie pełne oznaczenie: BD+56°2783). Na mapce zaznaczona jest ona strzałkami. W chwili obecnej Krüger 60 leży około dwóch minut łuku na południowy zachód od towarzysza optycznego (mającego jasność 9^m). Jasność składników Krügera 60 wynosi 9,8 oraz 11,4 magnitudo, zaś aktualna odległość kątowa około 1,″8, tak że w sprzyjających warunkach powinien to być obiekt rozdzielany na składowe w 15 centymetrowym teleskopie. (Według *Sky and Telescope*).

KRONIKA

Lot statku międzyplanetarnego „Pionier 10"

Amerykański przyrząd „Pionier 10", wysłany w dniu 3 marca 1973 r. w kierunku Jowisza, zbliżył się już do celu swej podróży i w początkach grudnia rozpoczął badanie tej planety, jak również otaczającej ją przestrzeni.*)

Już w ciągu pierwszych jedenastu miesięcy swego lotu uzyskał on dane, zmuszające do zmiany niektórych poglądów na międzyplanetarne środowisko i odbywające się w nim procesy. Stwierdzono — sprzecznie z przypuszczeniami — że wraz z wzrostem odległości wpływ Słońca na promienie kosmiczne zmniejsza się tylko nieznacznie. Przykład: przy wzroście odległości od 1 do 3 jednostek astronomicznych od Słońca jego wpływ na promieniowanie kosmiczne zmniejsza się tylko o 5 do 10%, a nie o 50 do 60% — jakby należało się tego spodziewać. Świadczy to, że heliosfera jest znacznie bardziej rozciągła niż przypuszczano. Po raz pierwszy w składzie tego promieniowania odkryto glin i sód.

Badanie przeciwblasku pozwoliło stwierdzić, że powstaje on w wyniku odbicia światła słonecznego od drobnych cząstek — jak się zdaje — pochodzenia kometarnego. Ze wzrostem odległości od Słońca zagęszczenie tych cząstek stopniowo spada i właściwie znikają one całkowicie w odległości 35 j.a., to jest na zewnętrznej granicy pasa asteroidów. Ta hipoteza pochodzenia przeciwblasku obala hipotezę, że zjawisko to powstaje w cząstkach, które pozostawia Ziemia za sobą wzdłuż orbity.

W międzygwiazdowej przestrzeni wykryty został po raz pierwszy neutralny hel, a neutralny wodór został zauważony pod innymi kątami wlotu do układu słonecznego niż zostało to zauważone kilka lat temu. Kąt ten wynosił około 60° w stosunku do kierunku ruchu Układu Słonecznego i różni się od znalezionego w roku 1968 o około 15°.

---

*) Artykuł niniejszy oddajemy do druku w chwili, gdy wyniki badań Jowisza nie zostały jeszcze w autorytatywnych źródłach opublikowane (przyp. red.).

W związku z tym wysunięto przypuszczenie co do istnienia w materii międzygwiazdowej zaburzeń i turbulentnych strumieni.

Ustalono, że natężenie magnetycznego pola Słońca, gęstość wiatru słonecznego i koncentracja cząstek słonecznych o dużych energiach spada mniej więcej w odwrotnym stosunku do drugiej potęgi odległości od Słońca.

Bardzo ważne i obszerne informacje uzyskano na temat środowiska materii „mikrometeorytowej" szczególnie pomiędzy orbitami Marsa i Jowisza, albowiem jednym z zadań „Pioniera 10" było zbadanie stopnia niebezpieczeństwa dla przyrządów kosmicznych ze strony pasa asteroidów.

Głównym osiągnięciem, wypływającym z faktu bezawaryjnego przelotu „Pioniera 10" przez ten pas i z danych uzyskanych przez detektory „mikrometeorytów", jest wyjaśnienie, że środowisko międzyplanetarne pomiędzy orbitami Marsa i Jowisza nie stanowi niebezpieczeństwa dla przyrządów lecących w stronę zewnętrznych planet naszego układu.

Specjaliści sądzą, że koncentracja „mikrometeorytów" wzrośnie w sąsiedztwie Jowisza, a to na skutek oddziaływania jego pola grawitacyjnego i pola magnetycznego, jednak ta koncentracja nie powinna stanowić niebezpieczeństwa dla „Pioniera 10", o ile będzie on przebywać w sąsiedztwie Jowisza w ciągu stosunkowo krótkiego czasu.

(Wg *Priroda*, 1973, 10). *JERZY POKRZYWNICKI*

Obserwacje kosmicznego promieniowania gamma

Astronomia promieniowania gamma posługuje się narzędziami badawczymi tak odmiennymi od innych działów astronomii promieniowania elektromagnetycznego, że i skład osobowy zajmujących się nią specjalistów jest nietypowy: przeważają fizycy — specjaliści z dziedziny promieniowania kosmicznego i fizyki jądra atomowego oraz cząstek elementarnych. Narzędzia badawcze tej dziedziny — to liczniki scyntylacyjne promieniowania gamma, emulsje jądrowe i komory iskrowe. Powyższe narzędzia badawcze lokuje się przeważnie w gondolach balonów wznoszących się na dużą wysokość, albo na pokładzie sztucznych satelitów Ziemi.

Wprawdzie już na początku lat pięćdziesiątych łatwość detekcji wysokoenergetycznych fotonów pochodzenia kosmicznego zdawała się rokować szybki rozwój astronomii promieniowania gamma, pierwszymi sukcesami dziedzina ta mogła się pochwalić dopiero z końcem lat sześćdziesiątych. Warto tu wymienić w pierwszym rzędzie wykrycie silnego strumienia rozproszonego promieniowania gamma z płaszczyzny galaktycznej (1). Stało się to możliwe dzięki wykorzystaniu sztucznego satelity OSO 3. W 1969 roku doniesiono o wykryciu źródła kosmicznego promieniowania gamma w gwiazdozbiorze Strzelca (2): wynik ten uzyskano przy wykorzystaniu lotów balonowych. Odtąd coraz bardziej mnożyły się doniesienia z dziedziny astronomii gamma; nieraz umieszczaliśmy je na łamach naszego pisma, jak np. w ub. roku w n-rze 7/8 (Charakterystyczne promieniowanie jądrowe z centrum Galaktyki). Obecnie wydaje się wskazane przedstawić kilka nowych wyników, wspominając jednocześnie, jak je osiągnięto.

Pierwszy wynik, którym się zajmiemy, dotyczy pulsującego źródła wysokoenergetycznego promieniowania z Mgławicy Krab. Przy użyciu spe-

cjalnego teleskopu promieniowania gamma udało się zarejestrować impulsy promieniowania gamma w przedziale od setek megaelektronowoltów do ponad 1 GeV, znajdujące się w koincydencji z impulsami optycznymi z pulsara NP 0532 i nadchodzące z dokładnością do jednego stopnia z kierunku Mgławicy Krab. Analiza danych obserwacyjnych wskazała, że leżą one jak gdyby na przedłużeniu znanego już widma pulsującego w obszarze rentgenowskim. Jednocześnie nie udało się zarejestrować żadnych impulsów promieniowania, które mogłyby pochodzić od sąsiedniego pulsara NP 0525.

Nieco wcześniej od numeru „Astrophysical Journal", w którym przedstawiono wspomniane wyżej wyniki (3), ukazała się praca grupy z Los Alamos, zajmującej się analizą wyników z lat 1969—72 z 4 satelitów systemu „Vela" (4). Satelity powyższe stosowane były przez siły zbrojne USA do detekcji eksplozji jądrowych, jakie mogłyby zachodzić na powierzchni Ziemi. Na pokładzie każdego z satelitów umieszczono po sześć liczników scyntylacyjnych w ten sposób, by uzyskać niemal izotropową czułość detekcji. Dane o sygnałach gamma zarejestrowanych przez poszczególne detektory, wraz z jednoczesnym zapisem chwili, odpowiadającej rejestracji sygnałów, pozwoliły na wydobycie sygnałów, które zostały zarejestrowane na pokładzie dwóch lub więcej satelitów. Stwierdzono, że aż 16 krótkotrwałych sygnałów gamma, w przedziale energii od 0,2 do 1,5 MeV i o czasach trwania od 0,1 do 30 sekund spełnia powyższy warunek: jednoczesną rejestrację przez conajmniej dwa detektory. Dla powyższych sygnałów gęstość strumienia energii scałkowana po czasie trwania sygnału sięga od 10^{-5} do $2 \cdot 10^{-4}$ erg/cm^2. Dzięki temu ,że zapisane zostały czasy nadejścia sygnałów do różnych detektorów, a jednocześnie znane było położenie odpowiednich satelitów w tejże chwili, można było z analizy danych uzyskać informację o kierunku, z którego nadeszły kwanty gamma. Na tej drodze wyeliminowano Ziemię, Księżyc, Słońce i planety jako możliwe źródła tego promieniowania. Można więc sądzić, że zarejestrowane wysokoenergetyczne sygnały gamma pochodziły z jakichś gwiazd nowych czy też supernowych. Nie udało się jednak chwili ich nadejścia skorelować z żadnymi zauważonymi gwiazdami nowymi, których położenie czy też czas wybuchu można by w jakiś sposób powiązać z owymi kwantami gamma. Jedynie dwie gwiazdy supernowe doszły do maksymalnej jasności w niewielkim odstępie czasu w stosunku do jednego z zarejestrowanych sygnałów, absolutnie jednak brak w tym przypadku korelacji kierunkowej.

Jak widać z przedstawionych wyników, astronomia gamma znajduje się już w pierwszej ilościowej fazie rozwoju, kiedy to można się pochwalić dość dobrymi wynikami obserwacji, brak jednak jeszcze szerszego, syntetycznego spojrzenia na całą dziedzinę, która dopiero rodzi się na naszych oczach jako normalna dyscyplina naukowa, o właściwym powiązaniu teorii z doświadczeniem.

Literatura

(1) G. W. Clark i inni, *Astrophys. J. Lett.* 1968, **153**, L 203.
(2) G. M. Frye, Jun. i inni, *Nature* 1969, **223**, 1320.
(3) B. McBreen i inni, *Astrophys. J.* 1973, **184**, 571.
(4) R. W. Klebesadel, I. B. Strong, R. A. Olson, *Astrophys. J. Let.* 1973, **182**, L 85.

B. KUCHOWICZ

Poczerwienienie kwazara 3C 286

Od długiego już czasu trwają spory na temat pochodzenia poczerwienienia linii kwazarów: czy jest ono pochodzenia kosmologicznego, tzn. stanowi konsekwencję ekspansji Wszechświata, czy też związane jest z procesami wewnętrznymi zachodzącymi w kwazarze. Na rzecz tej ostatniej hipotezy zdawały się przemawiać takie fakty, jak np. występowanie kilku wartości poczerwienienia w jednym kwazarze: Nader często każda linia absorpcyjna charakteryzowała się odrębną wartością poczerwienienia z, przy czym każdorazowo poczerwienienie to było mniejsze od odpowiedniej wartości z dla linii emisyjnych z tego samego obiektu. W dążeniu do wytłumaczenia tego zdumiewającego zjawiska wysuwano hipotezę, jakoby linie absorpcyjne powstawały w kilku kolejnych obłokach, wyrzuconych z dużą szybkością z wnętrza kwazara. Uważano także za możliwe, iż linie absorpcyjne powstają podczas przechodzenia promieniowania przez inne galaktyki, leżące przypadkowo wzdłuż linii skierowanej od nas do kwazara.

Wydaje się, że ostatnio udało się w pewnej mierze rozstrzygnąć wątpliwości dla kwazara 3C 286, którego widmo optyczne charakteryzuje się poczerwienieniem równym 0,849. Amerykańscy radioastronomowie Brown i Roberts zarejestrowali ostrą linię radiową o częstości 839,407 MHz; ma to być ich zdaniem znana linia wodorowa 1420 MHz, przesunięta w wyniku poczerwienienia równego 0,692. Dlaczego powyższa wartość z w obszarze radiowym ma się różnić od wartości 0,849 z widma optycznego? Wydaje się to wskazywać na możliwość powstania znaczniejszego poczerwienienia z w obszarze optycznym na skutek dodatkowego efektu związanego z przechodzeniem tego promieniowania przez galaktyki znajdujące się „po drodze" ku nam. Jednocześnie można by zrozumieć, dlaczego mamy niekiedy do czynienia z kilkoma wartościami z dla linii absorpcyjnych tego samego kwazara. Niezwykła ostrość linii 839 MHz wskazuje jednocześnie na to, że jej poczerwienienie jest pochodzenia kosmologicznego. Tak więc przynajmniej 81,5% (tj. 0,692/0,849) poczerwienienia kwazara 3C 286 wiąże się z ekspansją Wszechświata.

(W *Astrophys. J.* 1973, **183**, L 7).

B. KUCHOWICZ

Czy gwiazda Barnarda posiada satelitów

Poza potrójnym układem gwiazd L Centauri (wśród nich — Proxima Centauri) — najbliższą od nas gwiazdą jest „Gwiazda Strzała", gwiazda Barnarda. Znajduje się w odległości 5,9 lat światła w gwiazdozbiorze Wężownika (Ophiuchus), $\alpha = 17^h53^m$, $\delta = +4°25'$ (1900,0), jej jasność wizualna 9,7 mag, klasa widmowa M5 (czerwony karzeł), jest „najszybszą" ze znanych nam gwiazd — jej ruch własny wynosi 10,"3 w ciągu roku.

Gwiazda Barnarda jest szczególnie godną uwagi w związku z rozważaniami na temat możliwości istnienia życia poza układem słonecznym i związanymi z tym poszukiwaniami satelitów planetarnych innych gwiazd — albowiem jej ruch własny wykazuje pewne „falowanie", co może być wynikiem oddziaływania sił grawitacyjnych jednego lub więcej towarzyszy o masach planetarnych. Falowanie to zaobserwował Peter Van de Kamp ze Sproul Observatory (Sky and Telescope, 1963). Później, w drodze dalszych pomiarów wywiódł on 25-letnią ekscentryczną

orbitę tego satelity (Sky and Telescope, 1968). Ostatecznie uznał, że jego obserwacje mogą również dobrze pasować do dwóch planetarnych towarzyszy, krążących po orbitach w tej samej płaszczyźnie o okresach 26 i 12 lat.

Poważne jednak wątpliwości co do realności istnienia planetarnych satelitów gwiazdy Barnarda wysunęli amerykańscy uczeni dr G. Gatewood (Allegheny Observatory) i dr H. Einhorn (University of South Florida). Po przestudiowaniu 161 zdjęć fotograficznych tej gwiazdy znaleźli jej paralaksę równą 0,"549 a ruch własny zgadzał się dobrze z wynikami prac poprzednich w Sproul. Prace ich nie dały natomiast żadnych wskazówek co do istnienia 25-letniego okresu „falowania" w ruchu własnym gwiazdy.

Uczeni ci zwrócili również uwagę, że własności metryczne refraktorów długoogniskowych nie pozostają niezmienne w ciągu wielu lat. Także J. Heshey ze Sproul Observatory przytacza dowody, że podobne małe zmiany stwierdzić się dają w tamtejszym 24-calowym instrumencie.

(Wg *Sky and Telescope*, 1973, 46, 2).

JERZY POKRZYWNICKI

Krater Lonar w Indii

W odległości około 400 km w kierunku NEN od Bombaju znajduje się prawie koliste wgłębienie średnicy 1830 metrów. Od stu lat zastanawiano się nad jego pochodzeniem. W ostatnich latach (1965) przypomnieli o nim O'Connell oraz Monod, łącząc jego powstanie ze spadkiem meteorytu (Katalog meteorytów British Museum z r. 1966, s. 551).

Krater Lonar ma głębokość ok. 150 m i jest jeziorkiem o płaskim dnie, wznoszącym się o około 20 m ponad otaczający teren. Pracując z łodzi na jeziorze, indyjscy geologowie wywiercili w jego dnie trzy otwory, uzyskując z pokładów ok. 100 metrów sześciennych materiału zawierającego grubą brekcję. Poniżej znajduje się mikrobrekcja, składająca się z fragmentów rzędu od kilku centymetrów do drobnego pyłu. Badania mikroskopowe materiału wykazały, że powstał dzięki silnemu uderzeniu.

Materiał wyrzucony na wał krateru zawiera fragmenty czarnego bazaltowego szkliwa, powstałego w drodze ciśnienia ponad 600 000 atmosfer. Pod względem chemicznym materiał ten jest dokładnie podobny do uderzeniowych szkieł uzyskanych na Księżycu przez „Apollo 12".

Uczeni indyjscy i amerykańscy (*Science* z 25 maja 1973) uważają, że Krater Lonar jest jedynym znanym na Ziemi uderzeniowym kraterem powstałym w bazalcie, kraterem — który dostarcza danych do porównania go z kraterami księżycowymi na morzach księżycowych i z próbkami księżycowymi z uderzeniowego („shocked") bazaltu.

Również postacie petrograficzne powyżej opisane są analogiczne do niektórych próbek z „Apollo 12". Wyniki wstępnych badań tych szkieł wskazują na wiek poniżej 50 000 lat, co odpowiada stosunkowo młodemu wiekowi Krateru Lonar. Jest on szczególnie wdzięcznym obiektem dla badań nad strukturami uderzeniowymi. Badania prowadzi Geological Survey of India.

(Wg *Sky and Telescope*, 1973, 46, 1).

JERZY POKRZYWNICKI

Merkury a Księżyc

Porównanie charakterystycznych cech powierzchni Księżyca i Merkurego, dokonane przez T. B. Mackorda (Massachusetts Technology Institute, Cambridge, USA) z D. B. Adamsem (West-Indian Laboratory, Univ. Saint Croix, Virgin Islands), pozwala mówić o podobieństwie ich powierzchniowych warstw geologicznych. Badając widma odbitego światła autorzy wykryli, iż widmo odbitego od powierzchni Merkurego światła w zakresie długości fal 3200—10500 Å wykazuje istotne podobieństwo z odbitym od powierzchni mórz księżycowych i terenów górskich. Wymienieni uczeni wysuwają wniosek, że na Merkurym znajdują się przestrzenie pokryte — podobnie jak na Księżycu — utworami o wysokiej zawartości żelaza i tytanu.

(Wg *Science News*, 1972, **102**, 22 i *Priroda*, 1973, 9).

JERZY POKRZYWNICKI

U sąsiadów

„Ktokolwiek będziesz w nowogrodzkiej stronie" — po zwiedzeniu w Nowogródku Muzeum Mickiewiczowskiego, Góry Zamkowej i Kurhanu Nieśmiertelności — skieruj się na północ o 60 kilometrów do Lidy.

Tu, przy ulicy Sowieckiej (Sowietskaja 20), mieści się Planetarium, placówka naukowo-oświatowa Grodzieńskiego Okręgowego Towarzystwa „Wiedza". Planetarium prowadzi popularne wykłady — seanse z zakresu astronomii, kosmonautyki, geofizyki, naukowego ateizmu oraz specjalne seanse dla dzieci.

Nie trzeba podkreślać, że wycieczki z PRL są mile widziane i w Nowogródku i w Lidzie, i w ogóle w bratniej Republice Białoruskiej.

ZDZISŁAW LABOCHA

KRONIKA PTMA

Teleskop 350 milimetrowy dla Warszawy — dar Stołecznego Komitetu Obchodów 500 Rocznicy Urodzin Mikołaja Kopernika

W okresie powstawania naszego Towarzystwa, przed pięćdziesięciu laty, pragnieniem każdego interesującego się zjawiskami na niebie było choć raz spojrzeć przez teleskop. Dla bardziej już zaawansowanego miłośnika astronomii — mieć własny teleskop. Nie koniecznie do własnego wyłącznego użytku: dla szkoły — jeżeli jest uczniem lub nauczycielem, dla stowarzyszenia, dla najbliższego otoczenia, z którym może się dzielić wrażeniami podczas oglądania tych cudów Wszechświata, o których dotąd wiedział tylko z literatury.

Dla wielu marzenie to się ziściło. Mamy już sporo (ciągle jednak za mało!) obserwatoriów miłośniczych, wielu miłośników dorobiło się własnego teleskopu, wykonanego przeważnie własnym przemysłem, na sposób „zrób to sam".

Idea budowy amatorskich teleskopów nie jest u nas nowa. Już przed pierwszą wojną światową sam szlifował zwierciadła i konstruował tele-

skopy lekarz z Jędrzejowa dr Feliks Przypkowski, po wojnie dr Jan Danilewicz, lekarz z Zakopanego, później — wówczas jeszcze uczniowie gimnazjum — dziś wybitni astronomowie, Maciej Bielicki i Jeremi Wasiutyński. Jak należy do tego przystąpić informują liczne artykuły w „Uranii" i specjalne wydawnictwa (m. in. wydana w r. 1972 praca Antoniego Rybarskiego i Krzysztofa Serkowskiego „Amatorski teleskop zwierciadlany", Kraków, PTMA). Mamy dziś w kraju co najmniej setkę w ten sposób wykonanych instrumentów, niektóre nie ustępują fabrycznym. Pod względem wykonania elementów optycznych oczywiście, bo z wykonaniem montażu jest gorzej. Każdy zbudował swój teleskop tak, jak pozwalały mu na to możliwości. Każdy jest „z innej wsi", nie ma chyba dwóch identycznych.

Dziś marzeniem miłośnika astronomii jest już nie *posiadanie* własnego teleskopu, lecz posiadanie *dobrego teleskopu.*

Z piękną inicjatywą wyszli naprzeciw tych marzeń dwaj projektanci Biura Projektów Przemysłu Farmaceutycznego „Polfa", inżynier Leon Miszczuk i Władysław Kokoczko, którzy wykonali jeszcze w okresie przygotowań do obchodów kopernikowskich dokumentację teleskopu zwierciadlanego w ramach czynu społecznego. Projekt wstępny uzyskał pełną aprobatę prof. dra Włodzimierza Zonna i doc. dra Macieja Bielickiego. Na tej podstawie przystąpiono do opracowania projektu roboczego.

Projekt nie obejmuje elementów optycznych — zwierciadła głównego, płaskiego, okularów i szkieł optycznych szukacza — dotyczy zatem przede wszystkim tych części teleskopu, których wykonanie sprawia wykonawcom najwięcej kłopotu. Przyjęto oczywiście montaż paralaktyczny. Projekt przewiduje zastosowanie zwierciadeł różnych średnic, od 150 mm wzwyż.

Ostateczny projekt opracowany został dzięki stałej pomocy naukowo-konsultacyjnej wybitnego instrumentalisty doc. dra Macieja Bielickiego z Obserwatorium Astronomicznego Uniwersytetu Warszawskiego, którego nazwisko było już wymienione jako jednego z pierwszych w Polsce konstruktorów teleskopów amatorskich. Autorzy projektu oraz Konsultant postawili sobie za cel opracowanie takiej dokumentacji, która pozwoliłaby wykonać teleskop w warunkach niemal amatorskich, a przynajmniej w takim warsztacie, jakim dysponują szkoły techniczne typu Technikum Mechanicznego. Założenie to z góry narzuca dobór materiałów i półfabrykatów: muszą być łatwo dostępne. A jednocześnie teleskop ma pod względem funkcjonalności, stateczności i trwałości nie ustępować teleskopom fabrycznym. Nie dotyczy to oczywiście — o czym już wspomniano — optyki, którą należy „zdobyć" oddzielnie lub wykonać samemu. Z tym jednak dziś już nie ma na ogół trudności (w pracowni szlifierskiej Oddziału Warszawskiego PTMA wykonano ostatnio zwierciadło do teleskopu o średnicy 500 mm).

Po ostatecznym zaaprobowaniu projektu Stołeczny Komitet Frontu Jedności Narodu powierzył w początku roku 1971 jednemu z pięciu swych zespołów roboczych (Zespół IV — do spraw budowy popularnych urządzeń do obserwacji nieba) organizację budowy teleskopu. Generalnym koordynatorem został mgr inż. Czesław Ługowski, dzięki którego zabiegom zarysowały się widoki na realizację. Udało mu się pozyskać grupę entuzjastów, którzy również w czynie społecznym dopomogli do budowy prototypu.

Elementy mechaniczne montażu wykonane zostały w warsztatach dyrekcji Pałacu Kultury i Nauki, którego kierownikiem jest inżynier Kraś-

niewski. Pod jego kierunkiem i przy stałej współpracy projektantów inż. inż. Miszczuka i Kokoczki, jak również przy konsultacji docenta Bielickiego prace postępowały raźnie, choć występowały i zahamowania i potknięcia.

Zwierciadło o średnicy 350 mm zakupił Stołeczny Komitet FJN okazyjnie od osoby prywatnej. Wykonane było przed laty przez rutynowanego szlifierza mgr inż. Antoniego Rybarskiego, pioniera budowy teleskopów w Oddziele Warszawskim PTMA. Badania, które przeprowadził doc. dr M. Bielicki wykazały jego wysokie parametry. Wybór średnicy zwierciadła przesądził z góry wielkość teleskopu. Państwowe Zakłady Optyczne PZO ofiarowały nieodpłatnie pozostałe elementy optyczne. Tubus wykonały Gliwickie Zakłady Tworzyw Sztucznych z tektury, nasyconej specjalną utwardzającą żywicą.

Teleskop po zmontowaniu pokryty został piękną farbą ochronną i — na wygląd — nie różni się od wykonanych w zakładach specjalistycznych. Z pierwszych badań wynika, że uzyskane parametry stawiają go w rzędzie sprawniejszych. Przy zastosowanym zestawie okularów uzyskuje się dobre obrazy przy powiększeniach 45×, 87×, 173× i 216×, nie wykluczając możliwości zastosowania dodatkowych okularów dla powiększeń 360× i 450×.

Stołeczny Komitet FJN powziął decyzję o przekazaniu teleskopu Oddziałowi Warszawskiemu Polskiego Towarzystwa Miłośników Astronomii, by służył popularyzacji astronomii szczególnie wśród młodzieży szkół warszawskich.

Uroczyste przekazanie teleskopu Społeczeństwu Warszawy odbyło się w dniu 27 października 1973 r. w pięknej, specjalnie w tym celu udekorowanej sali im. Walentyny Tiereszkowej w Pałacu Kultury i Nauki. Części oficjalnej przewodniczył Przewodniczący Stołecznego Komitetu FJN Poseł red. Henryk Korotyński, wprowadzając w treść spotkania. W swym przemówieniu podziękował wszystkim instytucjom i osobom, które w czynie społecznym przyczyniły się do wykonania instrumentu, który ma służyć krzewieniu wiedzy o niebie w latach po zakończeniu Roku Jubileuszowego. Aktu przekazania dokonał Zastępca Przewodniczącego Stołecznej Rady Narodowej, mgr S. Bielecki. Niżej podpisany, jako prezes Oddziału Warszawskiego PTMA, wygłosił okolicznościowe przemówienie, w którym zarysował możliwości eksploatacji instrumentu. W drugiej części, w sali im. Adama Mickiewicza, przewodniczył Przewodniczący Stołecznego Komitetu Obchodów Kopernikowskich prof. dr Henryk Leśniok, który swym przemówieniem rozpoczął dyskusję na temat udziału szkół i organizacji w pracach planowanych przez PTMA.

W uroczystym zebraniu wzięli liczny udział przedstawiciele Frontu Jedności Narodu, Władz Miasta, Zarządu Pałacu Kultury i Nauki, Autorzy projektu i Wykonawcy prototypu teleskopu, przedstawiciele Organizacji Młodzieży przy PKiN oraz Członkowie Zarządu Oddziału Warszawskiego PTMA.

Teleskop został zainstalowany w pawilonie obserwacyjnym Oddziału PTMA w Alejach Ujazdowskich. W dniu 11 grudnia był użyty do obserwacji zakrycia planety Saturn przez Księżyc. W chwili oddawania niniejszego do druku sposób zamontowania jest jeszcze prowizoryczny, również rektyfikacja optyki nie jest zakończona. Potrwa to zapewne parę tygodni, a uzależnione jest od warunków meteorologicznych. Jeżeli chodzi o kometę Kohoutka, która wzbudziła tak wielkie zainteresowanie głównie dzięki informacjom prasowym (nie zawsze dokładnym!), to teleskop nie będzie mógł być do jej obserwacji użyty, a to na skutek nie-

odpowiedniego usytuowania pawilonu: kometa w okresie swej spodziewanej świetności będzie widoczna nad zachodnim horyzontem.

Doniosłość Czynu Społecznego projektantów i wykonawców teleskopu nie ogranicza się do wykonania prototypu, który służyć będzie w pewnym stopniu tylko ograniczonej liczbie użytkowników. Istnieje przecież dokumentacja w postaci rysunków roboczych wszystkich elementów montażu, na której podstawie można wykonać następne modele. Na podstawie prób eksploatacyjnych będzie można dokumentację uzupełnić. Jest projekt opublikowania dokumentacji i w ten sposób udostępnienia wyników zbiorowego wysiłku jej autorów, opiniodawców i konsultantów szerokim rzeszom zainteresowanych w budowie teleskopów we własnym zakresie.

14.XII.1973 *LUDWIK ZAJDLER*

OBSERWACJE

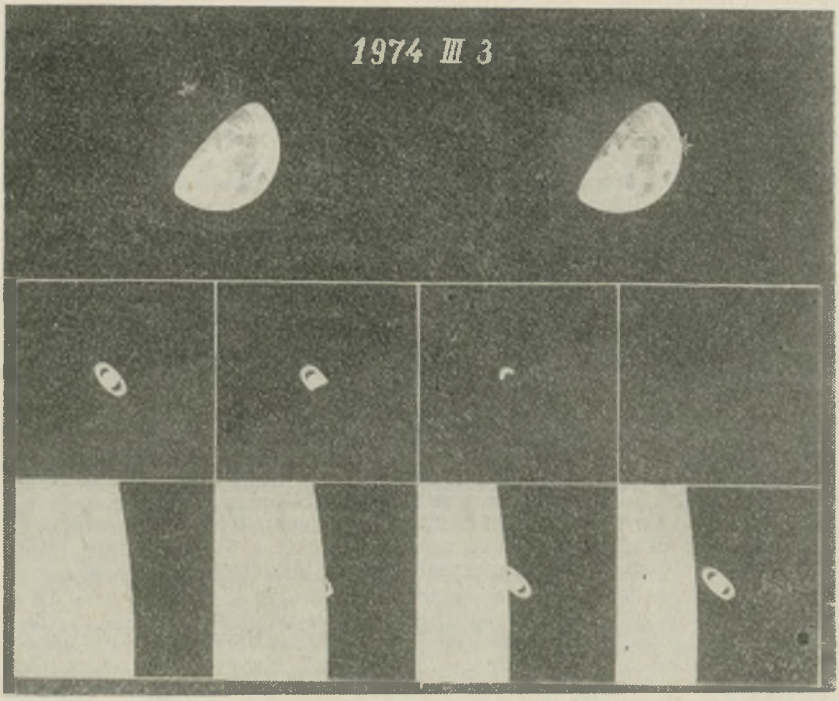
Zakrycie Saturna przez Księżyc w dniu 3 marca 1974 r.

W nocy z 2 na 3 marca 1974 r. nastąpi zakrycie Saturna przez Księżyc. Będzie to kolejne zjawisko z serii zakryć Saturna przez tarczę Księżyca. Seria ta trwa od września 1973 r. do maja 1974 r. W Polsce były widoczne już dwa zakrycia: 11 grudnia 1973 r. i 3 lutego 1974 r., to ostatnie jedynie na Pomorzu (patrz: „Urania" nr 9/73 i 1/74).

Tabela 1. Przebieg zakrycia Saturna przez Księżyc na terenie Polski w dn. 3 marca 1974 r.

Miejsce:		P	W	T	Ł	K	Wa
Początek							
	h	m	m	m	m	m	m
C.S.E.	0	52,0	53,3	51,8	53,2	55,0	53,0
A_p		69°	71°	66°	68°	71°	66°
A_z		28°	29°	26°	27°	27°	25°
Koniec							
	h	m	m	m	m	m	m
C.S.E.	1	37,9	40,1	36,0	37,8	40,6	36,3
A_p		310°	308°	313°	313°	309°	314°
A_z		272°	270°	276°	274°	270°	277°

Marcowe zakrycie Saturna będzie najbardziej efektowne spośród omawianych trzech zakryć tej planety, nastąpi bowiem w czasie, gdy Księżyc znajdzie się po pierwszej kwadrze. Na rys. 1 przedstawiono przebieg zjawiska w Łodzi. Podobnie będzie ono przebiegać na terenie całego kraju. W tabeli 1 podano efemerydę zjawiska dla Poznania (P), Wrocławia (W), Torunia (T), Krakowa (K) i Warszawy (Wa) według danych „Rocznika Astronomicznego Obserwatorium Krakowskiego na rok 1974", a także dla Łodzi (Ł) według obliczeń autorów. Momenty podane w tabeli dotyczą znikania i pojawiania się środka tarczy planety. Kąty pozycyjne liczone są jak zwykle od bieguna niebieskiego (A_p) i od zenitu



Rys. 1. Przebieg zakrycia Saturna przez Księżyc w dn. 3 marca 1974 r. w Łodzi. Rysunki w kwadratach przedstawiają sytuację o $0^h52^m,5$; $0^h53^m,0$; $0^h53^m,5$; $0^h54^m,0$ oraz o $1^h37^m,0$; $1^h37^m,5$; $1^h38^m,0$; $1^h38^m,5$ C.S.E.

(A_z). Na rys. 2 przedstawiono przebieg izochron zakrycia i odkrycia na terenie Polski. Z rysunku tego można dość dokładnie określić momenty zjawiska dla dowolnego miejsca w kraju. W tabeli 2 podano dane, charakteryzujące dokładniej przebieg zakrycia Saturna w Łodzi. Umieszczono tu momenty poszczególnych kontaktów tarczy Księżyca z pierścieniem Saturna. Oprócz kątów pozycyjnych A_p i A_z podano także kąt pozycyjny A_N, liczony od północnego bieguna Księżyca.

Saturn zacznie znikać za nieoświetlonym brzegiem tarczy Księżyca, pojawi się zaś spoza brzegu oświetlonego Znikanie planety będzie zatem dużo efektowniejsze, zwłaszcza że przy końcu zjawiska Księżyc i Saturn będą dość nisko nad horyzontem (zachód obu ciał w środkowej Polsce ok. $3^h,0$).

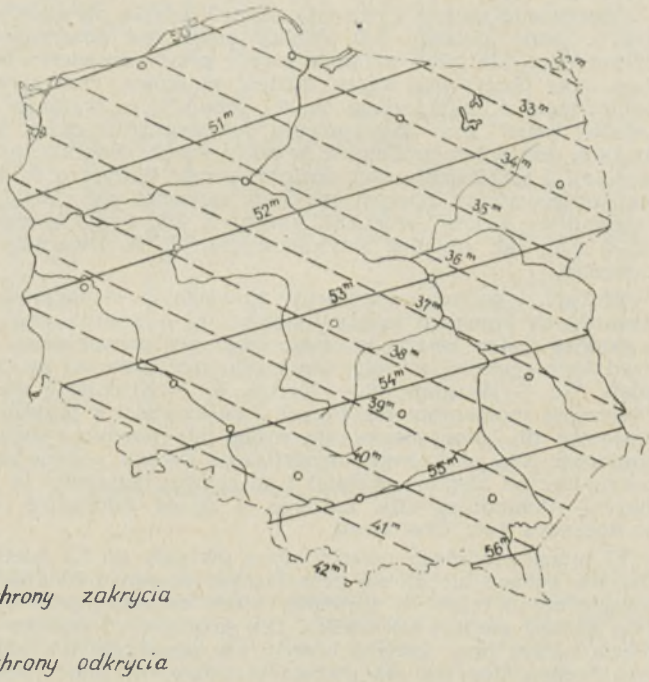
Na rys. 1 pokazano w górnej części widok Księżyca i Saturna w momentach początku i końca zjawiska w układzie horyzontalnym, czyli tak, jak widzi to obserwator gołym okiem. W dolnej części rysunku przedstawiono w dwóch rzędach przebieg zakrycia i odkrycia Saturna w Łodzi (widok przez lunetę nieodwracającą). Poszczególne rysunki odpowiadają sytuacjom różniącym się w czasie o 0,5 minuty. Znikanie Saturna będzie

trwać 1,4 minuty, a pojawianie się — 1,0 minuty. Rozmiary Saturna z pierścieniem są oddane wiernie w stosunku do średnicy Księżyca. Kątowe rozmiary pierścieni wynoszą w dniu 3 marca 43″—20″.

Tabela 2. Przebieg zakrycia Saturna w Łodzi

	Zakrycie		Odkrycie	
Kontakt:	I	II	III	IV
	h m	h m	h m	h m
C.S.E.	0 52,5	0 53.9	1 37,3	1 38,3
A_p	68°		312°	
A_z	27°		274°	
A_N	70°		314°	

Wiek Księżyca: $1^d,3$ po I kwadrze
Jasność Saturna: $+0^m,2$
Podane momenty dotyczą zewnętrznego pierścienia Saturna



Rys. 2. Mapka izochron odpowiadająca momentom zetknięć środka tarczy Saturna z brzegiem Księżyca dla początku i końca zjawiska (izochrony zakrycia i odkrycia).

Warto dodać, że omawiane zakrycie Saturna przez Księżyc będzie ostatnim zakryciem tej planety, widocznym w Polsce w ciągu kilku najbliższych lat.

ANDRZEJ UDALSKI i MAREK ZAWILSKI

Zakrycia gwiazd przez Księżyc

Miesiąc luty i marzec br. są wyjątkowo obfite w zjawiska typu zakryć. Poza zakryciami Saturna w dniach 3 lutego i 3 marca (o czym mowa na innym miejscu) mamy możność zaobserwowania zakryć 14 gwiazd w lutym i 16 w marcu. Następne miesiące nie będą już tak bogate w zakrycia, i tak — w kwietniu będą tylko 2, w maju — 4, w czerwcu — 2, w lipcu — jedno (prócz tego zakrycie Wenus), w sierpniu — 2, we wrześniu — 7, w październiku — 7, w listopadzie — 4 i w grudniu — 10. Niektóre (po jednym w czerwcu, październiku, listopadzie i grudniu) można uważać za „podwójne", ponieważ będzie można zaobserwować początek i koniec. Dane powyższe, jak również momenty i kąty pozycyjne w tabelce, podajemy według „Rocznika Astronomicznego Obserwatorium Krakowskiego' 'na rok 1974 *).

Obserwacje zakryć wymagają na ogół użycia niewielkiej lunety. Jedynie b. jasne gwiazdy lub planety mogą być obserwowane okiem nie uzbrojonym, ale tylko w czasie kwadr przy nieoświetlonym brzegu Księżyca. Aby obserwacje miały wartość naukową, czas zjawiska musi być odnotowany z dokładnością ok. 0,1 sekundy, co wymaga zorganizowania „służby czasu" przy zastosowaniu radiosygnałów czasu. Prócz tego wymagana jest dobra znajomość współrzędnych geograficznych miejsca obserwacji i wzniesienia nad poziom morza. Wszystko to wiedzą już nasi stali obserwatorzy, nowym zalecamy zapoznać się z artykułami zamieszczonymi w „Uranii" w r. 1972 (nr nr 2, 7/8, 10 i 11) oraz w r. 1973 (nr nr 4 i 5), jak również artykułem mgr T. Z. Dworaka w poprzednim numerze.

W Tabl. 1 podane są momenty zjawiska (p — początek, czyli znikanie gwiazdy za brzegiem tarczy Księżyca, k — koniec, czyli pojawienie się z drugiej strony tarczy) w czasie środkowo europejskim, w zaokrągleniu do dziesiątej części minuty, dla pięciu miejscowości w Polsce: P — Poznań, Wr — Wrocław, T — Toruń, K — Kraków i Wa — Warszawa. Obliczenie momentów dla innych miejscowości z przybliżeniem wystarczającym dla skoncentrowania uwagi nie powinno stwarzać większych trudności. Dla ułatwienia identyfikacji gwiazd podane są również kąty pozycyjne: od bieguna (świata) i od zenitu; podajemy je tu w przybliżeniu — dokładniej, dla każdego z miast oddzielnie, znaleźć można w Roczniku Astr. Obs. Krak.

W przepowiedniach uwzględniono gwiazdy do 7,5 wielkości. Ponieważ słabych gwiazd nie da się przy jasnym brzegu dokładnie zaobserwować, uwzględniono tylko te zjawiska, które zachodzą przy ciemnym brzegu (dla gwiazd poniżej 4,5 wielk.). Dla jaśniejszych podano momenty zniknięcia nawet przy jasnym brzegu, ale pominięto ich ukazanie się przy tym brzegu. Jedynie dla gwiazd pierwszej wielkości podaje się zawsze oba momenty.

---

*) Rocznik ukazał się już po złożeniu poprzedniego numeru „Uranii" do druku.

Tabl. 1. Zakrycia gwiazd przez Księżyc z numeracją ciągłą wg Rocznika Astronomicznego Obserwatorium Krakowskiego na 1974 r.

Data		Nr, nazwa i wielk. gwiazdy, zjawisko	Przewid. moment i kąt fazowy dla						
			P	Wr	T	K	Wa	A_p	A_z
luty									
1	17^h	5314 133 B. Tau 5,9 p	—	—	—	—	00,5	23°	49°
	17	5315 52 Tau 6,8 p	26,5	26,1	29,2	29,8	32,2	95	115
	20	5316 37 A. Tau 5,8 p	30,1	28,7	33,3	31,6	35,7	40	15
2	0	5317 27 A. Tau 4,5 p	—	—	—	—	28,4	172	132
	0	5318 27 A. Tau 4,5 k	—	—	—	—	35,4	186	146
	17	5319 309 B. Tau 6,6 p	25,7	23,8	28,3	25,0	29,4	70	104
	23	5320 22° 818 6,7 p	28,4	31,5	27,8	35 2	30,6	128	87
3	18	5321 140 Tau 6,9 p	44,8	42,8	47,6	44,2	48,9	69	98
	23	5322 14 B Gem 6,0 p	38,0	44,4	34,8	49,2	38,2	170	130
4	18	5323 ζ Gem 3,7 p	23,9	23,2	25,8	25,1	27,4	110	145
8	22	5324 p^3 Leo 6,2 k	08,0	07,1	09,7	08,5	10,9	290	320
11	1	5325 370 B. Vir 6,0 k	18,6	19,0	19,8	21,5	21,7	320	338
	3	5326 —11°3398 6,5 k	12,2	13,4	13,6	17,4	16,8	315	315
14	5	5327 169 B. Lib 5,8 k	17,0	15,6	21,8	21,0	26,2	225	228
27	18	5328 18°337 7,5 p	58,2	58,8	59,8	62,3	62,6	60	25
marzec									
1	21	5329 τ Tau 4,3 p	16,7	17,9	17,8	21,6	20,7	70	30
2	20	5330 175 H. Tau 6,5 p	30,2	33,5	30,4	38 9	34,5	135	105
3		5331 i 5332 — zakrycie Saturna							
12	0	5333 43 H. Vir 5,6 k	14,1	13,4	16,1	15,5	17,8	295	315
	1	5334 231 G. Vir. 6,4 k	11,3	09,6	15,6	13,8	19,1	243	260
	2	5335 236 G. Vir 5,7 k	11,9	11,4	15,6	16,2	19,5	250	258
14	3	5336 27 G. Sco 5,8 k	29,4	28,8	32,7	33,0	36,2	255	265
26	20	5337 27 Ari 6,4 p	18,2	—	—	—	—	96	58
27	18	5338 63 Ari 5,2 p	—	—	—	25,7	27,4	45	0
	19	5339 65 Ari 5,9 p	14,4	14,2	16,2	16,6	18,2	40	355
	20	5340 19°537 7,0 p	47,4	51,0	45,0	52,7	46,2	140	97
	20	5341 20°573 7,2 p	58,2	60,2	57,2	61,7	58,2	100	60
28	19	5342 κ Tau 4,4 p	55,3	57,6	55,1	60,9	57,6	102	60
	20	6343 67 Tau 5,4 p	01,5	04,6	00,6	07,9	03,0	125	80
29	22	5344 22°925 6,5 p	02,0	04 2	01,2	06,2	02,7	105	65
30	19	5345 14 Gem 6,6 p	10,5	11,6	12,4	16,4	16,2	90	60
31	20	5346 19°1734 7,2 p	17,0	17,3	19,9	22,4	24,0	70	40
		(Czas środkowoeuropejski)							

Uważny obserwator może dostrzec także zakrycia nie przewidziane w tabeli. Ich obserwacje mają również znaczenie, jednak pod warunkiem zidentyfikowania gwiazdy według map i katalogów. Mogą się również zdarzyć zakrycia jaśniejszych od 7,5 wielk. gwiazd, o których nie ma wzmianki w tablicy — w obszarach peryferyjnych kraju, tak jak to ma miejsce w przypadku zakrycia Saturna w dniu 3 lutego: zjawisko to — jako zakrycie — nie zachodzi w żadnym z miast wymienionych w tablicy. Stwarza to „dodatkowe możliwości" dla miłośników astronomii.

LUDWIK ZAJDLER

NOWOŚCI WYDAWNICZE

Kopernik Astronomia Astronautyka — Przewodnik encyklopedyczny. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1973, pod redakcją Włodzimierza Zonna. Stron 335, tablic 32, kolorowa mapa nieba, cena 70 zł.

Dobrze się stało, że wśród wielu książek i albumów wydanych w roku kopernikowskim znalazł się przewodnik encyklopedyczny „Kopernik—Astronomia—Astronautyka". Jest to praca zbiorowa. Wydanie tej pozycji wypełnia lukę w literaturze popularnonaukowej w tych dziedzinach, dającej się odczuwać wśród szerokich rzesz miłośników astronomii i astronautyki. Z myślą o nich został opracowany przewodnik, ułatwiający zrozumienie wielu zjawisk, pojęć astronomicznych i osiągnięć astronautycznych. Czytelnik znajdzie tu wiele najczęściej spotykanych nazwisk zasłużonych astronomów i astronautów, jak również terminów z obu tych dziedzin. Należy też nadmienić, że autorzy uwzględnili najnowsze osiągnięcia z astronautyki i wyniki badań naukowych z astronomii.

Całość zawiera ok. 1300 haseł, opracowanych zwięźle — jak tego wymaga charakter publikacji. Wszystkie niemal terminy znajdzie czytelnik szczegółowo opracowane pod odpowiednimi hasłami w porządku alfabetycznym. Prócz krótkich omówień jest tu również sporo haseł artykułowych, o większych rozmiarach, jak np. astronomia, De revolutionibus, galaktyki, gwiazdy, Mikołaj Kopernik, radioastronomia, słoneczny układ. Tablice i ryciny w tekście ułatwiają poznanie i zrozumienie pojęć i zjawisk astronomicznych. Wydany jest na dobrym papierze, druk drobny ale dobrze czytelny (Drukarnia im. Rewolucji Październikowej w Warszawie), to samo można powiedzieć o tablicach w tekście, ilustracjach (czarno-białe i kolorowe).

Z myślą o miłośnikach, którzy zechcą rozszerzyć swoje wiadomości, na końcu książki podany jest wykaz literatury pomocniczej, obejmujący najważniejsze pozycje popularnonaukowe oraz podręczniki dla studentów.

Byłoby może korzystniej dla czytelnika, gdyby w przewodniku zostały wymienione konsekwentniej gwiazdy oznaczone na załączonej mapie nieba. Przykładowo: gwiazda Albireo z gwiazdozbioru Lutnia. Brak również mapy Księżyca.

Wydaje się także, że niezbyt szczęśliwie dobrano zasadę, którą kierowano się przy doborze nazwisk astronomów polskich. W tego typu wydawnictwie, przeznaczonym dla miłośników, czytelnik spodziewa się znaleźć nazwiska astronomów znanych także z literatury popularnej, a już niezrozumiałym jest brak nazwiska znanego astronoma i lekarza dr Tadeusza Rakowieckiego, autora podręcznika akademickiego „Drogi planet i komet" i szeregu prac naukowych z astronomii.

ZOFIA MAŚLAKIEWICZ

Acta Cosmologica. Nowe czasopismo astronomiczne, wydawane przez Uniwersytet Jagielloński w Krakowie.

Do istniejących periodyków astronomicznych — *Acta Astronomica* (kwartalnik międzynarodowy w jęz. angielskim, wydawany przez Komitet Astronomii PAN), *Rocznik Astronomiczny Obserwatorium Krakowskiego* — Dodatek Międzynarodowy (w jęz. angielskim), *Postępy Astronomii* (kwartalnik poświęcony upowszechnianiu wiedzy astronomicznej, wydawany w jęz. polskim przez Polskie Towarzystwo Astronomiczne)

oraz *Urania* (miesięcznik, Polskie Towarzystwo Miłośników Astronomii) — przybył jeszcze jeden: *Acta Cosmologica*, wydawany w Zeszytach Naukowych U.J. w Krakowie.

Jest to pierwsze w Polsce i na świecie czasopismo naukowe, poświęcone w całości kosmologii i astronomii pozagalaktycznej.

Kosmologia — dział nauki zajmującej się badaniem Wszechświata jako całością — powstała stosunkowo niedawno. Badania kosmologiczne podjęli zarówno fizycy, jak i astronomowie, toteż prace traktujące o kosmologii publikowane są zarówno w czasopismach fizycznych i astronomicznych. Grupa astronomów krakowskich zajmująca się problemami kosmologiii i astronomii pozagalaktycznej podjęła starania o założenie nowego czasopisma naukowego, o zasięgu międzynarodowym, poświęconego wyłącznie tym problemom. Zabiegi astronomów krakowskich zostały uwieńczone sukcesem. Ukazał się już pierwszy zeszyt Acta Cosmologica, zeszyt drugi jest w druku.

Zeszyt 1 zawiera katalog 15 650 galaktyk Pola Jagiellońskiego. „Polem Jagiellońskim Galaktyk" został nazwany obszar nieba o wymiarach $6° \times 6°$ i współrzędnych środka $\alpha = 11^h19^m$, $\delta = +35°53'$ (2000,0), położony na równiku supergalaktyki. Praca nad katalogiem, rozpoczęta w Pasadenie w USA (wykonanie 20 zdjęć o różnych czasach ekspozycji i w trzech barwach: niebieskiej, żółtej i czerwonej), kontynuowana była w Warszawie a ostatecznie zakończona w Krakowie. Stąd nazwa tego obszaru nieba — Pole Jagiellońskie — dla upamiętnienia dynastii Jagiellonów, za panowania których astronomia w Krakowie zaliczana była do przodujących w Europie, a także na cześć Uniwersytetu Jagiellońskiego, gdzie została wykonana większa część pracy nad katalogiem galaktyk.

Założenie Acta Cosmologica wiąże się również z obchodami 500 rocznicy urodzin Mikołaja Kopernika, który w De Revolutionibus wypowiedział pierwszą, naukową zasadę kosmologiczną. We współczesnym sformułowaniu zasada kosmologiczna Kopernika brzmi: położenie obserwatora nie jest niczym wyróżnione we Wszechświecie.

Mamy nadzieję, że Acta Cosmologica staną się znanym i cenionym czasopismem wśród naukowców całego świata.

T. ZBIGNIEW DWORAK

KALENDARZYK ASTRONOMICZNY

Opracował G. Sitarski **Luty 1974 r.**

Słońce

Z dnia na dzień świeci w południe coraz wyżej nad horyzontem, wznosząc się po ekliptyce w kierunku punktu równonocy wiosennej. W związku z tym w ciągu miesiąca dnia przybywa prawie o godzinę i trzy kwadranse: w Warszawie 1 lutego Słońce wschodzi o 7^h18^m, zachodzi o 16^h23^m, a 28 lutego wschodzi o 6^h25^m, zachodzi o 17^h13^m. W lutym Słońce wstępuje w znak Ryb.

Księżyc

W pierwszej połowie lutego noce będą jasne, a Księżyc widoczny przez całą noc wysoko nad horyzontem. Kolejność faz Księżyca jest bowiem w tym miesiącu następująca: pełnia 7^d0^h, ostatnia kwadra 14^d1^h,

nów $22^d 7^h$. Najbliżej Ziemi znajdzie się Księżyc 6, najdalej 18 lutego. O zachodzie Słońca 3 lutego nastąpi zakrycie Saturna przez tarczę Księżyca. Zjawisko widoczne będzie tylko na Wybrzeżu w warunkach dość oryginalnych: tarcza Księżyca zakryje Saturna tylko swym brzegiem, całe zakrycie trwa zaledwie kilka minut i praktycznie przebiega w dzień (około $16^h 20^m$). Natomiast po północy $2/3^d$ marca, kiedy Księżyc niewiele po pierwszej kwadrze chyli się już ku zachodowi, możemy również obserwować zakrycie Saturna przez tarczę Księżyca, tym razem widoczne w całej Polsce. Obydwu zakryciom poświęcone są w Uranii oddzielne artykuły.

Planety i planetoidy

W pierwszej połowie lutego wieczorem mamy dobre warunki obserwacji Merkurego, który świeci nisko nad zachodnim horyzontem. Jasność planety z dnia na dzień maleje i w ciągu dwóch tygodni zmienia się od —1 do +1 wielk. gwiazd., najlepiej więc obserwować Merkurego w pierwszych dniach miesiąca.

Wenus widoczna jest nisko nad wschodnim horyzontem jako Gwiazda Poranna około —4.3 wielkości gwiazdowej. Mars zachodzi po północy i widoczny jest jako czerwona gwiazda na granicy gwiazdozbiorów Barana i Byka; jasność planety spada w ciągu miesiąca od +0.5 do +1 wielk. gwiazd. Jowisz „przeżywa" w tym miesiącu złączenie ze Słońcem i jest niewidoczny. Saturn zachodzi nad ranem i widoczny jest na granicy gwiazdozbiorów Byka, Bliźniąt i Oriona (około zerowej wielk. gwiazd.).

Uran widoczny jest po północy w gwiazdozbiorze Panny jako słaba gwiazdka około 6 wielkości. Neptun widoczny jest nad ranem w gwiazdozbiorze Wężownika jako gwiazdka 8 wielkości. Plutona można obserwować prawie całą noc na granicy gwiazdozbiorów Panny i Warkocza Bereniki, ale dostępny jest tylko przez wielkie teleskopy (około 14 wielk. gwiazd.).

Przez lunety też możemy próbować odnaleźć trzy planetoidy: najjaśniejsza Westa (około 8 wielkości gwiazdowej) widoczna jest nad ranem w gwiazdozbiorze Panny, Hebe przebywa na granicy gwiazdozbiorów Raka i Lwa, a Eunomia na granicy Hydry, Lwa i Sekstansu — obie około 10 wielkości gwiazdowej, widoczne prawie całą noc. Dla łatwiejszego zlokalizowania planetek wśród gwiazd podajemy ich współrzędne.

		Westa		Hebe		Eunomia	
		rekt.	dekl.	rekt.	dekl.	rekt.	dekl.
	d	h m	° ′	h m	° ′	h m	° ′
II	2	13 13.7	+2 03	9 17.3	+14 22	10 09.4	+0 51
	12	13 17.8	+2 30	9 07.7	+16 04	10 00.0	+1 00
	22	13 19.0	+3 14	8 58.9	+17 38	9 50.2	+1 21
III	4	13 17.2	+4 14	8 52.0	+18 57	9 41.2	+1 50
	14	13 12.5	+5 26	7 47.6	+20 00	9 33.6	+2 21

Na wieczornym niebie powinniśmy też obserwować kometę Kohoutka, która przechodzi z gwiazdozbioru Ryb do gwiazdozbioru Barana i wędruje wśród gwiazd prawie wzdłuż ekliptyki. Do połowy lutego kometa powinna być jeszcze widoczna gołym okiem, a potem musimy jej poszukiwać przez lornetki i lunety, bo dość szybko słabnie oddalając się od Słońca i od Ziemi. Być może przewidywana tu jasność komety zupełnie nie zgadza się z aktualnie obserwowaną, ale w przypadku komet przepowiednie zachowania się ich w pobliżu Słońca bywają zawodne.

* *
*

Luty

$1^d 8^h$ Uran nieruchomy w rektascensji.

$2^d 5^h 19^m$ Heliograficzna długość środka tarczy Słońca wynosi 0°; jest to początek 1611 rotacji Słońca wg numeracji Carringtona.

3^d Bliskie złączenie Księżyca z Saturnem. Około $16^h 20^m$ (o zachodzie Słońca) widoczne będzie u nas na Wybrzeżu zakrycie Saturna przez brzeg tarczy Księżyca.

$9^d 9^h$ Merkury w największym wschodnim odchyleniu od Słońca (w odległości 18°).

12^d O 1^h złączenie Księżyca z Uranem w odległości 5°. O 24^h Wenus nieruchoma w rektascensji.

$13^d 17^h$ Złączenie Jowisza ze Słońcem.

15^d O 6^h Merkury nieruchomy w rektascensji. O 7^h złączenie Neptuna z Księżycem w odległości 3°.

19^d O 2^h Słońce wstępuje w znak Ryb; jego długość ekliptyczna wynosi wówczas 330°. O 4^h Wenus w złączeniu z Księżycem w odległości 4°; rankiem obserwujemy nad wschodnim horyzontem piękną konfigurację sierpa Księżyca z jasno błyszczącą Wenus.

$24^d 22^h$ Dolne złączenie Merkurego ze Słońcem.

27^d O 13^h Wenus osiąga maksimum swego blasku (—4.3 wielk. gwiazd.). O 23^h Saturn nieruchomy w rektascensji.

Marzec

1^d O 2^h Mars w złączeniu z Księżycem w odl. 0°.5. O $13^h 29^m$ heliograficzna długość środka tarczy Słońca wynosi 0°. jest to początek 1612 rotacji Słońca wg Carringtona. O 19^h Księżyc w pierwszej kwadrze.

$2^d 17^h$ Merkury w złączeniu z Jowiszem w odległości 4°.

$2/3^d$ Saturn w bliskim złączeniu z Księżycem. Obserwujemy zakrycie planety przez tarczę Księżyca (początek ok. $0^h 50^m$, koniec ok. $1^h 35^m$).

$8^d 11^h$ Pełnia Księżyca.

$9^d 4^h$ Merkury nieruchomy w rektascensji.

$11^d 10^h$ Uran w złączeniu z Księżycem w odległości 5°.

$12^d 8^h$ Neptun nieruchomy w rektascensji.

$14^d 15^h$ Złączenie Neptuna z Księżycem w odległości 3°.

$15^d 20^h$ Księżyc w ostatniej kwadrze.

Minima Algola (beta Perseusza): luty $1^d 20^h 30^m$, $4^d 17^h 20^m$, $16^d 4^h 35^m$, $19^d 1^h 25^m$, $21^d 22^h 10^m$, $24^d 19^h 0^m$; marzec $8^d 6^h 10^m$, $11^d 3^h 5^m$, $13^d 23^h 55^m$.

Momenty wszystkich zjawisk podane są w czasie środkowo-europejskim.

CONTENTS

Z. Klimek — Shachbazian I — an unusual cluster of galaxies.
S. Oszczak — Planetarium of Space Flights in Olsztyn.
J. Pokrzywnicki — Could the inhabitants of the Earth settle and live on Mars.
Z. Paprotny — The double star Krüger 60.
Chronicle: Interplanetary mission Pioneer 10 — Observations of cosmic gamma rays — The reddening of the quasar 3 C 286 — Does the Barnard star possess satelites — Lonar crater in India — Mercury and the Moon — At the neighbours.
PTMA Chronicle.
Observations: The eclipse of Saturn by the Moon on March 3, 1974 — Eclipses of stars by the Moon.
New books.
Astronomical Calendar.

СОДЕРЖАНИЕ

З. Климек — Необыкновенное скопление галактик Шахбазян I.
С. Ощак — Планетарий космических полётов в г. Ольштын.
Е. Покшивницки — Могли-бы жители Земли поселиться и жить на Марсе.
З. Паиротны — Двойная звёзда Krüger 60.
Хроника: Полёт межпланетного корабля Пионер 10 — Наблюдения космического излучения гамма — Красное смещение квазара 3С 286 — Имеет-ли звёзда Барнарда спутники — Кратер Лонар в Индии — Меркуры и Луна — У соседов.
Хроника Общества (PTMA).
Наблюдения: Покрытие Сатурна Луной 3.III.1974 — Покрытия звёзд Луной.
Издательские новости.
Астрономический календарь.

OGŁOSZENIE

Prowadzimy sprzedaż i wysyłkę na zamówienie:

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

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

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

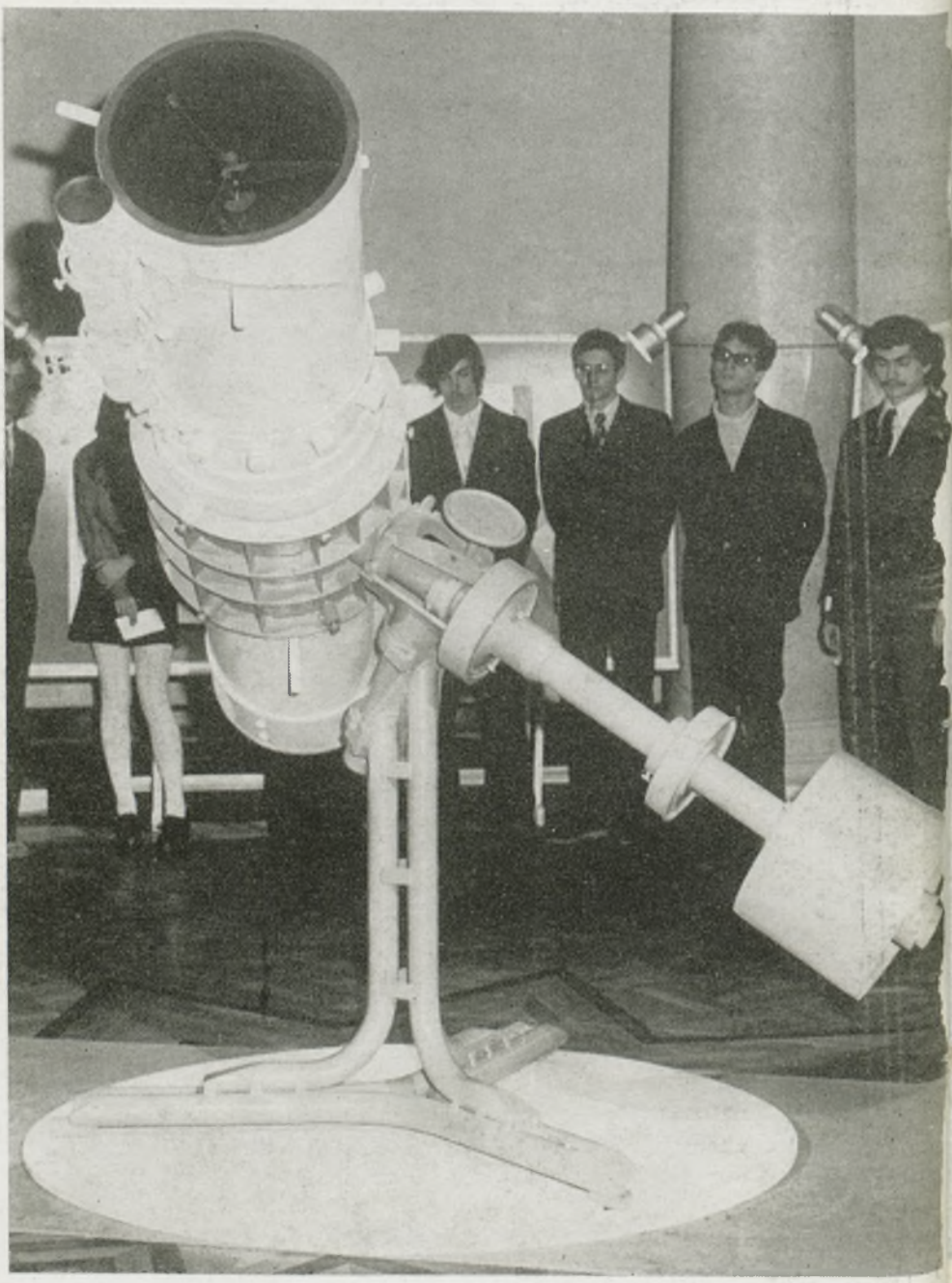
„Amatorski teleskop zwierciadlany" — wyd. I 1972 r. Podstawowy podręcznik dla każdego obserwatora pragnącego zbudować własnoręcznie amatorski teleskop. Cena za 1 egz. zł 12,— plus koszty wysyłki zł 6.— listem poleconym.

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

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

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

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

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

PZG RSW „Prasa—Książka—Ruch", Kraków. Zam. 2736/73. 3000. S-55