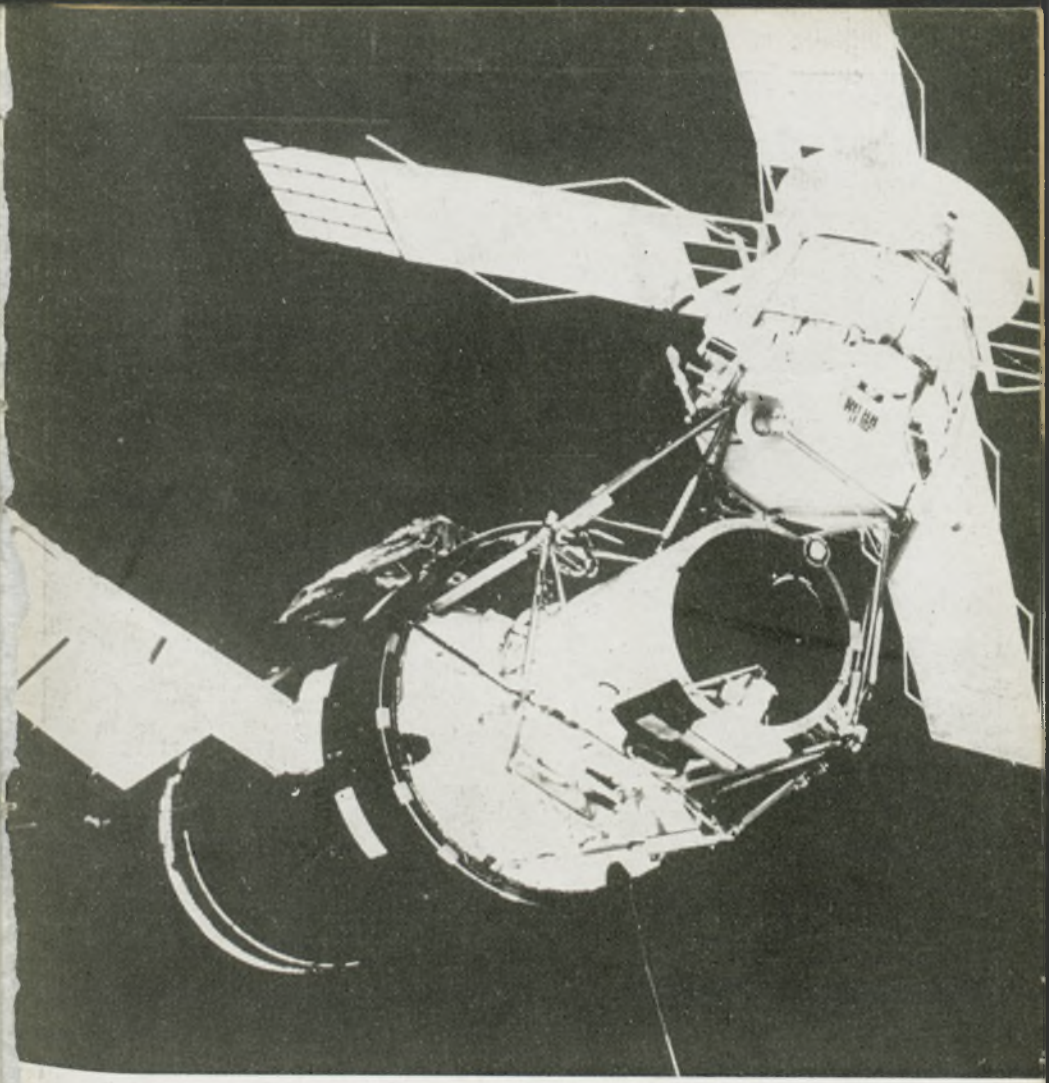
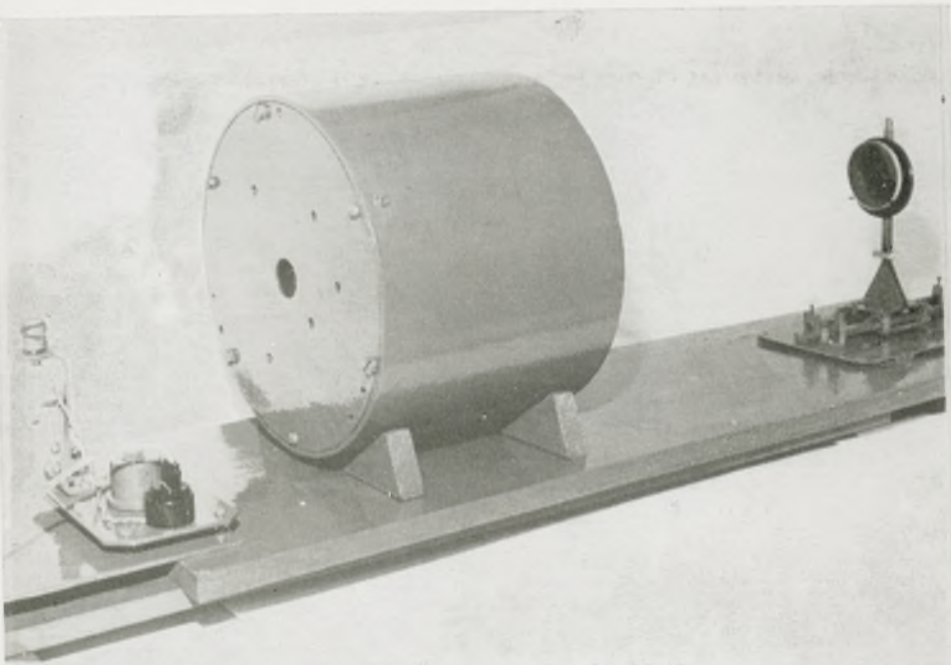


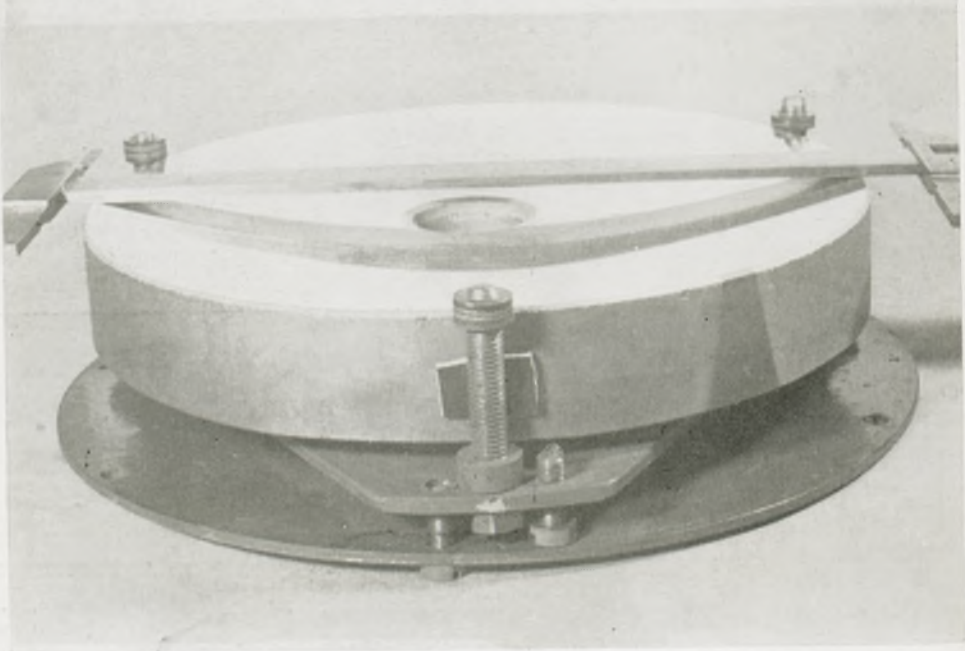
URANIA

MIESIĘCZNIK
POLSKIEGO TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII

ROK XLV MARZEC 1974 Nr 3

BIBLIOTEKA UNIWERSYTECKA w TORUNIU





URANIA

MIESIĘCZNIK POLSKIEGO TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII

ROK XLV MARZEC 1974 Nr 3

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

Michał Różyczka — O radiopromieniowaniu izotropowym, zwanym przez niektórych promieniowaniem reliktowym, słów parę.

Tomasz Kwast — Skylab — pierwsze laboratorium kosmiczne.

Henryk Lubomirski — Polska astronomia w Chinach.

Roman Fangor — Przyrząd do badania wypukłych zwierciadeł hiperboloidalnych.

Kronika: Obserwacje galaktyk seyfertowskich w zakresie optycznym — Odległość mgławicy Krab — Wybuch w galaktyce NGC 5548 — Najdalszy znany obiekt we Wszechświecie? — Bliska gwiazda — Dziwna gwiazda w konstelacji Orła — Hipoteza księżycowego jądra — Maskony i wstrząsy księżycowe — Okres obrotu Plutona wokół osi — Kometa związana z Perseidami.

Kronika PTMA: Turnus szkoleniowo-obserwacyjny we Fromborku.

Obserwacje: Obserwacje komety Kohoutka — Obserwacja zakrycia Saturna przez Księżyc — Obserwacja bolidu w dniu 8 lipca 1973 r.

Kalendarzyk astronomiczny.

Errata.

W dniu 8 lutego trzecia załoga Skylabu powróciła na Ziemię, wodując o 17^h17^m czasu środk. europ. na Pacyfiku w przewidzianym miejscu ok. 250 km na południowy zachód od Kalifornii. Tym samym zakończona została trwająca pół roku misja Skylabu. Statek pozostanie na orbicie dokołaziemskiej do 10 lat, po czym spłonie w górnych warstwach atmosfery ziemskiej.

Trzecia załoga przebywała w kosmosie 84 dni, tyle, ile obie poprzednie łącznie. Dokonano licznych obserwacji Słońca, obiektów astronomicznych (m. in. komety Kohoutka), a w szczególności Ziemi. Liczba zdjęć przekracza ćwierć miliona.

Załoga musiała pokonać liczne przeszkody, wywołane awariami urządzeń (ostatnia nastąpiła w czasie lądowania), wystąpiły także objawy „choroby kosmicznej". Spowodowało to konieczność ograniczenia programu badań.

Jednym z punktów programu jest badanie wpływu warunków panujących w kosmosie na organizm załogi. Ostatnia faza tych badań rozpoczęła się natychmiast po powrocie załogi na Ziemię.

Pierwsza strona okładki: Stacja orbitalna Skylab sfotografowana 28 lipca 1973 r. przez drugą załogę przed jej wejściem na pokład.

Druga i trzecia strona okładki: Przyrząd do badania kształtu powierzchni zwierciadełek hiperboloidalnych (do artykułu na str. 79). 1 — widok ogólny od strony noża Foucaulta; 2 — wzorcowe zwierciadło sferyczne z oprawą, uwidocznione duże wgłębienie lustra (ok. 9,3 mm) — efekt dużej średnicy (250 mm) i małej długości promienia krzywizny (850 mm); 3 — widok ogólny od strony badanego zwierciadełka, w głębi lustro sferyczne w oprawie (w krótkim tubusie); 4 — przesuwany za pomocą „sanek" uchwyt z badanym zwierciadełkiem hiperboloidalnym. Fot. Roman Fangor — Warszawa.

MICHAŁ RÓŻYCZKA — Warszawa

O RADIOPROMIENIOWANIU IZOTROPOWYM, ZWANYM PRZEZ NIEKTÓRYCH PROMIENIOWANIEM RELIKTOWYM, SŁÓW PARĘ

Inicjacja

Temat można ująć bardzo atrakcyjnie i sensacyjnie. Etyka popularyzatorska zakazuje takich sztuczek: informacja powinna być przekazywana rzetelnie i obiektywnie.

Nie zdobędzie nikt jednak czytelnika serwując mu wyłącznie tabelki i diagramy, wabikiem jest właśnie forma przekazu. Zaś uatrakcyjnienie formy powoduje rozwodnienie informacji. Z tego błędnego koła jest jedno tylko wyjście: zaufać czytelnikowi i jego umiejętnościom wyławiania tego co istotne. Co czynię niniejszym, przypominając na wszelki wypadek elementarną prawdę: o tym, co już się wie, zawsze można napisać dużo. Ale chcąc zagadnienie przedstawić uczciwie, zwykle o wiele więcej powinno się napisać o tym, czego jeszcze nie znamy.

Każde odkrycie *rzeczy* jest bowiem w istocie odkryciem *zagadki*. Nie namawiam nikogo do pesymizmu poznawczego. Rad jednak będę, jeśli Czytelnik wszelkie popularnonaukowe nowiny (także i poniższą!) będzie przyjmował z umiarkowanym sceptycyzmem, niesprzecznym przecież z radością odkrywcy.

Nieco historii

Modna od niedawna teoria kosmosu stacjonarnego („Steady-State") traci dziś wyznawców. Najświeższe obserwacje dostarczają danych sprzecznych z jej przewidywaniami. Są to jednak bez wyjątku dane statystyczne, nie dające podstaw do kategorycznego odrzucenia teorii. Z tych samych powodów nie można się jednoznacznie opowiedzieć za konkurencyjnymi teoriami ewolucyjnymi. W każdym razie większość ludzi zajmujących się Kosmosem wierzy dziś, że Kosmos się zmienia, że ewoluuje, przechodząc w trakcie tej ewolucji przez tak zwane „osobliwości". Problem „osobliwości" jest wyjątkowo drażliwy i różne rzeczy wymyślano, by uchronić Kosmos przed okresowym redukowaniem się do punktu (bo na tym właśnie osobliwość ewolucyjna miałaby polegać). Jedno tylko wydaje się pewne: kiedy Kosmos jest dostatecznie blisko „osobliwości" — zawodzi cała fizyka, giną nawet więzy przyczynowo-skutkowe. Przypuśćmy

więc, że nasz teoretyczny Kosmos już przez „osobliwość" przeszedł. Jest zwartym tworem składającym się z mieszaniny cząstek elementarnych i promieniowania, silnie z owymi cząstkami oddziaływującego. Z upływem czasu gęstość przestrzenna cząstek maleje, zaczynają powstawać neutralne atomy. Czas między dwoma kolejnymi oddziaływaniami pierwotnego promieniowania z pierwotną materią wydłuża się coraz bardziej. Kosmos rozszerza się nieustannie i staje się dla pierwotnego promieniowania „przezroczysty". Materia i promieniowanie pierwotne zaczynają ewoluować oddzielnie. To, co dziś dochodzi do nas od gwiazd i mgławic, nie jest promieniowaniem pierwotnym, lecz efektem ewolucji materii i niesie informację o jej stosunkowo niedawnych stanach. Zaś promieniowanie pierwotne jest w ewolucyjnym Kosmosie źródłem informacji o jego stanach najdawniejszych spośród możliwych do zaobserwowania, ciągle obecną pozostałością tych stanów. Słuszną jest więc nazwa „promieniowanie reliktowe".

Zgodnie z teorią sformułowaną w roku 1948 przez Gamowa, Alfvena i Hermana promieniowanie reliktowe powinno być jednorodne i izotropowe. Oznacza to, że niezależnie od miejsca dokonania obserwacji powinniśmy z każdego kierunku odbierać promieniowanie o takim samym natężeniu i rozkładzie widmowym, który według Gamowa nie powinien się znacząco różnić od rozkładu promieniowania ciała doskonale czarnego. Temperaturę owego ciała określono wówczas na kilkanaście stopni Kelwina. Prawie tak samo promieniuje więc zestalony wodór.

W początkowych stadiach ewolucji Kosmos był oczywiście bardzo gorący, nie ma tu jednak żadnych sprzeczności. Z przyczyn, których dokładniejszemu omówieniu trzeba by poświęcić osobny artykuł, docierające do nas promieniowanie reliktowe jest bardzo osłabione i zniekształcone. Zdolne są je odbierać tylko radioteleskopy.

Radioastronomia była jeszcze w powijakach, gdy Gamow publikował swoją pracę. W latach pięćdziesiątych kwitła teoria Steady-State. Z tych dwóch powodów pytanie, czy w naszym Kosmosie istnieje promieniowanie reliktowe, przez wiele lat pozbawione było sensu: najpierw nie było czym szukać odpowiedzi, potem — nie było chętnych do jej szukania. Możliwości zarejestrowania promieniowania reliktowego zbadane zostały dopiero w roku 1964 przez Doroszkiewicza i Nowikowa. Najdokładniejszym z istniejących wówczas systemem radioteleskopowym w New Jersey (USA) realizowano akurat program badań nie mających nic wspólnego z promieniowaniem

reliktowym. Jednak zgodnie z teorią Gamowa każda obserwacja jakiegokolwiek obiektu jest jednocześnie mimowolną obserwacją wszechobecnego promieniowania. Dane obserwacyjne zostały więc już zebrane, były tylko zaszyfrowane wśród szumów aparatury i rozbłysków radioźródeł. Przeprowadzona przez Nowikowa próba odczytania owego szyfru dała wynik bardzo pesymistyczny: świadczący o braku promieniowania w ogóle. Nie wszyscy jednak weń uwierzyli, i — jak się wkrótce okazało — słusznie.

Grupa naukowców amerykańskich kierowana przez profesora Dicke rozpoczęła montaż aparatury przeznaczonej wyłącznie do poszukiwań promieniowania reliktowego. Prace trwały jeszcze, gdy w roku 1965, właśnie w New Jersey, Penzias i Wilson zupełnie przypadkowo zarejestrowali w pasmie 7,35 cm promieniowanie o własnościach przewidzianych przez Gamowa. Jego natężenie odpowiadało temperaturze około trzech stopni Kelwina. Do czasu wyjaśnienia natury odkry'ego promieniowania nazwano je po prostu promieniowaniem tła. Zdawało się, że dokładne zbadanie promieniowania tła będzie sprawą tylko czasu, skoro byli już obserwatorzy i specjalny sprzęt. Badacze zostali jednak ograniczeni przez nieoczekiwaną i zupełnie od nich niezależną

Złośliwość natury

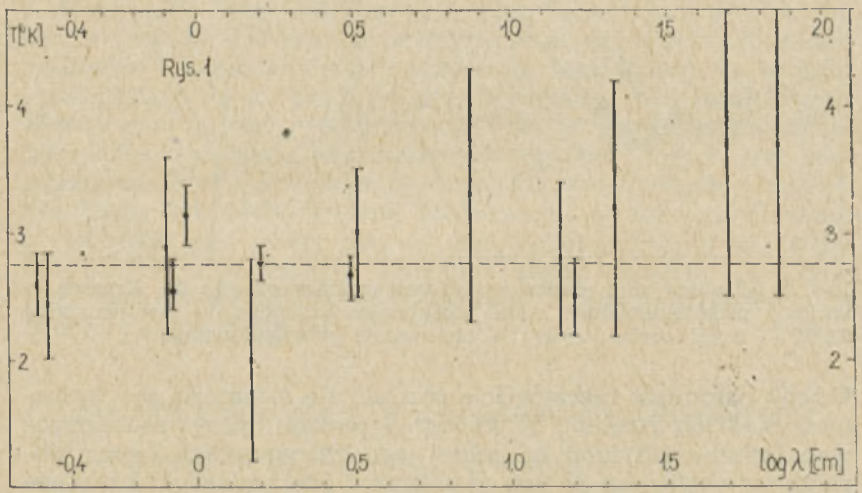
Nerwy wszystkich zainteresowanych zostały wystawione na ciężką próbę. Własnością promieniowania reliktowego jest izotropowość w każdej długości fali. Aby ustalić, że odkryte przez Penziasa promieniowanie jest rzeczywiście promieniowaniem reliktowym, trzeba więc było zbadać całe widmo. W jego zakres wchodzą przy temperaturze 3°K fale o długościach od ok. 2 m do 0.1 mm. Tymczasem na Ziemi obu końców tego zakresu obserwować nie można. Długofalowe promieniowanie tła ginie całkowicie w promieniowaniu emitowanym przez obłoki gazowe znajdujące się w naszej Galaktyce. Fale krótkie (od ok. 3 cm) są całkowicie pochłaniane przez atmosferę Ziemi. Natura postawiła mieszkańcom Ziemi zagadkę na ich planecie nierozwiązywalną.

Zrobiono jednak wszystko, co można było zrobić w dostępnym wycinku widma. W 1971 roku osiągnięto granice dokładności pomiarów natężenia i izotropowości promieniowania tła w kilkunastu długościach fal. Od tego czasu na dobrą sprawę nowych informacji nie przybyło. Dane już zebrane nie wystarczały nawet do stwierdzenia, czy widmo tła jest rzeczywiście widmem

ciała doskonale czarnego. W obserwowanym zakresie widmo ciała doskonale czarnego bardzo tylko nieznacznie różni się od widma potęgowego, w którym natężenie jest odwrotnie proporcjonalne do długości fali podniesionej do kwadratu. Różnice są w każdym razie mniejsze od błędów obserwacji. Z teorii wynika, że promieniowanie reliktowe nie może mieć widma potęgowego. Obserwacje promieniowania tła takiego rozkładu nie wykluczają. Nie wypowiadają się zatem ani za, ani przeciwko istnieniu promieniowania reliktowego w naszym Kosmosie: nic pewnego powiedzieć się jeszcze nie da. W takich sytuacjach nauka przechodzi zwykle od pytań rzeczowych do pytań typu

Jakby to było, gdyby...

Gdyby tło kosmiczne promieniowało tak, jak ciało doskonale czarne, to z pomiarów natężenia w różnych długościach fal można byłoby wyznaczyć odpowiadające tym natężeniom tempera-

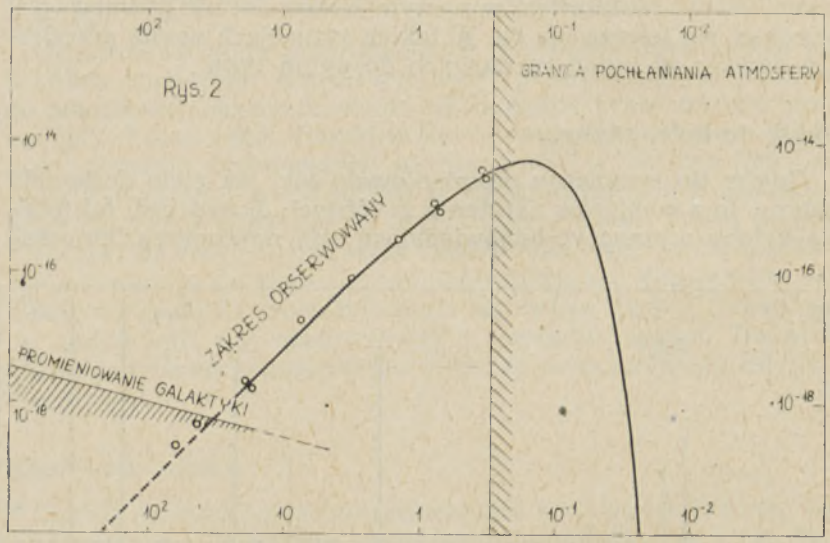


Rys. 1. Błędy pomiaru temperatury promieniowania tła (temperatura promieniowania jest temperaturą jego źródła; czasami — jak w naszym przypadku — źródła teoretycznego, umownego).

tury. Oczywiście tak powyznaczane temperatury powinny być sobie równe. Jak takie porównanie wygląda dzisiaj — pokazuje rysunek 1. Średnia temperatura promieniowania tła wynosi 2.8°K i przyjęło się mówić o termicznym promieniowaniu tła,

jakkolwiek by to dziwnie wobec owych niecałych trzech stopni Kelwina w uszach laika nie zabrzmiało. Porównanie widma promieniowania tła z widmem termicznym ciała doskonale czarnego o temperaturze trzech stopni Kelvina pokazane jest na rysunku 2.

Jeśli nawet promieniowanie tła jest promieniowaniem cieplnym, to nie musi być jeszcze promieniowaniem reliktowym.



Rys. 2. Aktualny stan obserwacji widma promieniowania tła. Krzywa — widmo promieniowania ciała doskonale czarnego o temperaturze 2.8°K — czyli teoria. Punkty — obserwacje promieniowania tła.

Gdyby natomiast rzeczywiście rozstało się z materią we wczesnych stadiach ewolucji Kosmosu — powinnibyśmy zaobserwować drobne odchylenia od pełnej jego izotropowości. Ziemia porusza się względem Słońca, Galaktyki i Metagalaktyki i nie widać żadnych powodów, dla których miałaby tkwić nieruchomo względem pierwotnej kosmicznej materii (pomijam pozorny ruch wynikający z rozszerzania się Kosmosu). Z kierunku, w którym Ziemia się względem niej porusza, powinniśmy odbierać nieco więcej promieniowania. Pojawia się więc możliwość określenia idealnego niemal układu odniesienia, tak bardzo fizykom, astronomom i filozofom potrzebnego. Wielkie formacje kosmiczne powinny w takim układzie pozostawać nieruchome: w jednorod-

nym Kosmosie dopuszczalne są jedynie ruchy drobnoskalowe. Z postępem technik obserwacyjnych coraz dokładniej będziemy poznawać ruch Ziemi względem najdalszych spośród widocznych galaktyk (w tej chwili istnieją jedynie grube oszacowania). Jeśli teorie ewolucyjne postulujące jednorodność Kosmosu są słuszne — Ziemia powinna się względem promieniowania reliktowego poruszać tak samo, jak względem odległych galaktyk. Stwierdzenie takiej koincydencji byłoby pięknym potwierdzeniem teorii. Zwiększając zdolność rozdzielczą aparatury powinniśmy zaobserwować inne jeszcze, mikroskopijne odchyłki promieniowania tła od izotropowości: rodzące się w młodym Kosmosie gromady galaktyk, być może te właśnie, które będąc dziś już w podeszłym wieku dają się oglądać przez teleskopy.

Perspektywy poznawcze, jakie otwiera przyjmowane przez większość kosmologów założenie utożsamiające promieniowanie Penziasa z promieniowanem Gamowa, są więc bardzo nęcące. I nawet jeśli jakiś ostrożny kosmolog mówi „promieniowanie tła" — można być prawie pewnym, że myśli „promieniowanie reliktowe". Przeciwnicy tego założenia, rekrutujący się spośród zwolenników teorii Steady-State, wymyślili dwa mechanizmy zdolne produkować promieniowanie tła w kosmosie stacjonarnym. Oba wymagają wprowadzenia zupełnie nowych ciał kosmicznych: brył zestalonego wodoru, lub nietypowych radioźródeł. Ciała te miałyby w skali kosmicznej i na falach radiowych wywoływać taki efekt, jaki w skali galaktykcznej i na falach optycznych dają zwykłe gwiazdy: każdy widział na niebie jasny pas Drogi Mlecznej, rozpadający się w powiększeniu na drobne punkty świetlne.

Co więc właściwie wiemy o promieniowaniu reliktowym?

Teoretycznie — bardzo dużo. Obserwacyjnie — nic pewnego. Wiadomo jedynie, że z bardzo dużych odległości, na pewno spoza naszej Galaktyki, dociera do nas słabe promieniowanie radiowe, wszechobecne i nie związane z żadną ze znanych klas obiektów kosmicznych. Odbieramy je tak, jakby emitowane było przez tło nieba, przez każdy skrawek nieba z jednakową intensywnością. Jesteśmy w nim niejako „zanurzeni".

Nie ma jednak dostatecznych dowodów na to, by uznać je za świadka narodzin Kosmosu. By takie dowody zdobyć — musimy opuścić ze swymi przyrządami Ziemię.

Pora na pożegnanie

z zapewne nieco zmęczonym Czytelnikiem. Przepraszam za niejasności, jakie mogły powstać w wyniku ustalenia niewłaściwego poziomu przekazu. Będzie mi jednak bardzo miło, jeśli te niejasności skłonią Czytelnika do pisemnego wyrażenia swoich życzeń odnośnie poziomu, formy i tematu przyszłych artykułów.

TOMASZ KWAST — Warszawa

SKYLAB — PIERWSZE LABORATORIUM KOSMICZNE

Zbliża się ku końcowi działalność pierwszego laboratorium kosmicznego, amerykańskiego statku Skylab. Skylab został wprowadzony na orbitę okołoziemską 14 maja 1973 roku. Jego załogę stanowiły kolejno trzy grupy astronautów, każda składająca się z trzech ludzi. Trzecia, ostatnia załoga pracując w Skylabie jeszcze w czasie pisania tej notatki od 16 listopada 1973 roku, czyli ponad dwa miesiące, ustanowiła nowy rekord długości przebywania w kosmosie.

Orbita Skylaba jest prawie kołowa z apogeum na wysokości 442 km, perigeum 434 km i nachylona jest do płaszczyzny równika pod kątem 50°. Czas obiegu tej orbity wynosi 93^m4. Statek został wprowadzony na orbitę przez rakietę Saturn 1B, zaś ludzie przybywali do niego przy pomocy pojazdów kosmicznych stosowanych w programach Apollo.

Poza licznymi badaniami typu obserwacje Ziemi, fizjologia czy technologia kosmiczna, program pracy Skylaba zawiera szereg czysto astronomicznych obserwacji. Do ich prowadzenia służą przyrządy podzielone na dwa zespoły. Pierwszym jest rodzaj obserwatorium astronomicznego (ATM = Apollo Telescope Mount) stanowiący osobny segment Skylaba, drugi zaś zespół przyrządów wchodzi w skład wyposażenia pracowni satelitarnej (OWS = Orbital Workshop) będącej zasadniczą częścią konstrukcji Skylaba. Obie te części statku połączone są segmentem będącym śluzą powietrzną, do której także cumują statki Apollo z ludźmi.

Obserwatorium astronomiczne Skylaba, czyli ATM, zawiera aparaturę astronomiczną w całości służącą do obserwacji Słońca. W jej skład wchodzą: koronograf, trzy spektrografy ultrafioletu i dwa teleskopy rentgenowskie. Koronograf przeznaczony

jest do uzyskania w świetle widzialnym obrazu korony Słońca oraz pomiaru jej jasności i polaryzacji w odległości od 1.5 do 6 promieni słonecznych od środka tarczy. Bezszczelinowy spektroheliograf ultrafioletu służy do otrzymywania obrazów Słońca w wielu długościach fali świetlnej w zakresie od 150 do 650 Å, gdzie szczególnie intensywne są linie wielokrotnie zjonizowanego żelaza. Z kolei szczelinowy spektrograf ultrafioletu o wysokiej dyspersji, pracujący w zakresie od 970 do 3940 Å, przeznaczony jest do otrzymywania widma wybranych miejsc tarczy i korony Słońca. Seria takich obserwacji przyniesie informacje o przebiegu warunków fizycznych z wysokością w atmosferze Słońca aż do korony. Ponadto spektrograf ten ma zazadanie badać widmo różnego rodzaju osobliwych tworów na tarczy Słońca, takich jak plamy, pochodnie i in. Trzecim przyrządem pracującym w zakresie promieniowania ultrafioletowego jest skaner dalekiego ultrafioletu, przewidziany na zakres od 300 do 1310 Å. Przyrząd ten o polu widzenia 5′×5′ tworzy mapę danego fragmentu tarczy Słońca z siatki kwadracików o rozmiarach 5″×5″ praktycznie w świetle o dowolnej długości fali z podanego wyżej zakresu. Łączy on zatem w sobie cechy spektrografu i spektroheliografu.

Spośród dwóch teleskopów rentgenowskich wchodzących w skład ATM jeden daje obrazy Słońca i wewnętrznej korony w zakresie miękkiego promieniowania rentgenowskiego o długości fali od 5 do 60 Å. Drugi z nich pracuje tylko jako rentgenowski spektrograf.

Do sterowania opisanym zespołem przyrządów służą dodatkowe dwa teleskopy pracujące na fali odpowiadającej pierwszej balmerowskiej linii wodoru 6563 Å. Przy ich pomocy operator znajdujący się w OWS kieruje urządzenie na wybrany punkt tarczy Słońca. Obserwacje są wykonywane zdalnie, jedynie od czasu do czasu astronauta musi wyjść na zewnątrz statku, aby dokonać wymiany klisz i filmów w kasetach kamer.

Druga grupa przyrządów jest obsługiwana bezpośrednio przez astronautów znajdujących się wewnątrz OWS. Przyrządy te umieszczone są w niewielkich śluzach w ścianach OWS tak, że w każdej chwili można je wciągnąć do wnętrza laboratorium jak i wystawić wprost w przestrzeń kosmiczną. Obserwacje dokonywane przy pomocy tych przyrządów można podzielić na pięć grup: badanie atmosfery Ziemi, wykrywanie cząstek pyłu, badanie promieniowania tła nieba, uzyskanie widm Słońca oraz uzyskanie widm innych obiektów kosmicznych. Oto kilka informacji o tych rodzajach badań.

Warstwę ozonu atmosferycznego korzystnie jest obserwować w świetle o długości fali około 3000 Å, gdyż w tym zakresie małe zmiany zawartości ozonu powodują duże zmiany odbijającej zdolności atmosfery. Odpowiednie zdjęcia wykonuje kamera fotografująca dzienną półkulę Ziemi. Jednocześnie dokonuje się barwnych zdjęć powierzchni Ziemi w celu uzyskania korelacji pomiędzy zawartością ozonu a zjawiskami atmosferycznymi czy rozmieszczeniem miast. Z kolei rozkład tlenu i azotu w atmosferze uzyskuje się badając świecącą otoczkę tarczy Ziemi podczas wynurzania się lub zanurzania Skylabu w cień Ziemi. Odpowiednia kamera zaopatrzona w wąskopasmowe filtry dokonuje wtedy całej serii zdjęć. Cały ten zespół obserwacji umożliwi znalezienie związku pomiędzy rozkładem ozonu, tlenu i azotu w atmosferze Ziemi a wysokością, topografią terenu, pogodą, aktywnością słoneczną i porą roku.

Pył międzyplanetarny w pobliżu Skylaba jest wykrywany kilkoma metodami. Najprostsza polega na fotografowaniu okolicy statku, górnych warstw atmosfery Ziemi oraz otoczenia Słońca w różnych długościach fali świetlnej i przy różnych polaryzacjach. W drugiej metodzie dokonuje się pomiarów natężenia i polaryzacji rozproszonego światła biegnącego z różnych kierunków. Służy do tego specjalny zestaw obejmujący fotometr i polarymetr przystosowane do fotometrii obiektów o niskiej jasności powierzchniowej. Trzecia wreszcie metoda polega na wystawieniu w przestrzeń zasobnika zawierającego ramki z dobrze wypolerowaną folią. Mikrometeoroidy uderzając w fofię wybijają w niej małe kratery, z których rozmiarów i kształtu można następnie ocenić masę i prędkość cząstki. Z liczby kraterów wnioskuje się o gęstości strumienia mikrometeoroidów w pobliżu statku. Niektóre cząstki utkwiwszy w folii umożliwiają późniejsze zbadanie składu chemicznego pyłu międzyplanetarnego.

Do badania tła nieba przeznaczony jest wspomniany już fotometr. Mierzy się nim natężenie światła pochodzenia międzyplanetarnego (przeciwblask, światło zodiakalne), jasność Drogi Mlecznej oraz tła atmosfery ziemskiej. Program badawczy przewiduje zarówno długotrwałe obserwacje przeciwblasku w celu wykrycia ewentualnych zmian jasności jak i sporządzenie mapy całego nieba.

Spektrograf znajdujący się w OWS jest uzupełnieniem ATM, ponieważ służy do uzyskania widma Słońca w ultrafiolecie od 10 do 200 Å. Linie emisyjne Słońca w tym zakresie mają wielkie znaczenie dla określenia zawartości jonów w koronie słonecznej.

Widma gwiazd i innych obiektów nieba astronauci fotografują przy pomocy specjalnej kamery z pryzmatem obiektywowym. Ocenia się, że dadzą się zarejestrować widma gwiazd o jasności do 6^m6. Ponieważ zdjęcie obejmuje obszar $4° \times 5°$, więc na każdym z nich otrzyma się kilkaset widm. Kamera ta pracując z inną, z mniejszą zdolnością rozdzielczą, może sięgnąć do gwiazd o jasności 13^m. Obserwacje te przyniosą cenne dane o ultrafioletowych widmach gwiazd gorących, co pozwoli ściślej dopasować je do znanej klasyfikacji widmowej. To z kolei wraz z modelami atmosfer może doprowadzić do uzyskania nowych, lepszych danych co do temperatury, składu chemicznego i budowy atmosfer tych gwiazd.

Ostatnia — na koniec — grupa badań prowadzonych przez Skylab, to badanie pierwotnego promieniowania kosmicznego oraz detekcja promieniowania rentgenowskiego Galaktyki. Pierwsze polega na wystawieniu emulsji jądrowej na działanie promieniowania kosmicznego, drugie jest wykonywane przez automatyczny układ przekazujący pomiary bezpośrednio na Ziemię. Tak więc ta grupa badań obywa się bez ingerencji człowieka.

W momencie dotarcia do rąk Czytelników marcowego numeru *Uranii* misja Skylaba prawdopodobnie będzie już zakończona. Tym nie mniej na opracowanie obserwacji dokonanych przez pierwsze kosmiczne laboratorium i opublikowanie wyników tych obserwacji trzeba będzie jeszcze poczekać.

(Wg *Sky and Telescope*: vol. 40, No. 4, Oct. 1970 vol. 45, No. 5, May. 1973).

HENRYK LUBOMIRSKI — Kalisz

POLSKA ASTRONOMIA W CHINACH

W Kłodzku, w mieście powiatowym województwa wrocławskiego, w domu OO. Jezuitów, wisi portret chińskiego mandaryna. Broda siwa, rozmiarów brody bóstw rzecznych starożytności, wspaniała postawa, szaty powłóczyste znamionują wysokiego dygnitarza. Na piersiach „święty" łabędź wyhaftowany na jedwabiu — odznaka godności mandaryńskiej. Na głowie berecik chiński uwieńczony koralową gałką: odznaka wysokiego dostojeństwa na dworze cesarskim. U dołu obrazu, wynoszącego przeszło dwa metry wysokości, oprawionego w potężną dębową ramę, widnieje napis łaciński: *Adam Schall, Glacensis. Obiit*

Pekingae 1666 (Adam Schall, rodem z Kłodzka. Umarł w Pekinie w r. 1666).

Astronomia chińska zajmuje w historii interesującą pozycję. Istnieją dane, pozwalające przypuszczać, że już na 2300 lat p.n.e. były w Chinach dokonywane regularne obserwacje astronomiczne. Szczególną wartość mają notatki chińskich astronomów dotyczące zaćmień, pojawienia się komet i rachuby czasu. Chińczycy byli twórcami zegarów wodnych i ogniowych, prawdopodobnie byli też pierwszymi konstruktorami zegara mechanicznego. Na właściwe tory wstąpiła jednak astronomia chińska pod wpływem nauki europejskiej.

Pierwszymi, którzy dotarli do Chiń drogą morską, byli w 1517 r. Portugalczycy. Cudem przemyślności udało im się obsadzić Makau, małą wyspę u wrót wielkiego emporium handlowego, Kantonu. W r. 1560 udało się dwom jezuitom portugalskim — Barreto i Goes —wejść do Kantonu, który był wówczas twierdzą zamkniętą dla Europejczyków. Dzięki ich przemyślności do Kantonu dostał się astronom-jezuita Mateusz Ricci. Ale dopiero w roku 1600 udało mu się dotrzeć do Pekinu na dwór cesarski. W ciągu swej wielokrotnej działalności zdołał zapoznać się z astronomią chińską i rozumiał, że Europejczyk musi zaimponować Chińczykom właśnie poprzez astronomię. Wkrótce uzyskał zezwolenie na sprowadzenie sobie asystentów do prac astronomicznych.

Jednym z nich był nasz Adam Schall z Kłodzka. Urodził się w 1591 r. Studia odbył w Rzymie, przygotowując się do misji na Dalekim Wschodzie, pamiętając o haśle rzuconym przez Ricci'ego, że astronomia jedynie może otworzyć Europejczykowi wrota do Chin. W r. 1619 Schall dociera do Makau — odskoczni dla wszystkich misjonarzy, starających się o dostęp do „Imperium Środka". Tu przebywa dwa lata, następnie w prowincji Szensi w środkowych Chinach. W roku 1630 wybiła jego wielka godzina: jeden z mandarynów ochrzczonych przez Ricci'ego — Paweł Siu — poleca Adama Schalla na dworze w Pekinie.

Od szeregu lat w otoczeniu cesarskim dawała się odczuwać konieczność reformy kalendarza. Kontakt z wszechbóstwem — właściwie z bóstwem natury *Tao* — był środkiem rządzenia dla cesarzy chińskich. Religia *Tao* polegała na jak najściślejszym kontakcie z przyrodą, która wskazuje przez kalendarz kiedy trzeba orać, kiedy bronować, kiedy siać, kiedy zbierać do gumien. Społeczeństwo chińskie było na wskroś rolnicze. Zaćmienia Słońca i Księżyca stanowiły zdarzenia o politycznej i religijnej wadze: wszak *Tao* teraz przemawia.

Astronomia chińska pozostawiała wiele do życzenia. Wielką zasługą Adama Schalla będzie to, że kurtuazyjnie, bez zrażania sobie naukowców chińskich, wykaże im ich braki i przeprowadzi reformę kalendarza.

Schall był już wówczas autorem 23 broszur pisanych po chińsku, a dotyczących matematyki, oraz pięciu dzieł dotyczących chrześcijaństwa. W zakresie astronomii doniosłość jego działalności ocenimy zważywszy, że obserwatorium przy dworze cesarskim nie miało właściwych instrumentów. Adam Schall zostaje teraz kierownikiem Cesarskiego Obserwatorium Astronomicznego. Wyposażone zostaje ono w instrumenty głównie jego pomysłu i wykonania. W roku 1638 kończy swą pracę nad reformą kalendarza chińskiego. Pozostawił olbrzymie dzieło, rozpoczęte jeszcze przez swych poprzedników misjonarzy, napisane w języku chińskim.

Nie zaniedbywał także pracy misjonarskiej: udaje mu się ochrzcić małżonkę cesarza (otrzymała imię Heleny) oraz jej małoletniego syna (Konstanty). Cesarz natomiast — ostatni z dynastii Ming — chociaż zawsze bardzo przychylny Schallowi z powodu jego zasług w reformie kalendarza, opornie ustosunkowywał się w stosunku do chrześcijaństwa.

W roku 1640 horyzont polityczny dynastii Ming zaciemniły chmury. Wielka ofenzywa ludów mandżurskich napiera na granice cesarstwa. I tu okazała się przydatną osoba Schalla. Okazał wielką sprawność w sztuce rusznikarstwa, odlewając armaty ze spiżu. Podczas oblężenia Pekinu stoi na czele arsenału cesarskiego.

W obecnym klasztorze Ojców Franciszkanów (dawne kolegium jezuickie) w Legnicy znajduje się płaskorzeźba w sztukaterii, w ścianie na wielkich schodach. Przedstawia ona Schalla wykładającego astronomię na dworze w Pekinie. Obok niego stoi armata, jedna z tych, które wykonał nasz astronom.

Sytuacja militarna była widocznie niepomyślna dla Chińczyków, jeśli cesarz zwrócił się do Schalla z prośbą o wysłanie któregoś ze swych braci zakonnych jako posłańca do Rzymu o pomoc. Schall wybiera na posła jezuitę Michała Piotra Boyma (1614—1659), rodem ze Lwowa. Zdaje się, że Boym nie spieszył się dostatecznie. Wiemy, że w Smyrnie wygłosił kazanie, w którym omawiał nawrócenie na chrześcijaństwo następcy tronu (Prof. Estreicher podaje tytuł tego eseju, który ukazał się drukiem w Paryżu w r. 1654). Gdy po trzyletniej nieobecności (w 1643 r.) Boym powrócił do Pekinu, zastał sytuację zmienioną

nie do poznania. Nie pomogły działa odlane przez Schalla: Mandżurowie zdobyli Pekin, cesarz popełnił samobójstwo. Zapanowała dynastia mandżurska Tsing, utrzymująca się w Chinach aż do roku 1905. Jakież było jednak zdziwienie Michała Boyma, gdy zobaczył, że Schall jest w równie wielkich łaskach u nowego cesarza. Tłumaczyć możemy to przede wszystkim tym, że Schall był nie do zastąpienia jako astronom i matematyk, a te nauki odgrywały dużą rolę w opinii Chińczyków.

Michał Boym także przyczynił się do rozwoju nauki w Chinach. Jest autorem matematyki w języku chińskim oraz „Mapy Cesarstwa Chińskiego i Wielkiego Kitaju" drukowanej pismem chińskim. Dzieła jego były drukowane w Europie, czym zaznajomił Europę z cywilizacją chińską.

Schall potrafił do takiego stopnia pozyskać zaufanie nowego cesarza, że ten mianował go nauczycielem swego syna, późniejszego cesarza Khang-hi, którego panowanie miało się stać okresem największego rozkwitu europejskiej kultury w Chinach. Dopiero śmierć jego stała się dla Schalla początkiem nieszczęść. Wśród niechętnych znaleźli się także zazdrośni chińscy astronomowie, którzy podkopali zaufanie sfer rządzących do Schalla. Skończyło się na wtrąceniu go do więzienia i skazaniu na porąbanie według modły chińskiej na dwa tysiące kawałków.

Ale oto następuje zdarzenie niespodziewane. Schall przepowiedział zaćmienie Słońca, lecz obliczenia jego zostały zignorowane. Lecz oto następuje zaćmienie — w chwili, gdy nikt nie jest na to przygotowany. A zaćmienie Słońca, to według religii chińskiej, oznacza gniew bóstwa *Tao*. Wtedy to przyszli na pomoc Schallowi mandaryni, przypominając, że to ów mędrzec z Zachodu — obecnie w kajdanach — bezbłędnie przepowiedział zaćmienie, a omylili się jego wrogowie oskarżając go tylko o zwodzenie ludzi. Schall zostaje uwolniony, ponownie obsypany honorami i wraca na stanowisko kierownika Obserwatorium Cesarskiego i Biura Matematycznego. Wkrótce jednak zmarł, w roku 1666, w wieku 75 lat.

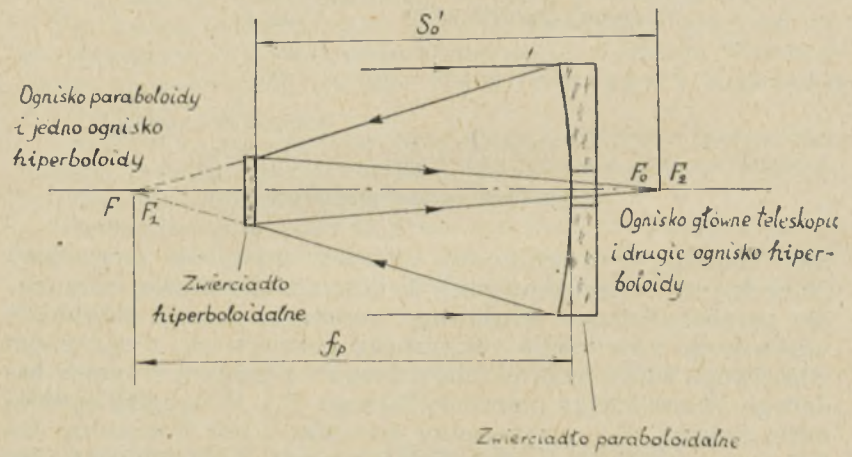
Wiekopomne jego znaczenie polega na tym, że jako pierwszy Europejczyk objął stanowisko kierownika Obserwatorium Astronomicznego. Uzyskał jeszcze przed śmiercią pozwolenie na sprowadzenie z Europy następców — matematyków i astronomów. Odtąd, aż do roku 1795, Europejczycy będą kierownikami Obserwatorium i Biura Matematycznego.

ROMAN FANGOR — Warszawa

PRZYRZĄD DO BADANIA WYPUKŁYCH ZWIERCIADEŁ HIPERBOLOIDALNYCH

W pracowni instrumentalnej Oddziału Warszawskiego PTMA wykonano ostatnio dwa optyczne przyrządy pomiarowe: pierwszy — do badania kształtu wypukłych zwierciadełek hiperboloidalnych, drugi — do badania kształtu zwierciadełek płaskich, stosowanych w teleskopach Newtona. W obu przyrządach wykorzystano do badania kształtu powierzchni zwierciadeł metodę Foucaulta. W niniejszym artykule opisany jest przyrząd pierwszy.

W układzie optycznym teleskopu Cassegraina zwierciadełko wtórne jest właśnie hiperboloidalne (rys. 1). Fakt ten, że jest



Rys. 1. Teleskop Cassegraina

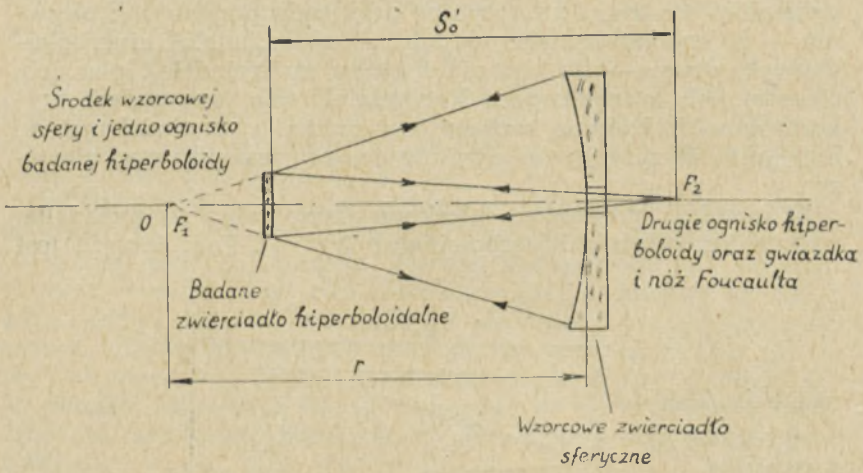
ono wypukłe, nie pozwala na bezpośrednie badanie metodą Foucaulta *), jak to ma zastosowanie w badaniach zwierciadeł wklęsłych. Badania takie można jednak przeprowadzić za pomocą niżej opisanego dwuzwierciadłowego przyrządu, w którym jed-

*) Opis metody Foucaulta w zastosowaniu do zwierciadeł wklęsłych znaleźć można w pracy Antoniego Rybarskiego i Krzysztofa Serkowskiego „Amatorski teleskop zwierciadlany", nakład PTMA, 1972, do nabycia w Zarządzie Głównym PTMA w Krakowie.

nym zwierciadłem jest zwierciadło sferyczne wzorcowe, a drugim — badane zwierciadełko wypukłe.

A oto zasada działania takiego układu optycznego (rys. 2):

Główne, paraboloidalne zwierciadło teleskopu Cassegraina jest tu „zastąpione" przez zwierciadło sferyczne, co najmniej tej sa-



Rys. 2. Przyrząd pomiarowy

mej średnicy i o zbliżonej długości promienia krzywizny (w praktyce — nieco mniejszej) do długości ogniskowej zwierciadła paraboloidalnego właściwego teleskopu. Środek krzywizny wzorcowego zwierciadła sferycznego pokrywa się z ogniskiem właściwego zwierciadła paraboidalnego i z jednym z ognisk badanego zwierciadełka hiperboloidalnego (F_1). W drugim ognisku zwierciadełka (F_2) umieszczamy gwiazdkę i nóż Foucaulta. Jeżeli zwierciadełko hiperboloidalne posiada prawidłową formę geometryczną, to promień, który wyjdzie z ogniska (F_2) hiperboloidy odbije się od zwierciadełka, padnie na zwierciadło sferyczne i wróci tą samą drogą do punktu wyjścia. Zwierciadełko hiperboloidalne będziemy wówczas widzieć na nożu Foucaulta tak, jak prawidłową sferę. Każde odstępstwo kształtu małego zwierciadełka od hiperboloidy zobaczymy jako odkształcenie od sfery. Efekt ten będzie pozatem spotęgowany dwukrotnym odbiciem się światła od badanego zwierciadełka.

Wykonany przyrząd jest dostosowany do badania zwierciadełek dla teleskopów Cassegraina o średnicy głównego zwierciadła

250 mm i jego jasności bliskiej 1 : 4. Sferyczne zwierciadło wzorcowe ma średnicę D = 250 mm i promień krzywizny r = = 850 mm. Jego grubość wynosi 40 mm, a średnica otworu w zwierciadle ma 35 mm.

Stosowanie opisanej metody posiada szereg istotnych zalet:

1 — Zbędne jest wykonywanie hiperboloidalnego zwierciadła wklęsłego, służącego jako matryca do badania interferencyjnego metodą obserwacji prążków Newtona,

2 — odpada konieczność samych badań interferencyjnych, których prawidłowa interpretacja jest bardzo trudna.

3 — co najmniej dwukrotnie zwiększa się dokładność badania kształtu zwierciadełka, a tym samym i dokładność jego wykonania,

4 — eliminuje się możność przypadkowego uszkodzenia powierzchni zwierciadełka przy jego stykaniu z matrycą podczas badań interferencyjnych,

5 — znaczne skrócenie czasu wykonania zwierciadełka.

Ten bardzo pomocny przy pracach optycznych przyrząd został wykonany w pracowni instrumentalnej Oddziału Warszawskiego przez kol. kol. Lucjana Newelskiego i Kazimierza Badowskiego.

Pierwszym instrumentem, przy którego budowie zastosowano opisany przyrząd, jest wykonany również w pracowni Oddziału teleskop dla Oddziału PTMA we Fromborku.

Obecnie kontynuowane są prace nad zwierciadłem sferycznym o średnicy 150 mm dla analogicznego przyrządu, dostosowanego do prac optycznych przy teleskopach Cassegraina o średnicy 150 mm.

KRONIKA

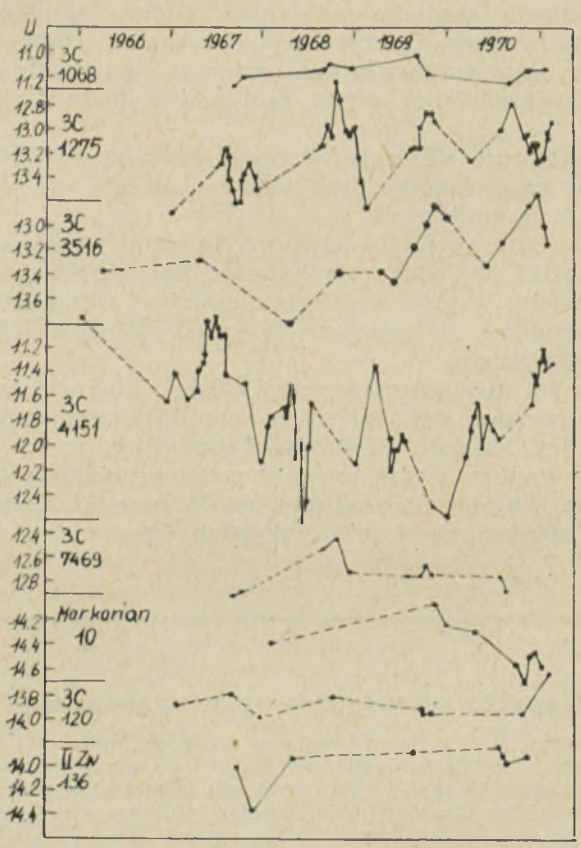
Obserwacje galaktyk seyfertowskich w zakresie optycznym

W 1965 roku Szkłowski wskazał na to, że kwazary i jądra galaktyk Seyferta — to prawdopodobnie jedno i to samo zjawisko, różniące się jedynie skalą, a może i fazą ewolucji. Takie charakterystyki jąder galaktyk Seyferta, jak niewielkie rozmiary liniowe, duże natężenie promieniowania synchrotronowego, przypominały analogiczne charakterystyki kwazarów. Różnica miałaby polegać na tym, że podstawowa część promieniowania wysyłanego przez jądra galaktyk Seyferta przypada na daleką podczerwień.

Na podstawie sugestii Szkłowskiego można by niejako sądzić, że w jądrach galaktyk Seyferta znajdują się niewidzialne kwazary. Przepowiedzianą przez Szkłowskiego zmienność emisji jądra galaktyki seyfertowskiej NGC 1275 w zakresie radiowym potwierdziły wkrótce obserwacje.

Można się było także spodziewać zmienności w zakresie optycznym dla jąder galaktyk seyfertowskich, na wzór kwazarów. Z 1967 roku zaczęły się badania nad zmiennością optyczną jąder galaktyk seyfertowskich, początkowo dla galaktyki NGC 4151, potem dla NGC 1275 i dalszych. Systematyczne badania tego typu dla wielu jąder galaktyk seyfertowskich zaczęły się wiosną 1968 roku w Krymskim Obserwatorium Instytutu Astronomicznego im. P. K. Szternberga.

Obserwacje prowadzono metodą fotometrii, UBV, przy użyciu trzech reflektorów Obserwatorium Krymskiego (48 cm, 60 cm i 125 cm). Zazwyczaj stosowano dwie diafragmy: 11",5 i 27" (dla zlokalizowania źródła



zmienności). Podobnie jak przy obserwowaniu gwiazd zmiennych posługiwano się metodą różnicową z wykorzystaniem pobliskich gwiazd-standardów. Wyniki obserwacji prowadzonych przez W. M. Lutego dla kilku jąder galaktyk Seyferta (6 krzywych górnych) oraz dla dwóch jąder galaktyk typu N (dwie najniższe krzywe) przytaczamy na rysunku obok w ślad za oryginalną publikacją. Można by podać analogiczne

krzywe dla różnych części widma; w ukazanym na rysunku obszarze ultrafioletowym amplituda zmienności jest największa.

Przy sporządzaniu wykresu autorzy skorzystali także z wyników obserwacji innych autorów, prowadzonych w okresie do 1968 r. Najbardziej aktywne okazały się jądra galaktyk NGC 1275, 3516 i 4151; amplituda zmian sięgała do półtora wielkości, a charakterystyczny czas zmienności blasku — od 15—20 dni do setek dni. Stwierdzono zmienność barwy jąder galaktyk: barwa przy maksimum blasku odpowiadała promieniowaniu synchrotronowemu, podczas gdy w minimum jądra galaktyk seyfertowskich czerwieniały, a jądra galaktyk typu N czerwieniały tylko na diagramie (B—V), ale nie na (U—B). Dla galaktyk NGC 1275 i 3C 120 zaobserwowano korelację pomiędzy zmiennością w zakresie optycznym i radiowym.

Obok badania jąder galaktyk seyfertowskich prowadzono także obserwacje spiralnych galaktyk seyfertowskich pod kątem uzyskania informacji oddzielnie o ich jądrze i o części zewnętrznej. Stwierdzono, że większość galaktyk seyfertowskich różni się od zwykłych galaktyk spiralnych tego samego typu morfologicznego większą koncentrację blasku w obszarze centralnym i przesunięciem barwy w stronę niebieską widma. Można sądzić, że galaktyki seyfertowskie (jeśli je porównać z normalnymi galaktykami spiralnymi) zawierają mniej neutralnego wodoru na jednostkę jasności. Zaobserwowane osobliwości galaktyk seyfertowskich pozwalają na zwężenie kręgu galaktyk, które mogą posiadać jądra seyfertowskie.

Wg *Astron. Żurn.* 1972, **49**, 930 i 1973, **50**, 253.

T. SZYMCZAK

Odległość mgławicy Krab

Mgławica Krab w gwiazdozbiorze Byka jest najczęściej obserwowaną i najlepiej poznaną pozostałością po wybuchu Supernowej. Wewnątrz niej znajduje się zidentyfikowany optycznie pulsar NP 0532. Niedawno w USA dokonano uściślenia odległości do Mgławicy. Jako, że obiekt ten nieustannie się rozszerza, możliwy jest pomiar ruchów własnych i prędkości radialnych poszczególnych jego fragmentów, a w konsekwencji pomiar odległości. Wynik — 1380 lub 1990 parseków — uzależniony jest od założenia, która z osi Mgławicy (uważanej za elipsoidę), długa czy krótka, jest skierowana w naszą stronę. Z rozważań nad fizycznymi właściwościami Supernowych i pozostałościami po ich eksplozji na odległość Mgławicy otrzymano wielkość zawartą w przedziale 1800—2000 parseków. Przy uwzględnieniu warunków panujących w przestrzeni międzygwiezdnej, w zależności od przyjętych założeń, odległość Mgławicy wynosi od 1500 do 1750 — lub 2670 parseków. Zestawiając te dane otrzymane według różnych metod, autorka badań V. Trimble stwierdza, że od Mgławicy Krab dzieli nas odległość 1930 ±110 parseków, co pozostaje w zgodzie z wynikiem 1990 parseków (najpewniejszym) pochodzącym z badań ruchów własnych Mgławicy.

Wg *Sky and Telescope*, **47**, 1, 28.

Z. PAPROTNY

Wybuch w galaktyce NGC 5548

Galaktyka spiralna NGC 5548 mimo, że jest tylko 13 wielkości gwiazdowej, stanowiła od dłuższego czasu obiekt zainteresowań astronomów z powodu szerokich linii emisyjnych w widmie podobnego do gwiazdy jądra. NGC 5548 jest galaktyką seyfertowską.

Astronomowie radzieccy i amerykańscy wykryli w połowie 1972 silny rozbłysk w jądrze tej galaktyki. Maksymalną jasność osiągnęło ono w marcu 1973 roku. Pomiary wykonane w teksaskim Obserwatorium McDonalda wykazały wzrost jasności w barwach nadfioletowej, niebieskiej i żółtej o odpowiednio 1,6 1,55 i 1,0 wielkości gwiazdowej względem pomiarów wykonanych tamże na początku 1972 kiedy galaktyka była jeszcze „spokojna".

Wg *Sky and Telescope*, **46**, **6**, 367.

Z. PAPROTNY

Najdalszy znany obiekt we Wszechświecie?

Jeśli przesunięcie linii widmowych ku czerwieni (red-shift) przyjąć za miarę odległości, to najdalszym znanym obiektem jest kwazar OH 471 odległy o 12 miliardów lat świetlnych i oddalający się z prędkością sięgającą 90% jego szybkości. OH 471 jest dość silnym radioźródłem w gwiazdozbiorze Woźnicy. Odkryto je w 1971 roku w Obserwatorium Radiowym uniwersytetu stanowego Ohio. Po wyznaczeniu dokładnych współrzędnych niebieskich zostało ono zidentyfikowane na fotografiach wykonanych w obserwatoriach Palomaru jako obiekt gwiazdopodobny o jasności 18 magnitudo. Identyfikację potwierdzili badacze angielscy.

W obserwatorium Stewarda w Arizonie sfotografowano za pomocą 90-cio calowego teleskopu widmo OH 471. Wykazuje ono dwie silne linie emisyjne na długościach 5351 i 4548 angstremów. Pierwsza z nich to linia alfa-Lymana wodoru przesunięta ze swej właściwej długości 1215 angstremów (z ultrafioletu do zielonej części widma). Druga należy do potrójnie zjonizowanego tlenu, który w warunkach laboratoryjnych tworzy bliską parę linii o długościach 1032 i 1038 angstremów. Takie przesunięcia odpowiadają wartości poczerwienienia (shiftu) z = 3,40. Dotąd największe z = 2,88 miał kwazar 4C05.34.

Nadfioletowe widmo ciągłe OH 471 jest znacznie słabsze niż u innych kwazarów z mniejszą wartością z. W ten sposób przestało być użyteczne kryterium nadwyżki emisji nadfioletowej, dotąd służące do identyfikacji kwazarów poprzez porównanie zdjęć wykonanych w świetle czerwonym i niebieskim. Jednocześnie znaleziono wytłumaczenie, dlaczego dotąd nie znajdowano bardzo odległych kwazarów z wartością z przewyższającą 3. Całkiem możliwe, że nie są one tak rzadkie jak przypuszczano.

Wg *Sky and Telescope*, **45**, **6**, 353.

Z. PAPROTNY

Bliska gwiazda

W obserwatorium Sproul w USA, W. D. Heintz zidentyfikował słabą czerwoną gwiazdę w konstelacji Wieloryba, oznaczoną L725-32, jako jedną z najbliższych sąsiadek Słońca. Jest to czerwony karzeł typu widmowego dM5e o jasności 11,6 magnitudo. Po raz pierwszy zwrócił nań uwagę W. J. Luyten, podejrzewając bliskość tego obiektu ze względu na duży ruch własny, wynoszący 1,36 sekundy łuku na rok. Według W. D. Heintza paralaksa L725—32 wynosi 0,261 sekundy łuku, co odpowiada odległości 12,5 roku świetlnego. Absolutna wizualna wielkość gwiazdowa wynosi tylko +13,4 mgt ze względu na jasność sięgającą zaledwie 0,0004 jasności Słońca.

Paralaksa 0,261 czyni z L725-32 dwudziesty obiekt gwiazdowy według rosnącej odległości od Słońca — przy traktowaniu wszystkich bliższych

gwiazd wielokrotnych jako pojedyncze. Takie założenie jest sensowne w każdym przypadku bliskiej wielokrotności (Syriusz A i B, 61 Cygni A i B, Procjon A i B, etc.) prócz układu α Centaura. Składniki A i B tego układu w tablicach najbliższych gwiazd traktuje się łącznie, wyróżniając za to gwiazdę najbliższą — Proxima Centauri, której paralaksa — 0″762 — różni się zresztą znacząco od paralaksy komponentów A i B (0″751). Przy uwzględnieniu tego jednego wyjątku, obiekt L725-32 otrzymuje numer 21 na liście najbliższych Słońca gwiazd.

Wg *Sky and Telescope*, **45**, 6, 354.

Z. PAPROTNY

Dziwna gwiazda w konstelacji Orła

Oznaczenie IRC +10420, które nosi pewna słaba gwiazda w konstelacji Orła oznacza, że jest to jedno z ponad 5000 źródeł promieniowania podczerwonego (IR) ujętych w katalogu zestawionym w 1969 roku w USA. Obserwacje służące za podstawę do opracowania tego katalogu wykonywane były 62 calowym teleskopem na Górze Wilsona, na długości fal 0,84 i 2,2 mikrona. W roku 1972 obiekt IRC +10420 został zarejestrowany jako bardzo silne źródło promieniowania o długości 20 mikronów (badania rakietowe). Wizualnie gwiazda ta ma jasność 11,2 magnitudo, fotograficznie 13,9. Spektrogram jej promieniowania wykazuje, że należy ona do typu F8 lub G0, przy czym jest supergigantem z wyróżniającą się linią absorpcyjną na 7774 angstremach należącą do naturalnego tlenu. Niedawno przeprowadzono kompleksowe pomiary fotometryczne obiektu IRC +10420 na 16 długości fal od ultrafioletu do 22 mikronów (głęboka podczerwień). Jasność gwiazdy wzrastała stopniowo w miarę wydłużania się fal na których była obserwowana. Taką samą prawidłowość wykazuje dobrze znana gwiazda eta Carinae. Jest to nadzwyczaj wolna supernowa, która maksimum jasności (—1 magnitudo) osiągnęła w 1843 roku. Kiedy po raz pierwszy w 1892 roku badano jej widmo, miała jasność +8 mgt i była supergigantem typu F5 — podobnie jak dziś IRC +10420. Być może więc ta ostatnia przeszła podobne zmiany blasku. Jako że IRC +10420 jest o 2,4 magnitudo słabsza niż eta Carinae (na fali 3,4 mikronów), przypuszcza się, że jest trzy razy dalej, czyli około 6000 parseków od nas. Współrzędne IRC +10420 w epoce 1950,0 są następujące: $\alpha = 19^h24^m27^s$, $\delta = +11°15'0$ (mniej niż jeden stopień na południowy wschód od 31 Aquilae).

Wg *Sky and Telescope*, **45**, 5, 277.

Z. PAPROTNY

Hipoteza księżycowego jądra

Analiza danych uzyskanych przy pomocy laserowego altimetru oraz grawimetrów, ustawionych na wyrzuconych przez „Apollo 15" i „Apollo 16" okołoksiężycowych satelitach, wykazała, że powierzchnia odwrotnej strony Księżyca jest położona o 2 do 4 km powyżej, a powierzchnia frontowa (czyli zwrócona w naszą stronę) jest położona o ok. 2 km poniżej średniej powierzchni, czyli zatoczonej średnim promieniem Księżyca. Prowadzi to do wniosku, że skorupa na odwrotnej stronie Księżyca jest grubsza niż na jego stronie frontowej i, jeżeli Księżyc posiada jądro, to znajduje się ono bliżej tej strony.

Ponieważ skorupa po stronie frontowej jest cieńsza, przy uderzeniach kosmolitów łatwiej ulega naruszeniu i częściej wypuszcza z wnętrza na

powierzchnię potoki lawy. Tłumaczy to więc z kolei, dlaczego morza księżycowe — niziny zapełnione zastygłą lawą — znacznie częściej spotyka się na frontowej stronie Księżyca.

Dane grawimetryczne, charakteryzujące rozkład pola grawitacyjnego, wskazują, iż centrum masy Księżyca nie leży w jego punkcie centrum „geometrycznego", lecz jest przesunięte o 37° na wschód od linii Księżyc—Ziemia.

Uczeni Kalifornijskiego Instytutu Technologicznego w Pasadenie (USA) proponują wzór, w którym asymetryczne położenie jądra Księżyca tłumaczy nie tylko przesunięcie centrum ciężkości, ale i rozmieszczenie księżycowych „maskonów" tj. odkrytych niedawno rejonów z anormalną koncentracją mas), a także charakter jego momentu inercji.

Według tego wzoru odległość między „geometrycznym" środkiem Księżyca i rzeczywistym centrum jego jądra wynosi 446 km — znacznie więcej niż dotychczas sądzono. Przypuszcza się, że różnica między gęstością materii jądra i gęstością skorupy księżycowej dosięga 0,4 g/cm^3. W tym przypadku promień jądra księżycowego byłby bliski 700 km, grubość otoczki (osłonki) na stronie frontowej Księżyca — 572 km, a na odwrotnej stronie — 1504 km.

Wzór ten wynika z założenia, że niegdyś Księżyc był w stanie topnym i znajdował się na orbicie okołoziemskiej synchronicznej z obrotem Ziemi, po czym skorupa Księżyca przeszła w twardą fazę.

A oto jeszcze inne dane na temat jądra księżycowego.

Wstępne wyniki opracowań danych amerykańskiej sejsmicznej sieci, uzyskane podczas spadku na odwrotnej półkuli Księżyca (na wschód od Morza Moskiewskiego) wielkiego meteorytu o masie rzędu 1 tony, wskazują, że Księżyc może mieć stopione jądro, albo — podobnie jak Ziemia — twarde jądro, lecz o roztopionej otoczce. Obliczenia dają dla maksymalnego promienia jądra — 700 km, jednak sądzi się, że najprawdopodobniej promień ten wynosi tylko 300—400 km. Masa takiego jądra, złożonego z żelaza lub siarczanu żelaza o temperaturze topnienia 980°C, stanowiłoby 1% masy Księżyca.

Dawna hipoteza, według której Księżyc miałby być ciałem zupełnie wystygłym, ustępuje obecnie na korzyść innych poglądów. Obecnie większość specjalistów na podstawie pomiarów przewodnictwa elektrycznego powierzchniowych skał księżycowych uważa, że temperatura wewnętrznych części Księżyca wynosi około 800°C.

Jednakże na podstawie danych z pomiarów magnetycznych niektórzy uczeni amerykańscy przypuszczają, że na głębokości 1100 km temperatura Księżyca sięga 1400—1600°C, co przemawia za stopionym stanem jego jądra. Według danych uzyskanych przez przyrządy „Apollo", jeden z uczonych Uniwersytetu w Teksasie doszedł do wniosku, że pod skorupą i płaszczem Księżyc posiada na głębokości 1000—1100 km warstwę o temperaturze bliskiej do temperatury topnienia materii płaszcza, a granica między skorupą a płaszczem znajduje się na głębokości 55—65 km. Warstwa topnienia rozpoczyna się na głębokości 1000—1100 km, ale nie wiadomo, czy sięga ona do środka Księżyca. Można jednak zauważyć, że na temat jądra księżycowego istnieją i inne poglądy (patrz „Anomalia magnetyczna na Księżycu", Urania 1973, 12, s. 356).

(Wg *Nature*, 1972,**238**, 5362; *Science News*, 1972, **102**, 7 i **103**, 14; *Aviation Week and Space Technology*, 1972, **97**, 21; *Priroda*, 1973, **3**, 1973, **9** i 1973, **10**).

JERZY POKRZYWNICKI

Maskony i wstrząsy księżycowe

W ostatnich latach odkryte zostały na Księżycu niezwykłe głębinowe zagęszczenia mas — maskony, gdzie pola grawitacyjne są w istotnym stosunku wyższe niż w otaczających okolicach *). Uczeni sądzą, że maskony powstały na skutek spadku na Księżyc dużych kosmolitów, które przebijając jego skorupę, pozwalały wylewać się lawie i tworzyć wielkie okrągłe baseny. Baseny te w miarę ostygania lawy i upływu czasu, wypełniały się powierzchniowym materiałem.

Pomiary siły ciężkości w okolicy Mare Tranquillitatis wykazały, że granice miejscowego maskona zbiegają się dobrze z dającymi się zauważyć na powierzchni kolistymi występami otaczającymi ten basen.

S. K. Rankorn (Anglia) doszedł do przekonania, że pomiędzy maskonami a wstrząsami powstającymi pod nimi na głębokości być może 600 km, istnieje określony związek. Niezwykła koncentracja masy wywołuje — jego zdaniem — stopniowe pogrążanie się maskonów. Rzeczywiście baseny wszystkich maskonów są bardziej zagłębione niż pozostałe morza księżycowe.

Proces osiadania odbywał się niewątpliwie bardzo powoli w przeciągu około 3 miliardów lat, jednak wydzielana przy tym energia, wg Rankorna, byłaby zupełnie wystarczająca dla wywoływania wstrząsów.

(Wg *Science News*, 1973, **103**, 7 i *Priroda*, 1973, **10**).

JERZY POKRZYWNICKI

Okres obrotu Plutona wokół osi

Uchwycenie obrotu Plutona wokół jego osi nie jest możliwe na drodze bezpośrednich obserwacji wizualnych, ponieważ planeta ta, nawet przy użyciu największych teleskopów, przedstawia się w postaci gwiazdy. Nie wykazuje dysku. Obrót może być uchwycony jedynie dzięki rytmicznym zmianom jego blasku w okresie 6,4 dni. Zmiany te były już obserwowane od pewnego czasu.

Nowe fotometryczne pomiary Plutona dokonane zostały w r. 1972. Przeprowadził je Leif Andersson z Uniwersytetu Indiana, a o wynikach powiadomił Amerykańskie Towarzystwo Astronomiczne. Pomiarów dokonał przy pomocy 36-calowego reflektora Obserwatorium MacDonalda w r. 1972, a w r. 1973 przy pomocy 40-calowego reflektora Lunar and Planetary Loboratorium. W wyniku stwierdził m. in. wyraźny brak jakichkolwiek zmian zabarwienia Plutona w przeciągu okresu jego obrotu.

Niespodzianką było stwierdzenie przez Anderssona amplitudy zmian blasku równej około 0,20 mag., znacznie większej od 0,11 do 0,11 mag. znalezionej w latach 1953—1955 przez Merla Walkera i Roberta Hardie'go (Sky and Telescope, marzec 1965, str. 141). Andersson przypuszcza, że ten wzrost zmian jasności wypływa ze zmiany położenia osi rotacji Plutona, leżącej prawie w płaszczyźnie jego orbity — podobnie jak to ma miejsce w przypadku Urana. Jeśli założymy, że jeden z biegunów Plutona zwrócony był w r. 1930 mniej więcej ku wschodowi, to nachylenie osi w kierunku Ziemi — czyli w kierunku naszego promienia widzenia — wzrastałoby, a to powoduje, że różne części powierzchni planety zwrócone bywają w naszym kierunku.

(Wg *Sky and Telescope*, 1973, **45**, 5 i *Ziemlia i Wsielionnaja*, 1973, 5).

JERZY POKRZYWNICKI

---

*) Nazwa od ang. mass concentration. Na temat maskonów patrz A. Marks „Maskony księżycowe", *Urania*, 1973. 7—8, s. 194 (red.).

Kometa związana z Perseidami

„Matką" corocznego deszczu Perseidów jest kometa 1862 III (Swift-Tuttle). Ponieważ okres jej obiegu wokół Słońca wynosi około 120 lat, można się spodziewać jej powrotu za około lat dziesięć. Odnalezienie i badania tego ciała dostarczyć mogą szczególnie cennych informacji o związkach komet z meteorami. Dlatego też B. G. Marsden przeprowadził niedawno staranną analizę orbity komety 1862 III w oparciu o 212 obserwacji wykonanych w roku 1862. Na okres obiegu otrzymał wartość 119,98 roku, jednak niedokładność tego oszacowania sięgać może ±2 lat — w ten sposób okoliczności przyszłego powrotu komety są dosyć niejasne. Nominalnie, przez peryhelium powinna ona przejść we wrześniu 1981, ale również dobrze wiele miesięcy przed lub po tej dacie. Z drugiej strony powrót omawianego obiektu powinien być względnie spektakularny — prawdopodobnie będzie on widoczny gołym okiem (oczywiście szansa odkrycia znacznie wtedy wzrośnie).

Zdaniem B. G. Marsdena byłoby możliwe obliczenie znacznie dokładniejszej efemerydy, o ile zdołano by zidentyfikować wcześniejsze niż w 1862 powroty komety. Jedynym praktycznie kandydatem jest kometa 1737 II odkryta w Pekinie przez jezuickiego misjonarza Ignacego Köglera. Przeprowadzone przez niego w czasie kolejnych ośmiu nocy obserwacje obiektu o jasności 3 magnitudo, mogłyby być dokładnie dopasowane do orbity komety 1862 III, jeśli tylko za datę przejścia przez peryhelium wziąć 15 czerwca 1737. Główną przeszkodą w identyfikacji obu komet jest okres obiegu, który musiałby być większy niż 120 lat. Brak jednak danych o ukazaniu się w połowie osiemnastego wieku innych, odpowiadających warunkom identyfikacji komet. Przy założeniu, że komety Swifta-Tuttle'a i Köglera są tym samym obiektem, B. G. Marsden na datę najbliższego przejścia przez peryhelium otrzymał 25 listopada 1992. Sugeruje on, aby w wypadku braku odkrycia komety związanej z Perseidami w latach 1980—1983 poszukiwania powtórzyć w 1992 roku.

Wg *Sky and Telescope*, **46**, 6, 367.

Z. PAPROTNY

KRONIKA PTMA

Turnus szkoleniowo-obserwacyjny we Fromborku

W dniach 2—16 sierpnia 1973 r. Gród Kopernika gościł uczestników turnusu szkoleniowo-obserwacyjnego, zorganizowanego w tym mieście już po raz trzeci przez Zarząd Główny PTMA i Oddział naszego Towarzystwa we Fromborku. Udział w turnusie wzięli:

Mirosław Biesek z Katowic, Zbigniew Burczak z Sobieszyna woj. warszawskie, Krzysztof Burzyński ze Świnoujścia, Witold Caban ze Skierniewic, Maciej Ciechowski z Gdyni, Katarzyna Filipska z Krakowa, Andrzej Furman z Wrocławia, Bartłomiej Górecki z Warszawy, Lidia Gawenda z Brzegu, Adam Jaworski ze Świnoujścia, Arkadiusz Kłek z Katowic, Mikołaj Kuszczuk z Czeremchy woj. białostockie, Juraj Majchrovič (Pezinok, Słowacja), Wiktor Musiał z Wrocławia, Krzysztof Pilch z Płocka, Lucyna Sosnowska ze Świnoujścia, Maria Trzyniec z Rząski woj. krakowskie, Cecylia Urban z Warszawy.

Kadrę turnusu stanowili absolwenci i studenci astronomii: mgr Honorata Korpikiewicz z Poznania oraz Zbigniew Gałęcki i Zbigniew Głownia z Krakowa. Ogólne kierownictwo i opiekę nad turnusem sprawował mgr Władysław Michalunio (Oddział PTMA we Fromborku).

Zasadniczym celem turnusu było przekazanie uczestnikom możliwie wielu informacji z zakresu astronomii ogólnej, a także zapoznanie z dostępnymi dla amatorów metodami obserwacji różnych obiektów i zjawisk zachodzących na niebie. Tematy teoretyczne realizowano poprzez codzienne dwugodzinne wykłady. Duża ich część została przygotowana przez bardziej zaawansowanych w danym zagadnieniu uczestników. Korzystali oni z literatury, dostępnej w bibliotece Oddziału, oraz z pomocy instruktorów. Wykorzystano również dostępne przeźrocza, a zajęcia poświęcone podstawom astronomii sferycznej ruchom ciał Układu Słonecznego i sztucznych satelitów Ziemi odbyły się w mieszczącym się w Wieży Radziejowskiego planetarium, udostępnionym nam przez p. Lewandowskiego — stałego opiekuna i demonstratora, któremu składam tu podziękowanie za tak cenną pomoc.

Tematy obserwacyjne obejmowały: orientację na niebie gwiaździstym, metody obserwacji Słońca, Księżyca, planet, planetoid, komet i meteorów, zakryć gwiazd przez Księżyc, gwiazd zmiennych zaćmieniowych, zasady prowadzenia obserwacji zórz polarnych i obłoków srebrzystych. Powyższe zagadnienia były omawiane a niektóre z nich przeznaczone były do praktycznego wykonania przez uczestników. Niestety, nie wszystkie tematy mogły być zrealizowane, a to z następujących przyczyn: Okolice Wieży Wodnej, na której odbywały się zajęcia, są silnie oświetlone (bliskość głównych ulic i Wzgórza Katedralnego), ponadto przyrządy, które mieliśmy do dyspozycji (dwa teleskopy „szkolne" Maksutowa oraz dwie lunetki AT-1), nie nadawały się do obserwacji gwiazd zmiennych zaćmieniowych. W rezultacie, mimo wyjścia z przyrządami poza miasto, uczestnicy mogli jedynie ćwiczyć „dojścia" do zmiennych, badali także pola widzenia i zasięg lunet. Prowadzono natomiast systematyczne obserwacje plam słonecznych (zmiany położeń plam, określania liczb Wolfa).

Większość zajęć odbywała się po południu,nawet sygnał czasu odbieraliśmy o godz. 20.00. Taki rozkład dnia dyktowała duża odległość naszego miejsca zakwaterowania (obóz ZHP „Hotel Warszawa") około 3 km od Wieży Wodnej. Wychodziliśmy więc z obozu po obiedzie (ok. 15-tej) a wracaliśmy po obserwacjach, częstokroć nad ranem.

Mimo różnych kłopotów uczestnicy z zapałem wykonywali możliwe do przeprowadzenia obserwacje, brali aktywny udział w zajęciach, byli rzeczywiście zainteresowani badaniem gwiaździstego nieba. Za to wszystko szczerze Im dziękuję.

Wolny czas przed rozpoczęciem zajęć pozwalał zwiedzać Frombork i jego okolice; w niedziele uczestnicy wyjeżdżali do Braniewa, Krynicy Morskiej i innych okolicznych miejscowości. Nasz Opiekun, p. mgr Michalunio, oprowadził nas po Wzgórzu Katedralnym, przedstawił jego dzieje i zabytki. Uczestnicy zwiedzili także Muzeum i Katedrę, w której spoczywają szczątki Wielkiego Astronoma. Turnus zakończył się wieczorem pożegnalnym w Klubie Instruktorskim ZHP. W imieniu fromborskich miłośników astronomii p. prezes Oddziału Jan Pogorzelski podziękował uczestnikom za przybycie do „najodleglejszego zakątka ziemi". Wraz z zaproszeniami do ponownych odwiedzin uczestnicy otrzymali pamiątkowe dyplomy i upominki książkowe.

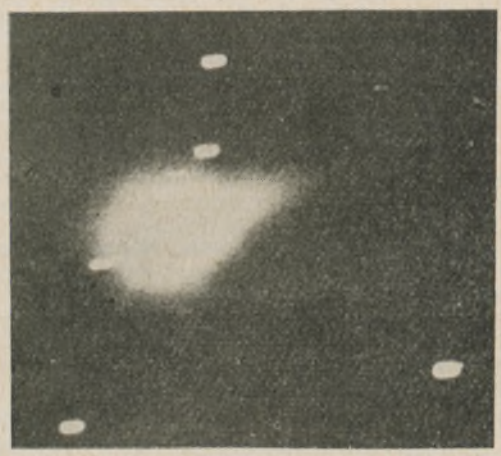
ZBIGNIEW GAŁĘCKI

OBSERWACJE

Obserwacje komety Kohoutka

Kometa Kohoutka sprawiła wszystkim ogromny zawód. W początkach stycznia miała być — po Księżycu — najjaśniejszym obiektem na niebie obok Wenus i Jowisza. Tymczasem była ledwie dostrzegalna gołym okiem podczas dobrej pogody. Na domiar złego pogoda nie sprzyjała obserwacjom.

5 i 6 stycznia, w czasie zajęć obserwacyjnych z członkami Sekcji Astronomicznej przy Planetarium Lotów Kosmicznych w Olsztynie, udało mi się odnaleźć kometę. Ponieważ tło nieba było bardzo jasne, więc widoczne było tylko jądro komety, otoczone słabą mgiełką. W lunecie przy 50-krotnym powiększeniu kometa przypominała nieostry obraz gwiazdy. We czwartek 10 stycznia, gdy w Olsztynie była znakomita bezksiężycowa pogoda, udało się zaobserwować warkocz komety. W binokularze o powiększeniu 10-krotnym był on wyraźnie widoczny jako prosta, stopniowo rozszerzająca się smuga o niejednorodnej strukturze. Na tym tle bardzo wyraźnie wyróżniało się jądro komety. Całkowitą jasność komety oceniłem na 4^m—5^m. Jądro było o około jedną wielkość gwiazdową słabsze. Następnego wieczoru, gdy Planetarium zorganizowało pokaz dla mieszkańców Olsztyna, pogoda zaczęła się psuć. Przez cienkie początkowo cirrusy była widoczna tylko głowa komety, tym razem bez wyraźnego jądra. Kilkunastu osobom udało się ją obejrzeć zanim zniknęła za chmurami.



Rys. 1. Zdjęcie komety Kohoutka, wykonane 27 października 1973 r. za pomocą 48-calowej kamery Schmidta w David Dunlap Observatory podczas 15 minutowej ekspozycji.

Ten okres dobrej pogody wykorzystano także w Obserwatorium Astronomicznym Uniwersytetu Warszawskiego, gdzie doc. dr M. Bielicki wykonał kilka obserwacji pozycyjnych komety Kohoutka. Obserwowano ją również w krakowskim Obserwatorium na Forcie Skała. Otrzymano tam zdjęcia komety za pomocą 50 cm teleskopu Cassegraine'a, wykonano także obserwacje pozycyjne za pomocą astrografu.

W Olsztynie udało się jeszcze zaobserwować kometę w dniu 16 stycznia. Według oceny mgr Jadwigi Białej i mojej, jasność komety wynosiła 5^m. Wyglądem przypominała gwiazdę, warkocz był niezmiernie słaby i zlewał się z tłem. Obserwowaliśmy lunetką o powiększeniu 8-krotnym.

Jaka może być przyczyna niespodzianki sprawionej przez kometę Kohoutka? Odpowiedź otrzymamy rozważając metodę przewidywania jasności komet.

Niezbędne są tu dwie informacje: 1° — odległość komety od Ziemi i od Słońca w żądanym okresie czasu, 2° — znajomość budowy i składu chemicznego komety. Obecny stan wiedzy pozwala na uzyskanie szybko jedynie pierwszej informacji. Drugą możemy uzyskać dopiero po przejściu komety koło Słońca, i w dodatku jest to informacja niepełna. W tej sytuacji można więc tylko założyć, że nowoodkryta kometa jest podobna do obserwowanych wcześniej. Tak postąpiono też w przypadku komety Kohoutka. Z obliczonej orbity wynikało, że kometa przejdzie blisko Słońca, a więc powinna być jasna. Jasność oceniano, zakładając że jest to kometa tego samego typu jak obserwowane przed paru laty komety Benneta i Arenda-Rolanda. Jak widzieliśmy, założenie to okazało się błędne.

Jeszcze większą niespodziankę sprawiła kometa Pajdušakowej 1953 h (*Urania* 6/54 i 12/73). Przechodziła ona dwukrotnie bliżej Słońca niż kometa Kohoutka, ale była od niej słabsza. Odkryto ją na dwa miesiące przed peryhelium i także spodziewano się, że osiągnie dużą jasność. Kometa zniknęła jednak na trzy tygodnie przed osiągnięciem peryhelium i nie udało się jej odnaleźć. Poruszała się — tak jak kometa Kohoutka — po orbicie zbliżonej do paraboli, o niemal identycznym nachyleniu. Jak z tych przykładów widać, do przewidywań jasności komet należy podchodzić z dużą ostrożnością.

Rys. 2. Zdjęcie komety Kohoutka, wykonane 24 listopada 1973 r. za pomocą 48-calowej kamery Schmidta Obserwatorium Palomarskiego podczas 12 minutowej ekspozycji.

Dokładniejszy obraz budowy komety Kohoutka otrzymamy wtedy, gdy wszystkie obserwacje zostaną opracowane i opublikowane. Z dostępnych obecnie wyników można wnioskować, że głowę i warkocz komety tworzy chmura pyłowo-gazowa. Obserwatorium Astronomiczne Smithsonian Institution podaje, że na zdjęciach otrzymanych 7 grudnia warkocz pyłowy miał długość 4°5, a gazowy — 5°÷6°. Kometa świeci głównie odbitym światłem słonecznym. Na spektrogramach komety na tle widma słonecz-

nego obserwuje się linie emisyjne pochodzące od gazu komety. Są one przesunięte ku niebieskiej części widma, co wynika z efektu Dopplera. Obserwacje tu omawiane były bowiem robione w okresie, gdy kometa się zbliżała do Ziemi 28 i 29 listopada w obserwatorium Mauna Kea zaobserwowano linie emisyjne pochodzące od cząstek OH, NH oraz CH. Pozatem w widmie ciągłym, w przedziale długości fali od 3450 do 3600 angstremów, zaobserwowano niezidentyfikowane linie absorpcyjne. Linie pochodzące od molekuły OH obserwowano również od 1 do 9 grudnia radioteleskopem w Nançay. 8 listopada w obserwatorium Licka, a 7 i 9 grudnia w obserwatorium w Kavalur, zaobserwowano linie wzbronione neutralnego tlenu. Świadczy to, że gaz znajdujący się w głowie i warkoczu komety jest bardzo silnie rozrzedzony. 9 grudnia zaobserwowano też linie emisyjne sodu. Obserwacje prowadzone 11-metrowym radioteleskopem w Kitt Peak od 1 do 5 grudnia pozwoliły na wykrycie w jądrze komety cyjanku metylu CH_3CN. W głowie komety wykryto też linię emisyjną wodoru H.

Na zakończenie, nawiązując do artykułu o nowym teleskopie w Ostrowiku (*Urania* 12/73), chciałbym wspomnieć o obserwacjach pozycyjnych komety Kohoutka wykonanych przy użyciu tego teleskopu. Autorem metody obserwacji i sposobu adaptowania teleskopu do obserwacji tego rodzaju jest doc. dr Maciej Bielicki. Objęły one okres od 24 października do 27 listopada. Później zła pogoda uniemożliwiła obserwacje. W tym okresie wykonałem wspólnie z p. Edith Jurkiewicz dwanaście obserwacji, z których dwie zostały już opublikowane w cyrkularzu Międzynarodowej Unii Astronomicznej nr 2606. Są to pierwsze obserwacje wykonane tym teleskopem.

ANDRZEJ PILSKI

Obserwacje zakrycia Saturna przez Księżyc

W nocy z 10/11 grudnia 1973 r. dokonałem wizualnych obserwacji zakrycia Saturna przez tarczę Księżyca za pomocą lunety o średnicy obiektywu 53 mm. Momenty poszczególnych kontaktów ustaliłem za pomocą zegarka naręcznego marki „Seiko". Obserwacje prowadziłem w Gdańsku-Oliwie, w miejscu o współrzędnych $\lambda = -18°35'$ i $\varphi = -54°24'$.

Pierwszy kontakt pierścieni Saturna z jasnym brzegiem tarczy Księżyca nastąpił o $1^h16^m39^s$, początek zakrycia tarczy planety — o $1^h17^m00^s$ i koniec zakrycia tarczy Saturna o $1^h17^m28^s$. Końca zakrycia pierścieni Saturna nie udało mi się ustalić.

Odkrycie Saturna, tj. wyjście spoza wąskiego pasma ciemnej części globu księżycowego, obserwowałem w pełnym przebiegu. O $2^h11^m20^s$ ukazał się brzeg pierścienia Saturna. Początek odkrycia tarczy planety wyznaczyłem na $2^h11^m38^s$. Cała tarcza Saturna ukazała się o $2^h12^m15^s$. Ostatni kontakt pierścienia Saturna z Księżycem nastąpił o $2^h12^m40^s$.

Pewne utrudnienie w obserwacji powodował duży blask Księżyca w fazie kilkunastu godzin po pełni. Dlatego też ustalone momenty kontaktów mogą być obarczone błędem w granicach 2—4 sekund.

W. SĘDZIELOWSKI

Od redakcji

Do chwili przygotowania nin. zeszytu „Uranii" do druku (22.I.1974) otrzymaliśmy pewną liczbę obserwacji zakrycia Saturna (patrz zdjęcie na okładce) oraz komety Kohoutka. Systematycznie i na bieżąco obserwacje komety nadsyła p. mgr inż. Stefan Boye ze Stalowej Woli. Obser-

wacjom tym będzie poświęcony jeden z najbliższych zeszytów. Prosimy o nadsyłanie wyników obserwacji.

Sprawozdanie p. Wojciecha Sędzielowskiego otrzymaliśmy pocztą wysłaną nazajutrz po obserwacji.

Obserwacja bolidu w dniu 8 lipca 1973 r.

Miejsce obserwacji — Mały Mędromierz, pow. Tuchola, $\lambda = 17°52'$, $\varphi = 53°37'$. Obserwując drogi sztucznych satelitów Ziemi zauważyłem w okolicy gwiazdozbioru Perseusza silny blask. Z tego kierunku poprzez Kasjopeję, Głowę Smoka, Herkulesa aż do Wężownika przeleciał b. jasny bolid jasnością przewyższający blask Jowisza, który był już widoczny. Jasność oceniam (Argelander) na $-3,^{m}1$. Ciągnął za sobą jasną, lekko niebieską smugę długości ok. 7°. W okolicy α Herkulesa rozleciał się na mnóstwo drobnych części, przypominających różnobarwne iskierki. Niektóre z nich — jaśniejsze — leciały dalej, po czym wygasły. Niektóre zaś gasły zaraz po rozpadzie bolidu. Efektów głosowych nie słyszałem. Po przelocie bolidu pozostał ślad w postaci wstęgi widoczny przez $1^{m}20^{s}$. Rozpad bolidu nastąpił o $22^{h}37^{m}$ cse.

MIECZYSŁAW SZULC

KALENDARZYK ASTRONOMICZNY

Opracował G. Sitarski — Marzec 1974 r.

Słońce

W swym ruchu po ekliptyce przecina w tym miesiącu równik niebieski wstępując 21 marca w znak Barana i rozpoczynając wiosnę astronomiczną. W ciągu miesiąca dnia przybywa o dwie godziny: w Warszawie 1 marca Słońce wschodzi o $6^{h}23^{m}$, zachodzi o $17^{h}15^{m}$, a 31 marca wschodzi o $5^{h}14^{m}$, zachodzi o $18^{h}8^{m}$.

Księżyc

Ciemne, bezksiężycowe noce będziemy mieli dopiero w drugiej połowie marca, kolejność faz Księżyca jest bowiem w tym miesiącu następująca: pierwsza kwadra $1^{d}19^{h}$, pełnia $8^{d}11^{h}$, ostatnia kwadra $15^{d}20^{h}$, nów $23^{d}22^{h}$ i jeszcze raz pierwsza kwadra $31^{d}3^{h}$. Najbliżej Ziemi znajdzie się Księżyc 6 marca, a najdalej 18 marca. W nocy 2/3 marca tarczy Księżyca zakryje Saturna i zjawisko to obserwujemy w Polsce. Dokładne dane dotyczące zakrycia podajemy w tekście Kalendarzyka pod odpowiednią datą. A w ogóle w marcu Księżyc zakryje dwa razy Marsa, dwa razy Saturna i raz Wenus!

Planety i planetoidy

M e r k u r y jest w tym miesiącu niewidoczny (wschodzi wprawdzie na krótko przed Słońcem, ale zupełnie ginie w jego blasku). Natomiast W e n u s świeci jako Gwiazda Poranna dość nisko nad południowo-wschodnim horyzontem (—4.3 wielkości).

M a r s widoczny jest w pierwszej połowie nocy w gwiazdozbiorze Byka jako czerwona gwiazda około +1 wielkości; Mars ciągle oddala

się od Ziemi i w ciągu miesiąca jasność jego spada prawie o pół wielkości gwiazdowej. Jowisz przebywa jeszcze zbyt blisko Słońca na niebie i jest niewidoczny. Saturn zachodzi po północy i widoczny jest na granicy gwiazdozbiorów Byka, Bliźniąt i Oriona jako gwiazda około +0.3 wielkości; w nocy 2/3 marca obserwujemy zakrycie Saturna przez tarczę Księżyca.

Uran widoczny jest w drugiej połowie nocy jako gwiazda około 6 wielkości w gwiazdozbiorze Panny. Neptuna odnajdziemy nad ranem w gwiazdozbiorze Wężownika wśród gwiazd 8 wielkości. Plutona możemy obserwować przez całą noc, ale widoczny jest tylko przez duże teleskopy jako gwiazdka około 14 wielkości na granicy gwiazdozbiorów Panny i Warkocza Bereniki.

Przez lunety możemy też obserwować trzy planetoidy. Westa około 7 wielk. gwiazd. widoczna jest w drugiej połowie nocy w gwiazdozbiorze Panny, a wieczorem Hebe w gwiazdozbiorze Raka i Eunomia na granicy gwiazdozbiorów Hydry i Sekstansu, obie około 10.5 wielk. gwiazd. Dla łatwiejszego odszukania planetek wśród gwiazd podajemy ich współrzędne:

		Westa		Hebe		Eunomia	
		rekt.	dekl.	rekt.	dekl.	rekt.	dekl.
	d	h m	° ′	h m	° ′	h m	° ′
III	4	13 17.2	+4 14	8 52.0	+18 57	9 41.2	+1 50
	14	13 12.5	+5 26	8 47.6	+20 00	9 33.6	+2 21
	24	13 05.3	+6 40	8 46.0	+20 45	9 28.3	+2 51
IV	3	12 56.5	+7 49	8 47.1	+21 13	9 25.4	+3 15

Marzec

1^d o 2^h Mars w bliskim złączeniu z Księżycem; zakrycie Marsa przez tarczę Księżyca widoczne będzie w Ameryce Północnej i na Atlantyku. O 13^h29^m heliograficzna długość środka tarczy Słońca wynosi O°; jest to początek 1612 rotacji Słońca wg Carringtona.

2^d17^h Merkury w złączeniu z Jowiszem w odległości 4°.

$2/3^d$ Saturn w bliskim złączeniu z Księżycem, obserwujemy zakrycie planety przez tarczę Księżyca. Podajemy dokładne momenty zjawiska dla kilku miast w Polsce (wg Rocznika Astronomicznego Obserwatorium Krakowskiego 1974, s. 113).

	Początek	Koniec
	h m	h m
Poznań	0 52.0	1 37.9
Wrocław	0 53.3	1 40.1
Toruń	0 51.8	1 36.0
Kraków	0 55.0	1 40.6
Warszawa	0 53.0	1 36.3

Księżyc jest po piewszej kwadrze i zachodzi (w Warszawie) o 3^h4^m.

9^d4^h Merkury nieruchomy w rektascensji.

11^d10^h Uran w złączeniu z Księżycem w odległości 5°.

12^d8^h Neptun nieruchomy w rektascensji.

14^d15^h Złączenie Neptuna z Księżycem w odległości 3°.

19^d23^h Bliskie złączenie Wenus z Księżycem; zakrycie planety przez tarczę Księżyca widoczne będzie w Azji, na Oceanie Spokojnym i na Alasce.

21^d o 1^h7^m Słońce wstępuje w znak Barana i jego długość ekliptyczna wynosi wówczas 0°; mamy początek wiosny astronomicznej. O 17^h Wenus znajdzie się w bliskim złączeniu z Jowiszem, a o 18^h nastąpi jednoczesne złączenie Księżyca z obydwiema planetami w odległości 6°. Niestety, ta piękna konfiguracja jest u nas niewidoczna, tylko rankiem nad wschodnim horyzontem możemy obserwować Wenus i Jowisza blisko siebie.

23^d21^h Merkury w największym zachodnim odchyleniu od Słońca w odległości 28°. Pomimo tego położenie Merkurego względem Ziemi i Słońca jest tak niekorzystne, że jest on praktycznie niewidoczny.

$28^d20^h55^m$ Heliograficzna długość środka tarczy Słońca wynosi 0° (już po raz drugi w tym miesiącu); jest to początek 1613 rotacji Słońca wg numeracji Carringtona.

29^d11^h Bliskie złączenie Marsa z Księżycem. Zakrycie planety przez tarczę Księżyca widoczne będzie na Oceanie Indyjskim.

30^d7^h Księżyc w bliskim złączeniu z Saturnem i tym razem zakrywa planetę (zjawisko widoczne jest w południowo-wschodniej Azji i na Oceanie Spokojnym).

Kwiecień

2^d17^h Księżyc najbliżej Ziemi.

4^d11^h Wenus w największym zachodnim odchyleniu od Słońca w odległości 46°.

6^d22^h Pełnia Księżyca.

7^d18^h Złączenie Urana z Księżycem w odległości 5°.

10^d23^h Neptun w złączeniu z Księżycem w odległości 3°.

14^d o 16^h Księżyc w ostatniej kwadrze, o 23^h najdalej od Ziemi.

15^d3^h Złączenie Wenus z Jowiszem w odległości 1°. Przed wschodem Słońca obie planety obserwujemy nisko nad horyzontem.

Minima Algola (beta Perseusza): marzec $8^d6^h10^m$, $11^d3^h5^m$, $13^d23^h55^m$, $16^d20^h40^m$, $28^d7^h55^m$, $31^d4^h40^m$: kwiecień $3^d1^h30^m$, $5^d22^h20^m$, $8^d19^h5^m$.

Momenty wszystkich zjawisk podane są w czasie środkowo-europejskim.

Errata

W „Kalendarzyku astronomicznym na 1974 rok" (wkładka do styczniowego numeru) w wierszu 18 od dołu na pierwszej stronie wkradł się błąd drukarski, zniekształcający sens zdania. Zamiast „a 27 lutego największe zachodnie odchylenie" powinno być: „27 lutego, a największe zachodnie odchylenie".

CONTENTS

M. Różyczka — Few words on the isotropic radio emission that some call also relic background radation.

T. Kwast — Skylab — the first space laboratory.

H. Lubomirski — Polish astronomy in China.

R. Fangor — A devvice for measuring the convex hyperbolic mirrors.

Chronicle: Observations of Seyfert galaxies in the optical domain — The distance to the Crab nebula — An explosion in the galaxy NGC 5548 — The farthest known object in the Universe? — The nearby star — A strange star in Aquila — The hypothesis of lunar core — Mascons and Moonquakes — Pluto's spin period — A comet related to Perseids.

Chronicle of the Polish Amateur Astronomical Society.

Observations: Observations of the comet Kohoutek — Observations of the eclipse of Saturn by the Moon — Observations of a fire ball on July 8, 1973 — On the observations of eclipses of stars by the Monn.

Astronomical calendar.

СОДЕРЖАНИЕ

М. Ружичка — Несколько слов о изотропным радиоизлучению, которые называет реликтовым излучением.

Т. Квает — Скайлаб — первая космическая лаборатория.

Х. Льубомирски — Польская астрономия в Китае.

Р. Фангор — Прибор для изучения выпуклых гиперболических зеркал.

Хроника: Наблюдения сейфертовских галактик в оптическом диапазоне — Расотояние Крабовидной туманности — Взрыв в галактике NGC 5548 — Самый далекий объект Вселенной? — Близкая звёзда — Необычайна звезда в созвездии Орел — Гипотеза лунного ядра — Масконы и лунные сотрясения — Период обращения Плутона вокруг оси — Комета связана с Персеидами.

Хроника Общества (PTMA).

Наблюдения: Наблюдения кометы Кохоутка — Наблюдения покрытия Сатурна Луной — Наблюдения болида 8.07.1973 — По наблюдений покрытей звезд Луной.

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.

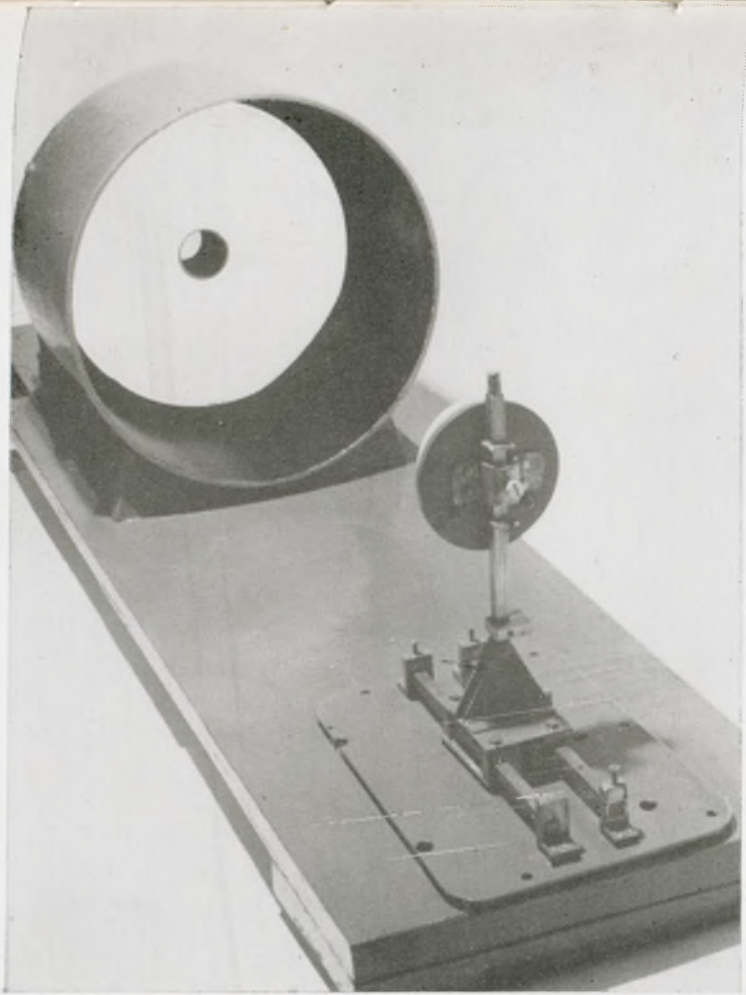
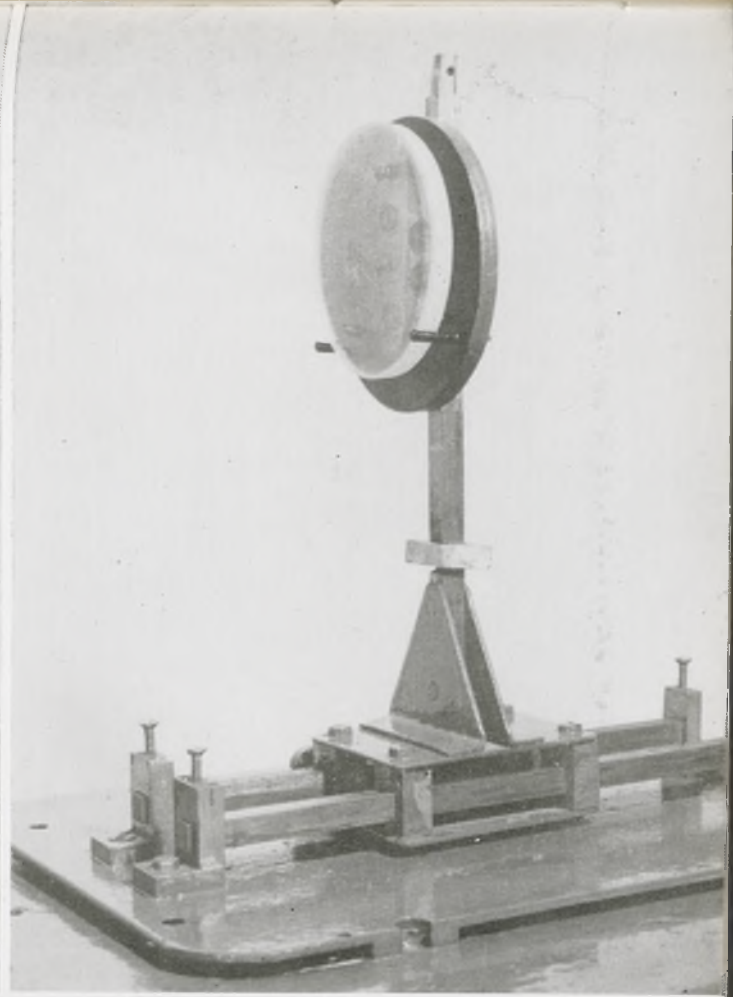
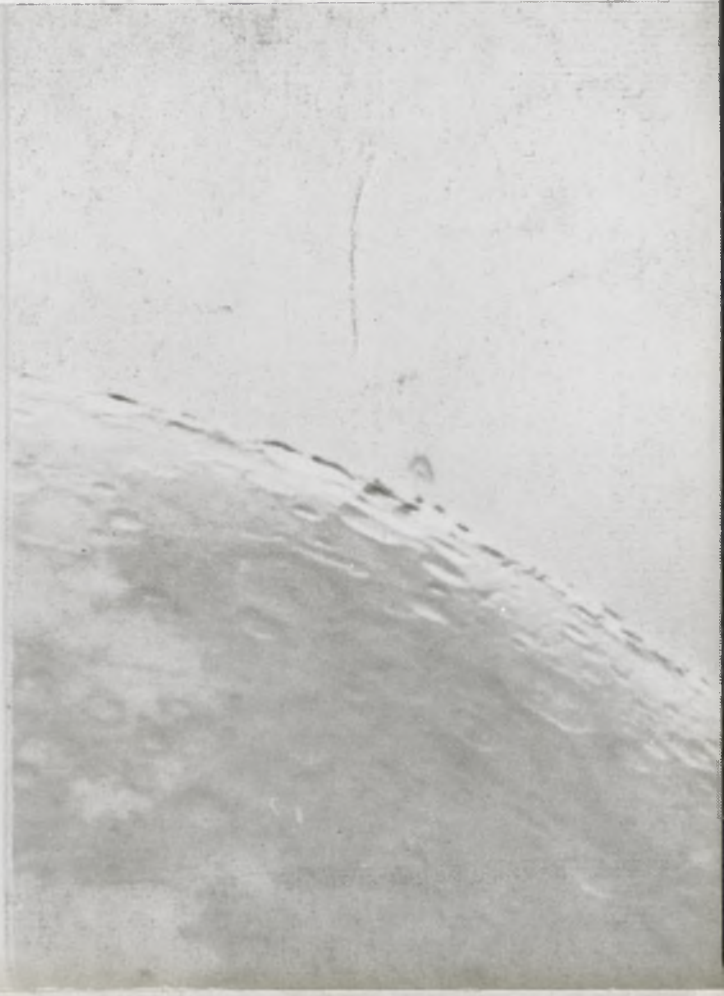
Odznaki członkowskie — emaliowane dla członków zwyczajnych PTMA a zł 30,— plus koszty wysyłki zł 6,—.

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

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.

Czwarta strona okładki: Dwa negatywowe zdjęcia zakrycia Saturna przez Księżyc w dniu 11 grudnia 1973 r. (u góry — początek zjawiska, u dołu — wyłanianie się Saturna spoza nieoświetlonej części tarczy Księżyca). Zdjęcia wykonał Dr Tomasz Kwast za pomocą 60 cm teleskopu Obserwatorium Astronomicznego Uniwersytetu Warszawskiego w Ostrowiku.

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. Zarzad 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. 198/74. 3000. S-58