URANIA

MIESIĘCZNIK
POLSKIEGO TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII

ROK XLVII MARZEC 1976 Nr 3

ACIDALIUM
PLANITIA
CHRYSE
PLANITIA

URANIA

MIESIĘCZNIK POLSKIEGO TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII

ROK XLVII MARZEC 1976 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

Andrzej Woszczyk — Gwiazdy nowe i Nowa Łabędzia 1975.

Stanisław R. Brzostkiewicz — Na Marsa po życie...

Honorata Korpikiewicz — Goście z nieba (2).

Kronika: Czy Jowisz ma własny pas asteroid?

Konferencje i zjazdy: III Kongres Międzynarodowej Unii Miłośników Astronomii.

Obserwacje: Komunikat Centralnej Sekcji Obserwatorów Słońca — Raport o radiowym promieniowaniu Słońca — Czy wystąpiło już minimum aktywności Słońca? — O minimum radiowej aktywności Słońca.

Poradnik obserwatora: Ciekawe zjawiska typu zakryciowego w roku 1976.

Kalendarzyk astronomiczny.

Artykuł doc. dra Andrzeja Woszczyka „Gwiazdy nowe i Nowa Łabędzia 1975" — to tekst referatu wygłoszonego podczas dorocznego zjazdu prezesów oddziałów PTMA w dniach 13—14 grudnia w Planetarium Chorzowskim. Zainteresowanych opisem rezultatów obserwacji spektroskopowych w Obserwatorium Toruńskim zalecamy artykuł w „Postępach Astronomii" nr 1/1976.

*

Dział „Obserwacje" poświęcony jest tym razem wyłącznie aktywności Słońca, a to w związku ze zjawiskami towarzyszącymi końcowi jednego i początkowi następnego cyklu. W dziedzinie tej zarysowała się współpraca między grupą miłośników astronomii i profesjonalnym Obserwatorium w Toruniu.

*

W dziale „Poradnik Obserwatora" omówiono niektóre zjawiska typu zakryciowego w ciągu roku 1976. Autor artykułu ((Roman Fangor) występuje z ciekawą propozycją kontroli „służb czasu" poszczególnych obserwatorów przy zastosowaniu metody uniezależnionej całkowicie od pogody: posłużenia się... mapą pogody w Telewizji.

Pierwsza strona okładki: Viking — amerykańska sonda w locie orbitalnym dokoła Marsa latem 1976 roku oraz jego człon lądujący na powierzchni czerwonej planety (w prawym dolnym rogu). Cztery baterie słoneczne tworzą kształt krzyża, widoczna również antena skierowana ku Ziemi (rysunek).

Druga strona okładki: Planowane rejony lądowania amerykańskich statków kosmicznych Viking na Marsie.

Trzecia strona okładki: Celostat w Planetarium i Obserwatorium Astronomicznym im. M. Kopernika w Chorzowie służy do obserwacji Słońca. System dwóch zwierciadeł, sterowany mechanizmem zegarowym, skierowuje obraz Słońca do nieruchomej kamery fotograficznej lub spektrografu. Fot. Ewa Feser.

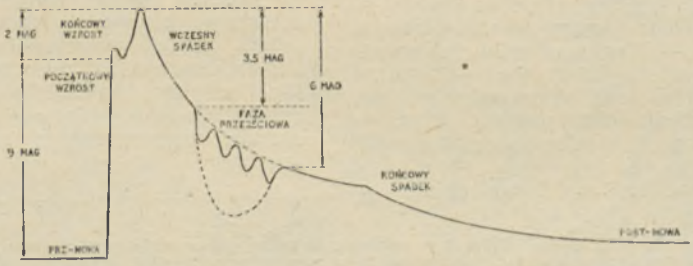
Czwarta strona okładki: HEAO (High-Energy Astronomy Observatory), satelita do badania wysokoenergetycznych promieniowań pochodzących ze źródeł kosmicznych, w szczególności rentgenowskich (rysunek). Całkowity ciężar ok. 3 ton. Wprowadzenie na orbitę ma nastąpić w 1977 roku.

ANDRZEJ WOSZCZYK — Toruń

GWIAZDY NOWE I NOWA ŁABĘDZIA 1975

Wśród wielu ciekawych zjawisk astronomicznych kończącego się 1975 roku, zjawisko gwiazd nowych zajmuje miejsce wyjątkowe. W końcu sierpnia i na początku września 1975 astronomowie mieli możliwość równoczesnego śledzenia ewolucji 3 nowych w tradycyjnym tego słowa znaczeniu i 1 nowej w promieniowaniu X, obiektu oznaczonego A0620-00. Spośród tradycyjnych nowych, Nowa Łabędzia była najjaśniejszą gwiazdą nową w okresie ostatnich 33 lat i do tego Nową niezwykłą: całkowita skala jej wybuchu była porównywalna ze skalą wybuchu supernowej. Z przytoczonych wyżej cyfr widać, że pojawienie się gwiazdy nowej jest zjawiskiem dość częstym. Średnio rocznie odkrywa się 6 do 8 gwiazd nowych, ale tylko raz na kilka lat pojawia się nowa widoczna gołym okiem, a raz na kilkadziesiąt lat nowa osiągająca blask najjaśniejszych gwiazd nieba.

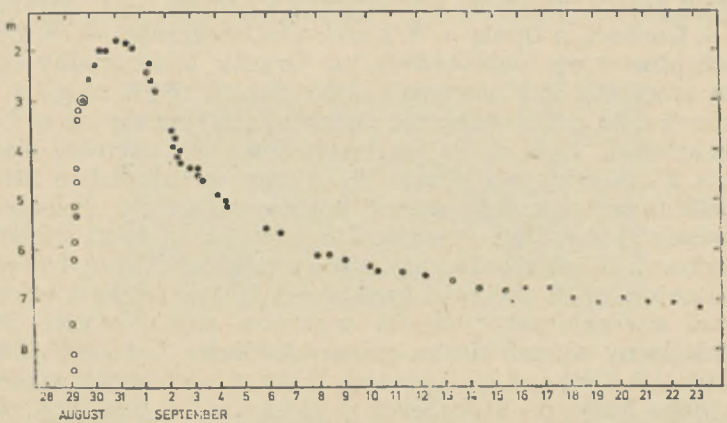
Pojęcie „gwiazda nowa" nie znaczy, że właśnie narodziła się nowa gwiazda, gwiazda, która poprzednio nie istniała. Pojęcie to znaczy, że któraś z istniejących gwiazd nagle zwiększa swój blask kilkadziesiąt tysięcy razy i na przykład będąc przez wiele milionów lat słabą gwiazdą teleskopową, staje się nagle, bo



Rys. 1. Typowa krzywa blasku nowej

w ciągu zaledwie kilku godzin lub dnia, gwiazdą widoczną gołym okiem. Typową krzywą blasku gwiazdy nowej przedstawia rys. 1. Po raptownym wzroście blasku o około 9—12 wielkości gwiazdowych, nowa osiąga krótkotrwałe maksimum, by następnie słabnąć, osiągając docelowo blask jaki miała przed wybuchem. Tempo spadku blasku może być bardzo różne: szybkie lub

powolne. Znana Nowa Delfina z 1967 roku reprezentuje superwolne tempo spadku blasku, bowiem przez szereg miesięcy miała jasność bliską jasności maksymalnej. Tegoroczna Nowa Łabędzia stoi na przeciwległym krańcu, będąc „najszybszą" ze wszystkich dotychczas znanych nowych: jej blask słabł w początko-



Rys. 2. Krzywa blasku Nowej Łabędzia 1975 z obserwacji fotoelektrycznych w barwie V

wej fazie w tempie 1 wielkości gwiazdowej na dzień. Gdy jasność Nowej zmniejszy się o około 3—3,5 wielkości gwiazdowej, nowa wchodzi w tzw. fazę przejściową. W tej fazie często obserwujemy wtórne zmiany jasności czyli niewielkie, nieregularne pojaśnienia i osłabienia blasku, jak gdyby gwiazda pulsowała. Po tej fazie następuje powolny i łagodny, finalny spadek blasku, trwający przez wiele miesięcy czy nawet lat, aż prawie do pierwotnej jasności gwiazdy.

Rysunek 2 przedstawia krzywą blasku Nowej Łabędzia 1975 otrzymaną z obserwacji fotoelektrycznych w barwie V w wielu obserwatoriach świata. Moment odkrycia zaznaczony jest kropką w kółku, a same kółka oznaczają jasności fotograficzne prenowej wyznaczone z przypadkowych zdjęć okolicy Nowej zrobionych przez amerykańskich miłośników astronomii.

Nowa Łabędzia odkryta została przez japońskiego amatora M. Hondę z Tokio w dniu 29 sierpnia o godz. 13.40 czasu uniwersalnego kiedy jej blask był około 3 wielkości gwiazdowej i następnie w miarę obrotu Ziemi i zapadania zmroku, przez setki, a nawet tysiące osób: amatorów i zawodowych astrono-

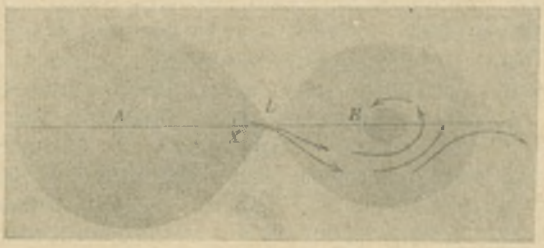
mów. Najwcześniej, 29 sierpnia o godz. 11.30 cz. u. obserwował ją inny japoński miłośnik astronomii, 17 letni Kentoro Osada z Yamaguchi. W Polsce pierwszy odkrył tę gwiazdę uczeń klasy ósmej Szkoły Podstawowej w Rozborzu, Waldemar PUSZKARZ. Losy jego listu donoszącego o odkryciu opisuje Urania w numerze styczniowym. Innymi, niezależnymi odkrywcami tej gwiazdy byli polscy miłośnicy astronomii z Chełmna — J. Baranowski i S. Garbacz, z Opola — S. Czech i z Grzegrzółki — W. Dziura. Ich obserwacje publikowała już Urania. Maksymalny blask Nowa osiągnęła 31,0 sierpnia mając jasność +1,8 mag., a następnie szybko słabła stając się gwiazdą teleskopową już w 6 dni po maksimum. Była to najjaśniejsza nowa od wybuchu Nowej Puppis, która osiągnęła jasność +0,5 mag. w listopadzie 1942 r.

Wielkim zaskoczeniem, niemal konsternacją było nieznalezienie prenowej w Atlasie Palomarskim sięgającym do 21 wielkości gwiazdowej. A więc całkowity wzrost jasności Nowej Łabędzia był co najmniej 19 wielkości gwiazdowych. Jest to skala wzrostu jasności charakterystyczna dla wybuchu supernowych. Swój spektakularny wzrost blasku rozpoczęła Nowa Łabędzia jednak od około 16 wielkości gwiazdowej, bowiem z materiałów obserwacyjnego Instytutu Sternberga w Moskwie i w obserwatorium w Rydze wynika, że w dniach pomiędzy 5 a 13 sierpnia jasność Nowej miała taką wartość. A więc amplituda wybuchu tej Nowej była „tylko" 14 wielkości gwiazdowych. Oznacza to, że blask gwiazdy wzrósł nagle około 400 tysięcy razy. Nie wiemy jednak ani kiedy gwiazda ta osiągnęła 16 wielkość gwiazdową, ani jak długo na tym poziomie jasności pozostawała, ani jaka była amplituda tego wstępnego wybuchu. Niektórzy autorzy przypuszczają, że w przypadku Nowej Łabędzia mamy do czynienia z gwiazdą, która wybuchła po raz pierwszy w swym życiu i proponują dla niej określenie „nowa dziewicza".

Już samo sformułowanie ostatniego zdania sugeruje, że niektóre gwiazdy wybuchają wielokrotnie i nie jeden raz dają się poznać jako gwiazdy nowe. Taką nową powrotną jest prawdopodobnie wspomniany obiekt o bardzo silnej emisji promieniowania X A0620-00 w Orionie i takimi obiektami są tzw. nowe karłowate, gwiazdy typu U Gem. W gwiazdach typu U Gem obserwuje się stosunkowo częste wybuchy o amplitudzie około 4 wielkości gwiazdowych. W ogromnej większości są to ciasne układy podwójne i wydaje się, że dość dobrze rozumiemy obecnie mechanizm wybuchu tych gwiazd.

Zgodnie z prawem Newtona, pole grawitacyjne wokół pojedyńczej gwiazdy jest symetryczne we wszystkich kierunkach.

Pojawienie się gwiezdnego i do tego bliskiego sąsiada zakłóca tę symetrię. Jest taki punkt między takimi gwiazdami, gdzie pole grawitacyjne jest równe zeru. Jakikolwiek obiekt umieszczony w takim punkcie z szybkością równą zeru nie spadnie ani na jedną, ani na drugą gwiazdę. Ten punkt nazywa się punktem Lagrange'a L i stanowi przecięcie dwóch zamkniętych powierzchni, których przekroje pokazane są na rysunku 3. Powierzchnie



Rys. 3. Model nowej karłowatej

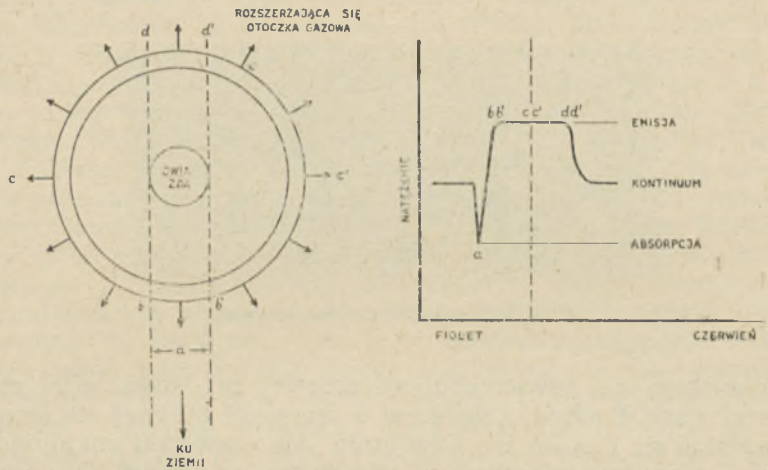
te nazywają się powierzchniami zerowej prędkości, albo powierzchniami Roche'a. Cząsteczki o prędkości zerowej nie mogą przedostać się z A do B i odwrotnie. Ale cząsteczki znajdujące się w L mogą przemieszczać się w jednym lub drugim kierunku, zależnie od impulsu siły, która je wyprowadzi z punktu L.

Analiza widm nowych karłowatych pokazuje, że jeden ze składników tych gwiazd jest małą, gorącą gwiazdą niebieską, a drugi składnik jest dużą gwiazdą czerwoną. Czerwony olbrzym całkowicie wypełnia powierzchnię zerowej prędkości, a gazy jego atmosfery, pojawiające się w punkcie L przepływają na niebieskiego karła. Wtedy, gdy karłowaty towarzysz otrzymuje niespodziewanie duże ilości nowego paliwa termonuklearnego, wybucha. W takiej eksplozji syntetyzowane są pierwiastki chemiczne, wobec czego badanie tego rodzaju zjawisk może dostarczyć kluczowych informacji na temat ewolucji materii od pierwotnie złożonej z samego wodoru do obecnego składu chemicznego. Wybuch jest zjawiskiem powierzchniowym, obejmującym niewielką część gwiazdy, bowiem po pewnym czasie po wybuchu, gwiazda na ogół powraca do swego pierwotnego blasku.

Przypuszczalnie taki sam jak dla nowych karłowatych jest mechanizm wybuchu zwykłych nowych. W kilku wypadkach stwierdzono, że post-nowe są ciasnymi układami podwójnymi. Dla Nowej Łabędzia, w kilkanaście dni po wybuchu, też zaobser-

wowano periodyczne zmiany jasności mogące świadczyć o jej podwójności *.

Najwięcej informacji o fizyce wybuchu nowej daje spektroskopia. Najczęściej pre-nowa na widmo typu A z normalnymi dla tej grupy gwiazd liniami absorpcyjnymi. W czasie raptownego wzrostu jasności widmo nowej ma cechy typu B lub wcze-



Rys. 4. Pochodzenie różnych składowych linii widmowych nowej

snego A z liniami emisyjnymi, często szerokimi, i występującymi na ich fioletowych krańcach liniami absorpcyjnymi. Linie absorpcyjne są naogół znacznie przesunięte ku fioletowi co świadczy o zbliżaniu się do nas warstw, w których te linie powstają. A powstają one w tej części otoczki, którą widzimy na tle gwiazdy. Te długości fali widma gwiazdy są po prostu pochłaniane przez materię zalegającą między gwiazdą, a obserwatorem. Linie emisyjne natomiast powstają też w otoczce, jest to przecież gaz rozrzedzony w wysokiej temperaturze, ale w tych obszarach, w których w perspektywie nie widzimy gwiazdy centralnej. Szerokość tych linii świadczy o szybkości rozprzestrzeniania się otoczki. Wyjaśnia to bliżej rysunek 4. W liniach emisyjnych obserwuje się często złożone struktury, odzwierciedlające struktury otoczek. Na ogół otoczki nie są symetryczne

* W Polsce tego rodzaju zmiany blasku obserwowała dr Irena Semeniuk z Obserwatorium Warszawskiego.

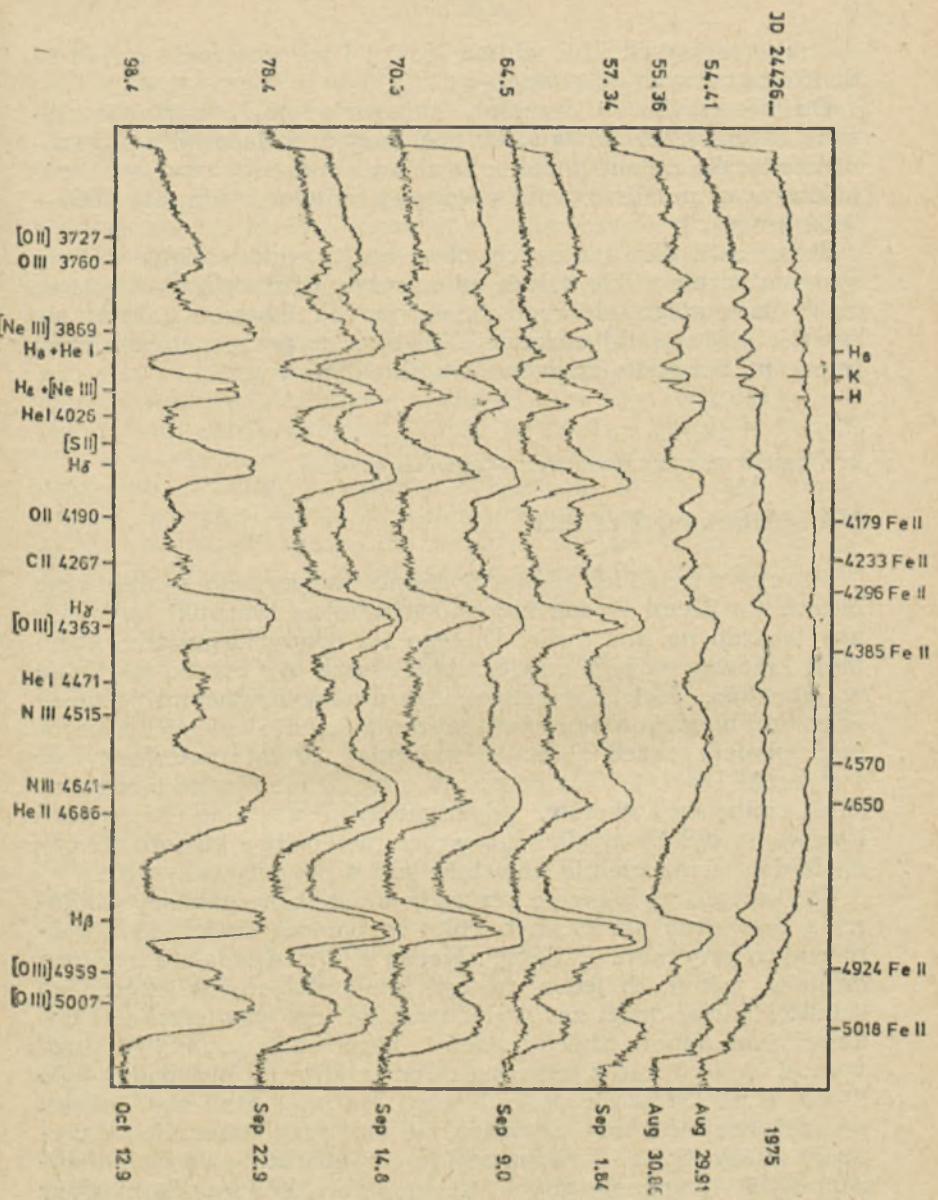
i występują w nich lokalne zgęszczenia materii o różnych parametrach fizycznych, głównie temperaturze i gęstości elektronowej.

W miarę jak blask gwiazdy słabnie, jej widmo w swej strukturze lini absorpcyjnych i rozkładzie natężeń tzw. widma ciągłego staje się podobne do gwiazd typu F, a natężenia linii emisyjnych ulegają różnym wzajemnym zmianom. Gdy blask gwiazdy spadnie o około 6 wielkości gwiazdowych w stosunku do maksimum, w jej widmie pojawiają się tzw. linie wzbronione np. nebulium czyli dwukrotnie zjonizowanego tlenu i inne. Świadczą one o tym, że gęstość otoczki jest już wtedy bardzo mała (i zmniejsza się jeszcze w miarę upływu czasu). Mówimy, że gwiazda nowa wchodzi w fazę nebularną swej ewolucji. W istocie, warunki jakie panują wtedy w otoczce gwiazdy są bardzo podobne do warunków fizycznych występujących w mgławicach emisyjnych. Jakiś czas po tym jak gwiazda osiągnie z powrotem swą „normalną" jasność linie emisyjne zanikają i znowu w widmie gwiazdy występują widmo ciągłe i linie absorpcyjne.

Jak na tle tych ogólnych, typowych zmian przedstawia się ewolucja Nowej Łabędzia? Przedstawię ją na podstawie obserwacji spektroskopowych wykonanych w Obserwatorium Astronomicznym Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu-Piwnicach. Ale najpierw ukłon w stronę miłośników, czy jak kto woli amatorów astronomii. Nasze obserwacje spektroskopowe były, według dotychczas przez nas posiadanych danych, pierwszymi obserwacjami spektroskopowymi tej gwiazdy na świecie. A rozpoczęliśmy te obserwacje na sygnał telefoniczny otrzymany 29 sierpnia wieczorem, od dwóch wspomnianych już wyżej jej odkrywców z Chełmna. I chociaż mówi się, że gwiazda ta była tak jasna, że sama rzucała się w oczy i nie trzeba było jej odkrywać, i choć przejęci chłopcy pomylili się o 4 stopnie w określeniu jej deklinacji, prawdą jest, że właśnie na ich sygnał przystąpiliśmy natychmiast do obserwacji. I taka właśnie jest między innymi rola miłośników astronomii: czujne śledzenie nieba i natychmiastowe sygnalizowanie obserwatoriom astronomicznym zauważonych zjawisk niezwykłych. Mają za to wielką satysfakcję odkrycia komety, gwiazdy nowej, burzy na Marsie czy osobliwych zjawisk na Słońcu. Ogromna większość tego rodzaju zjawisk niebieskich jest właśnie odkrywana przez miłośników astronomii. Miłośnicy astronomii są potrzebni astronomii zawodowej i mają istotny wkład w rozwój współczesnych badań astronomicznych.

Rysunek 5 w bardzo syntetyczny sposób przedstawia ewolucję widma Nowej Łabędzia w okresie od 29 sierpnia do 12 października 1975. Są to zapisy mikrofotometryczne w skali zaczernień wybranych widm podane w różnych odstępach czasu. Widma były uzyskane w Obserwatorium Astronomicznym w Piwnicach przy pomocy Kanadyjskiego Spektrografu Kopernikowskiego w ognisku Cassegraina toruńskiego teleskopu Schmidta-Cassegraina o średnicy lustra 90 cm. Ich oryginalna dyspersja jest 28 A/mm, a zakres widmowy od 3560 do 5050 A. Dla lepszego pokazania struktury widma, w dniach 9, 14 i 22 września pokazane są dwa registrogramy, jeden uzyskany z widma silniej, a drugi słabiej naświetlonego. Na pierwszym widmie, obok silnej składowej ciągłej występują tylko bardzo płytkie i szerokie linie absorpcyjne wodoru, których przesunięcie ku fioletowi świadczyło o prędkości otoczki około 1000 km/s oraz bardzo ostre linie „H" i „K" pochodzące od materii międzygwiazdowej. W następnych dniach szybko wykształcały się linie zjonizowanego żelaza, o klasycznym, opisanym wyżej profilu, zwanym profilem P Cygni. Składowa absorpcyjna tych linii i linii wodorowych wykazywała szybko rosnące przesunięcia ku fioletowi. Pozwoliło to na wyznaczenie tempa wzrostu szybkości ekspansji otoczki Nowej. Szybkość ekspansji otoczki tej gwiazdy wynosiła w dniu odkrycia około 1100 km/s, dzień później już 1700 km/s by osiągnąć około 2600 km/s w dniu 4 września. Ponieważ, jak to wynika z toruńskich wyznaczeń oraz wyznaczeń innych autorów, odległość Nowej od nas jest około 1 kiloparseka, przy tej szybkości ekspansji średnica mgławicy wokół Nowej może osiągnąć w ciągu roku rozmiar około 0,5 sekundy łuku. Ta wielka prędkość ekspansji jest charakterystyczna dla szybkich nowych i kazała przypuszczać, że zmiany blasku i ewolucja widma Nowej Łabędzia będą szybkie, co rzeczywiście miało miejsce. Otoczki nowych zwykle ekspandują z szybkością 500 do 800 km/s.

Natężenie linii zjonizowanego żelaza osiągnęło swoje maksimum około 2 września i następnie szybko spadało. Pojawiać się następnie zaczęły linie helowe i linia dwukrotnie zjonizowanego azotu około 4641 A. Ta ostatnia staje się wkrótce, obok linii wodorowych, jedną z najsilniejszych linii w widmie Nowej. Już około 8—9 września zaczynają pojawiać się oznaki wejścia Nowej w fazę nebularną. Pojawiają się linie wzbronione, najpierw dwukrotnie zjonizowanego tlenu (nebulium), później dwukrotnie zjonizowanego neonu, zjonizowanej siarki, jednokrotnie zjonizowanego tlenu itp. W drugiej połowie września linie te należą



Rys. 5. Ewolucja widma Nowej Łabędzia 1975 z obserwacji spektroskopowych wykonanych w Obserwatorium Toruńskim w okresie pierwszych 6 tygodni po wybuchu.

do najjaśniejszych linii widma Nowej i ich natężenie rośnie aż do końca naszych obserwacji.

Od pierwszych dni września linie emisyjne Nowej mają złożoną, czteroskładnikową strukturę, mogącą świadczyć o podwójności otoczki. Są one ponadto bardzo szerokie. Ich tzw. szerokość połówkowa, przeliczona na prędkości radialne, wynosiła 3000—3400 km/s.

Przez cały okres naszych obserwacji, widmo ciągłe Nowej systematycznie słabło, tak że od połowy października już było za słabe dla naszego teleskopu i spektrografu. Obecnie staramy się śledzić ewolucję tej ciekawej Nowej przy pomocy toruńskiego teleskopu Schmidta z pryzmatem obiektywowym.

STANISŁAW R. BRZOSTKIEWICZ — Dąbrowa Górnicza

NA MARSA PO ŻYCIE...

Mars ze wszystkich planet Systemu Słonecznego — nie licząc naturalnie Ziemi — ma najodpowiedniejsze warunki ku temu, aby istniało na nim życie. Dlatego też sondy kosmiczne, które mają lądować na jego powierzchni, muszą być bardzo starannie wyjałowione. Jest to zresztą zgodne z obowiązującymi postanowieniami międzynarodowymi, zabraniającymi skażenia „czerwonej" planety przez okres co najmniej 20 lat (począwszy od 1 stycznia 1969 r.). Idzie po prostu o to, by nie zawlec tam ziemskich mikroorganizmów, gdyż mogłyby się one rozmnożyć i wówczas byłoby trudno lub wręcz niemożliwe stwierdzić, czy na Marsie samodzielnie powstało jakieś prymitywne życie.

Tę fascynującą zagadkę przyrody uczeni amerykańscy zamierzają rozwiązać już latem b. roku za pomocą dwóch sond kosmicznych programu „Viking". Każda z nich składa się z dwóch członów, z których jeden ma być przekształcony w sztucznego satelitę Marsa, drugi zaś wylądować na jego powierzchni i dokonać tam odpowiednich badań *. Masa całej sondy „Viking" wynosi około 3 ton, z czego na człon satelitarny przypada około 2 ton, a na lądownik około 1 tony. Ma on kształt sześcioboku o przekątnej 150 cm i wysokość 46 cm, przypomianając z wyglądu dużego żuka. Wyposażony jest w aparaturę do badań sejsmicznych i magnetycznych, do analizy chemicznej atmosfery „czerwonej" planety i jej gruntu. Ale najważniejsze są przyrzą-

* Zdjęcie na okładce.

dy do eksperymentów biologicznych, pozwalających wykrywać w marsjańskiej glebie mikroorganizmy, a nawet ich ślady czy też pozostałości, które chociaż pośrednio świadczyłyby o tym, że na Marsie istnieje lub istniało w przeszłości jakieś życie.

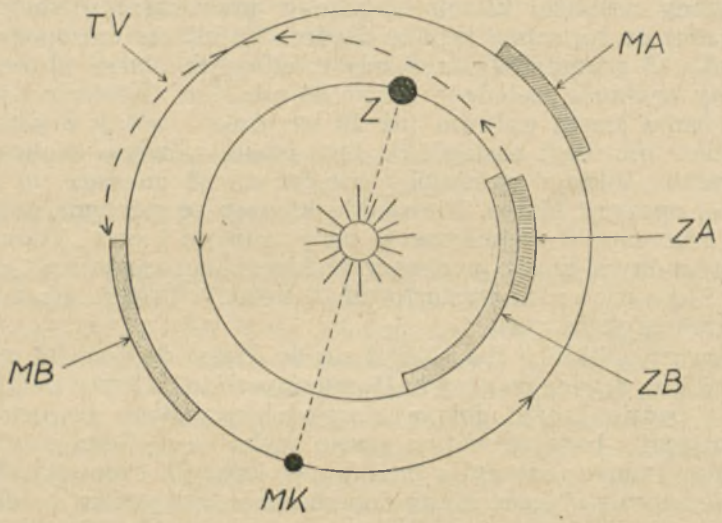
Ten niezwykle interesujący, ale nadzwyczaj trudny do realizacji eksperyment astronautyczny postanowiono przeprowadzić podczas najbliższej opozycji Marsa. Z wielu bowiem względów jest to najdogodniejszy okres, gdyż „czerwona" planeta znajduje się wtedy najbliżej Ziemi, biegnąc w przestrzeni równolegle obok niej po tej samej stronie Słońca. Najbliższa zaś opozycja wypadła 15 grudnia 1975 r., kiedy to odległość Marsa od naszej planety wyniosła „zaledwie" około 84 mln. km. Ostateczny jednak termin startu upływał już 20 września i gdyby z jakichś powodów nie mógł nastąpić do tego czasu, wówczas realizację programu „Viking" należałoby odłożyć na 23 miesiące do następnej opozycji Marsa. Niewielkie kłopoty ze startem istotnie były, lecz usterki techniczne w porę usunięto i oba „Vikingi" w optymalnym czasie pomknęły w kierunku „czerwonej" planety. Pierwszy z nich wystartował 20 sierpnia 1975 r., drugi zaś 10 września tegoż roku.

Pierwszy „Viking" ma zbliżyć się do Marsa dopiero 20 czerwca 1976 r., a więc po prawie 10 miesiącach lotu. Przez dwa tygodnie będzie krążył dokoła marsjańskiego globu po orbicie „parkującej", badając w tym czasie wybrane z Ziemi miejsca do lądowania, ewentualnie poszukując lepszych lądowisk. Następnie zacznie obiegać Marsa raz na około 24,6 godzin po eliptycznej orbicie stacjonarnej, której perymarsjum będzie znajdować się około 1500 km nad lądowiskiem. Wówczas od orbitującego „Vikinga" odłączy się lądownik i wyląduje w wybranym rejonie planety. Ma to nastąpić 4 lipca 1976 r., dokładnie w dwusetną rocznicę proklamowania niepodległości Stanów Zjednoczonych. Drugi „Viking" zbliży się do Marsa 28 lipca i przez 30 dni ma go obiegać po orbicie „parkującej". Dopiero po wykonaniu odpowiednich badań odłączy się od niego człon lądujący i osiądzie na powierzchni planety.

Człony satelitarne obu „Vikingów" wyposażone są w szereg przyrządów naukowych oraz w kamery telewizyjne, które przekażą na Ziemię szczegółowe obrazy Marsa. Posłużą one do opracowania dokładnych map jego powierzchni, a jednocześnie na ich podstawie będzie się można przekonać, czy wybrane okolice planety nadają się na lądowiska. Powinny one leżeć w równikowej lub umiarkowanej strefie Marsa, mieć urozmaiconą budowę geologiczną i w miarę możności być zasłonięte od wiatru.

Idzie bowiem o to, by skorupa marsjańskiego globu w rejonie lądowania „Vikingów" nie była pokryta zbyt grubą warstwą pyłu i piachu, gdyż znacznie zmniejszyłoby to możliwość odkrycia życia lub jego śladów.

Po wnikliwej analizie zdjęć otrzymanych za pomocą „Marinera-9" na lądowiska „Vikingów" wybrano — jak się zdaje — bardzo atrakcyjne pod względem naukowym okolice Marsa.



Rys. 1. Położenie Ziemi i Marsa w okresie realizacji programu „Viking": ZA — położenie Ziemi w czasie dogodnym do startu (sierpień—wrzesień 1975 r.), MA — położenie Marsa w czasie dogodnym do startu, ZB — położenie Ziemi w okresie badań Marsa (czerwiec —wrzesień 1976 r.), MB — położenie Marsa w okresie jego badań, TV — trajektoria „Vikingów", Z i MK — położenie Ziemi i Marsa podczas koniunkcji (listopad 1976 r.)

Pierwsze z nich znajduje się na nizinie Chryse (współrzędne areograficzne: 19,5° N, 34° W) i położone jest przy północno-wschodnich odnogach wielkiego kanionu Coprates. Okolica ta leży około 5 km poniżej poziomu zerowego, co pozwala wnioskować, iż teren jest tu odpowiednio chroniony przed wiatrem. Drugie lądowisko znajduje się w rejonie Cydonii (współrzędne areograficzne: 44,3° N, 10° W), położonej tuż przy wschodnim brzegu Mare Acidalium. I tu teren w stosunku do poziomu zerowego jest obniżony o około 5,5 km, a ponadto leży na obrze-

żu północnej czapy polarnej, sięgającej niekiedy aż do 55° północnej szerokości areograficznej. Na rezerwowe lądowiska wybrano okolicę Tritonius Lacus (współrzędne areograficzne: 20,5° N, 252° E) i rejon Alba (współrzędne areograficzne: 44,2° N, 110° W). Trudno jednak powiedzieć, czy akurat w tych rejonach Marsa wylądują „Vikingi". Ostateczna decyzja w tej sprawie — jak już wspomniano — zapadnie dopiero po analizie zdjęć otrzymanych za pomocą członów satelitarnych.

Lądowanie „Vikingów" będzie przebiegać niemal tak samo, jak lądowanie sondy radzieckiej „Mars-3". A więc lądownik po odłączeniu od członu satelitarnego zacznie poruszać się po samodzielnej orbicie i powoli zbliżać do Marsa. Hamowanie aerodynamiczne rozpocznie się około 250 km nad powierzchnią planety, a zakończy gdzieś na wysokości 6400 m. Wówczas rozwinie się spadochron o średnicy 17 m, który umożliwi opadnięcie lądownika do wysokości około 1200 m. Wtedy dopiero zostanie odrzucony spadochron i osłona termiczna, włączony zaś wsteczny silnik hamujący. Cała operacja opadania lądownika „Viking" na powierzchnię Marsa ma trwać zaledwie 6—13 minut.

Lądownik pierwszego „Vikinga" ma być czynny na powierzchni Marsa przez 58 dni, a lądownik drugiego „Vikinga" w ciągu 62 dni. Natomiast krążące dokoła planety człony satelitarne będą aktywne co najmniej przez 90 dni, chociaż nie jest wykluczone, że jeszcze na początku 1977 r. przekażą informacje naukowe. Jednak pod koniec 1976 r. łączność z nimi zostanie przerwana na parę tygodni, ponieważ 25 listopada tegoż roku Mars znajdzie się w koniunkcji ze Słońcem. Łączność radiowa z lądownikami ma być utrzymywana zarówno bezpośrednio z Ziemią, jak i za pośrednictwem członów satelitarnych, mających spełniać role stacji przekaźnikowych. Łączność z nimi będzie nawiązywana dwukrotnie podczas jednego obiegu dokoła Marsa: pierwszy raz przez 20 minut, gdy dany człon satelitarny znajdzie się w pobliżu perymarsjum swej orbity, a drugi raz w ciągu 12 godzin, kiedy znów będzie w pobliżu apomarsjum. Ale jest też możliwe, że człon satelitarny pierwszego „Vikinga" obejmie rolę stacji przekaźnikowej dla obu lądowników. W tym przypadku człon satelitarny drugiego „Vikinga" zostanie skierowany na nową orbitę, nachyloną względem marsjańskiego równika pod kątem 75°. W ten sposób byłoby można zbadać nie tylko strefę równikową i obszary umiarkowane Marsa, ale również jego rejony polarne.

Energii elektrycznej do zasilania przyrządów naukowych zainstalowanych w lądownikach „Viking" dostarczą generatory

termoelektryczne SNAP-19, wypróbowane już w stacjach selenofizycznych na Księżycu. Jako paliwo stosowany jest w nich izotop plutonu 238_{Pu}, toteż ogniwa te mają specjalną osłonę, zabezpieczającą przyrządy naukowe przed ich promieniowaniem. Ma to szczególnie duże znaczenie w odniesieniu do aparatury przeznaczonej do badań chemicznych i biologicznych. Konieczne jest też, by dostarczone do tych badań próbki gruntu marsjańskiego nie uległy skażeniu przez lądownik ani nie zostały zmienione pod wpływem gazów wydobywających się z silnika hamującego, pracującego w ostatniej fazie lądowania. Dlatego grunt musi być pobrany z pewnej odległości od lądownika i to w różnych miejscach. Do tego celu będzie służyć trzymetrowej długości łapa, która wysunie się z lądownika i za pomocą odpowiedniego czerpaka pobierze marsjańską glebę celem poddania jej badaniom.

Program badań biologicznych został przygotowany przez zespół wybitnych uczonych, którym parę lat kierował Wolf Wladimir Vishniac, znany mikrobiolog amerykański pochodzenia niemieckiego. Już przed laty skonstruował on prototyp odpowiedniej aparatury, zwanej „pułapką Wolfa". Jej działanie opierało się na zasadzie, że przygotowana pożywka w wyniku przemiany materii przez drobnoustroje ulega zmętnieniu i zakwaszeniu. Wkrótce potem skonstruowano inne jeszcze urządzenia o podobnym przeznaczeniu, a jednym z nich był „Guliwer", zawierający pożywkę znaczoną promieniotwórczym izotopem węgla C-14. W tym przypadku wydalany przez żywe organizmy dwutlenek węgla powinien zawierać radioaktywne substancje, wykrywalne za pomocą specjalnych liczników. Niestety, aparatura ta była zbyt ciężka i dla programu „Viking" trzeba było opracować inną, bardziej jeszcze uniwersalną.

Po śmierci Vishniaca, który w 1973 r. zginął tragicznie podczas wyprawy na Antarktydę, kierownictwo zespołu badań biologicznych na Marsie objął Harold P. Klein, pracownik „Ames Research Center" w Moffett Field (Kalifornia). Przygotowany pod jego kierunkiem program badawczy również zakłada wykrycie tam jedynie prymitywnych organizmów beztlenowych. Na podstawie posiadanych wiadomości o „czerwonej" planecie trudno przecież liczyć na to, by mogło na niej istnieć życie w wyższej formie. O ile bowiem życie na Marsie kiedyś rzeczywiście powstało, to może się ono znajdować w takiej fazie ewolucji, w jakiej na Ziemi było w początkowym okresie jej historii. Jego wykrycie i zbadanie miałoby więc ogromne znaczenie dla rekonstrukcji narodzin życia ziemskiego, o czym wciąż

tak mało wiemy. Mogą tam jednak występować mikroorganizmy na wyższym stopniu rozwoju, które i dziś byłyby zdolne żyć na naszej planecie. A może zostaną wykryte jedynie substancje organiczne, podobne do tych, jakie poprzedzały powstanie życia na Ziemi? Jedno wydaje się pewne — na panoramicznych zdjęciach Marsa, bo i takie mamy otrzymać za pomocą lądowników „Viking", nie ujrzymy drzew i krzewów ani też przemykających między nimi zwierząt.

Dane o opozycjach Marsa w latach 1975—1999 (wg Jean Meeusa):

Data opozycji	Data największego zbliżenia do Ziemi	Najmniejsza odległość od Ziemi	Średnica kątowa Marsa w opozycji	Jasność Marsa w opozycji
15.XII.1975	8.XII.1975	84,6 mln km	16,2″	$-1{,}5^m$
22. I.1978	19. I.1978	97,7	14,3	−1,1
25. II.1980	26. II.1980	101,3	13,8	−0,8
31. III.1982	5. IV.1982	95,0	14,7	−1,1
11. V.1984	19. V.1984	79,5	17,6	−1,7
10.VII.1986	16.VII.1986	60,4	23,2	−2,4
28. IX.1988	22. IX.1988	58,8	23,8	−2,5
27. XI.1990	20. XI.1990	77,3	18,1	−1,8
7. I.1993	3. I.1993	93,7	14,9	−1,2
12. II.1995	11. II.1995	101,1	13,9	−1,0
17. III.1997	20. III.1997	98,6	14,2	−1,1
24. IV.1999	1. V.1999	86,5	16,2	−1,4

Na zakończenie należy dodać, że aparatura „Vikingów" może tylko stwierdzić obecność życia na Marsie. Jeżeli zaś go tam nie znajdzie, to nie będzie jeszcze znaczyło, iż ono w ogóle nie istnieje. Marsjańskie życie może bowiem mieć zupełnie inne formy niż życie na Ziemi i do jego wykrycia konieczne będą nieznane nam dotychczas metody badawcze. Ale badania te będą miały duże znaczenie nawet wówczas, gdyby Mars okazał się całkowicie pozbawiony życia. Będziemy mieli materiał naukowy z planety, której powierzchnia nigdy nie była poddana działalności żywych organizmów. Może ułatwi to poznanie mechanizmu narodzin życia na Ziemi oraz pomoże ustalić, jakie czynniki są niezbędne, by ono w ogóle mogło powstać. Krótko mówiąc — będziemy mogli porównać warunki panujące na planecie pozbawionej życia z warunkami planety hojnie obdarzonej tym największym darem przyrody.

HONORATA KORPIKIEWICZ — Kościan

GOŚCIE Z NIEBA

2. Meteory

Mówi się powszechnie, że zjawisko meteoru polega na spalaniu się drobnego ciała w atmosferze ziemskiej. Nie jest to jednak zgodne z prawdą. Ciało meteorowe zderzając się z cząsteczkami powietrza ogrzewa się i na skutek wysokiej temperatury zaczyna się stapiać. Spalanie natomiast polega na przyłączaniu tlenu, co w tym przypadku nie ma miejsca. Tak więc świecenie meteoru spowodowane jest nie jego spalaniem się, lecz stapianiem. Najbardziej zewnętrzne jego części parują i mieszają się z atmosferą.

Podczas lotu przez atmosferę ciało meteorytowe ulega wielokrotnie wybuchom, które powodują rozpylanie jego materii w powietrzu. Powstały w ten sposób pył opada na powierzchnię Ziemi po ok. 30 dniach, wywołując zwiększone opady deszczu. Meteorologowie stwierdzili, że największa fala opadów przypada zawsze ok. 30 dni po maksimum aktywności najliczebniejszych rojów. Są to jednak dane statystyczne dla całej Ziemi, nie wynika z nich więc, że np. corocznie w Koluszkach czy Rawiczu będzie lało ok. 10 września — w miesiąc po Perseidach — ale to, że się zwiększy ogólna ilość opadów na Ziemi.

Meteory „zapalają się" na wysokości ok. 80 km. Warstwy atmosfery, przez które przebiegają, jonizują się na skutek wysokiej temperatury i także zaczynają świecić. Obserwujemy to w postaci jasnych smug, ciągnących się za meteorem na przestrzeni wielu dziesiątków kilometrów — tzw. ś l a d ó w. Ślady meteorowe bywają na ogół krótkotrwałe i znikają w ułamku sekundy po zgaśnięciu meteoru, zdarza się jednak, że trwają kilkanaście sekund, a nawet kilka minut. Zaobserwować można wtedy ich ruch na tle gwiazd. Obserwacje takie są bardzo ważne dla badania ruchu mas powietrza w górnych warstwach atmosfery.

Ogólna masa materii meteorytowej, która codziennie dociera do powierzchni Ziemi, wynosi 5 ton! Wśród niej mamy ok. 70 milionów odłamków, które mogą dać meteor zauważony gołym okiem! Biorąc jednak pod uwagę to, że z miejsca obserwacji widać tylko niewielką część atmosfery — średnia liczba meteorów pojawiających się nad miejscem obserwacji maleje do kilkudziesięciu w ciągu nocy.

URANIA — MIESIĘCZNIK PTMA WKŁADKA METODYCZNA

Nr 1 Styczeń—Marzec 1976

Kopernik astronomem?

Kopernik i planety — te dwa pojęcia nierozerwalnie ze sobą związane kształtują od najmłodszego dzieciństwa nasze, polskie wyobrażenia o Wszechświecie.

Postać Mikołaja Kopernika przewija się przez cały okres kształcenia ucznia i chyba dostatecznie dobrze jest nakreślona sylwetka wielkiego humanisty; niedobrze i niedostatecznie zaś prezentuje się astronomię Kopernika, pasję całego Jego życia, dzięki której przecież stał się naprawdę Wielkim. Treści kopernikowskie w programach nauczania i we wszelkich imprezach łącznie z konkursami — organizowanych zwłaszcza w okresach „kopernikowskich" — są odarte z astronomii, sprowadzając się zazwyczaj do zbanalizowanego dwuwiersza „wstrzymał Słońce..." lub umiejętności wyliczenia nazw planet.

Być może, że przyczyną takiego prezentowania jednego z największych osiągnięć myśli ludzkiej jest po prostu słaba znajomość astronomii przez autorów „kopernikowskich" materiałów, a przecież zarówno szacunek dla Wielkiego Astronoma jak też rzetelność kształcenia współczesnego człowieka wymagają pełniejszego podawania podstawowych wiadomości z tej dziedziny wiedzy.

Planety na niebie

Jednym z nieodzownych elementów nauczania jest przeprowadzenie chociażby najprostszych obserwacji. Za niezbędne minimum obserwacyjne przy zajęciach o układzie planetarnym uważamy wskazanie uczniom (już od V klasy podstawowej poczynając) jednej lub dwu planet na niebie i objaśnienie ich zachowywania się na tle gwiazd.

Przyznajemy, że odszukanie bez żadnej pomocy oraz identyfikacja planet jest zadaniem naprawdę trudnym dla nie-miłośnika astronomii. Wieloletnie nasze spostrzeżenia pozwalają twierdzić, że nie łatwo znaleźć nauczyciela, który da sobie z tym radę, a do rzadkości należy przeprowadzenie z uczniami obserwacji planet w ramach zorganizowanych zajęć.

Ale tej wiosny będzie można bez trudu odszukać i obserwować wieczorami aż trzy planety: Jowisza, Marsa i Saturna. Zwracamy na to uwagę i zachęcając do obserwacji podajemy rysunek zachodniej części nieboskłonu, który pozwoli łatwo znaleźć i zidentyfikować poszczególne planety. Jowisz świeci na niebie już nisko, na tle wieczornej poświaty jako najjaśniejsza gwiazda o jasności — 1.5. Czerwonawy Mars jest w tym okresie zbliżony blaskiem do Aldebarana (1-ej jasności), zaś Saturn podobny do gwiazd najjaśniejszych — Kozy i Procjona (jasność zero).

Jak zidentyfikować planety?

Oto kilka ogólnych uwag o możliwościach odszukiwania planet na niebie:

— spośród 9 planet krążących wokół Słońca zaledwie 5 można dojrzeć gołym okiem: Merkury, Wenus, Mars, Jowisz i Saturn;

— widać je jako najjaśniejsze lub jedne z najjaśniejszych gwiazd;

— Merkurego jest bardzo trudno odszukać na niebie, bowiem znajdując się blisko Słońca ginie na tle wieczornej lub porannej poświaty;

— planety nie zawsze są widoczne na gwiaździstym niebie: często nie widać żadnej, czasem jedną, dwie; rzadkością jest widok 3 lub 4 planet naraz;

— znajdować się one mogą tylko na tle 12-tu gwiazdozbiorów zodiaku (wzdłuż ekliptyki), ciągnących się pasem przez niebo w przybliżeniu ze wschodu na zachód;

— planety przesuwają się na tle gwiazd, przebywając na tle jednego gwiazdozbioru od kilku dni (niekiedy Merkury i Wenus) do paru miesięcy (Saturn); można to zauważyć już po kilku lub kilkunastu dniach obserwacji;

— wprawny obserwator łatwo „zdemaskuje" planetę: jest „nadwyżką" w znanej konfiguracji gwiazd oraz świeci b. jasno i spokojnie, nie migocząc jak gwiazdy.

Z powodu wędrówki planet na tle gwiazdozbiorów nie wkreśla się ich „na stałe" w mapach nieba, nie tworzą one bowiem długotrwałych konfiguracji z gwiazdami. Położenia planet na tle gwiazd podają roczniki i kalendarze astronomiczne.

Obserwacje planet można niepomiernie wzbogacić i uatrakcyjnić dysponując choćby niewielką lunetką o powiększeniu co najmniej 15—20-krotnym. Należy wówczas przeprowadzić pokaz tarczy Jowisza i czterech największych jego satelitów, pierścieni Saturna, faz Wenus. Ciekawszy program można realizować z mniejszym i ambitnym zespołem: śledzenie przez lunetę zmiany położeń satelitów Jowisza, identyfikacja ich z różnicy blasku i przesunięć, obserwacje zaćmień i zakryć zachodzących w tym układzie; równoleżnikowy układ chmur w atmosferze Jowisza, wyraźne spłaszczenie jego tarczy (szybkie wirowanie wokół swej osi); w okresie widoczności planety Wenus należy prześledzić zmiany jej faz i rozmiarów tarczy; dysponując kalendarzem lub rocznikiem astronomicznym można pokusić się o odszukanie Merkurego i Urana, a nawet którejś z najjaśniejszych planetoid.

Obserwacje obiektów „podręcznikowych"

Poza obserwacją planet w tym roku, marzec i kwiecień są miesiącami do przeprowadzania wdzięcznych zajęć z gwiaździstym niebem; wieczorami na południowo-zachodniej stronie nieboskłonu znajdują się bowiem gwiazdozbiory zimowego nieba, łatwe do rozpoznawania dzięki licznym gwiazdom układającym się w charakterystyczne konfiguracje. W tym roku na ich tle znajdują się 3 jasne planety (Jowisz, Mars i Saturn), co nie tylko wzbogaca piękno tych konstelacji, ale skłania do przeprowadzenia szeregu ćwiczeń i obserwacji o różnej tematyce. Z tej okazji warto wiedzieć, że w marcu lub kwietniu bywa u nas okres około 10 dni bardzo dobrej pogody obserwacyjnej, którą należy wykorzystać do przeprowadzenia zajęć obserwacyjnych.

Proponujemy zwrócić uwagę na następujące obiekty „podręcznikowe":

— planety, o których była mowa powyżej,

— Orion, w którym powszechną uwagę zwraca trójka gwiazd, tworzących „pas Oriona" i znanych na wsiach w całej Polsce pod nazwą „kosy" lub „kosiarza"; pod pasem rozmyta gwiazdka jest Wielką Mgławicą pyłowo-gazową świetnie widoczną już przez lornetkę; dwie b. jasne i charakterystyczne gwiazdy: nad pasem Betelgeuse — czerwony nadolbrzym o temperaturze powierzchni ok. 3 tys. stopni i symetrycznie pod pasem

Rigel — biały olbrzym o temperaturze pow. 13 tys. stopni, stąd właśnie jest wyraźnie widoczna różnica w barwach tych gwiazd.

— Syriusz — jako jedna z najbliższych gwiazd (8.8 lat św.) i z tego głównie powodu jest najjaśniejszą gwiazdą na niebie.

Dzięki wyjątkowo dużej ilości jasnych gwiazd na tym obszarze nieba — a więc dobrych punktów odniesienia — proponujemy prześledzić kilka podstawowych i charakterystycznych zjawisk:

— planety przesuwają się po nieboskłonie razem z gwiazdami podobnie jak Słońce ze wschodu na zachód, co można zaobserwować już po kilku, kilkudziesięciu minutach; jest to wynikiem dobowego wirowania Ziemi dokoła swej osi z zachodu na wschód.

— gwiazdy co dzień wcześniej znikają na tle wieczornej poświaty, co najłatwiej spostrzec, obserwując jasnego Jowisza i Syriusza; jest to przesuwanie się Słońca po ekliptyce z zachodu na wschód, na skutek rocznego obiegu Ziemi dokoła Słońca.

— w miejscowościach, gdzie istnieją jeszcze dobre warunki obserwacyjne — a więc jest ciemny nieboskłon bez świateł — radzimy pokusić się o zaobserwowanie światła zodiakalnego: w okresie 20—31 marca kiedy nie będzie na niebie Księżyca, po zachodniej stronie horyzontu powinna być widoczna srebrzysta poświata, niekiedy nawet tak jasna jak Mleczna Droga, wznosząc się klinem od Jowisza aż po Plejady.

Mapa nieba

Na rysunku 1 przedstawiono bardzo schematycznie fragment nieboskłonu widocznego nad zachodnią częścią widnokręgu wieczorami na przełomie marca i kwietnia. Takie powiązanie z widnokręgiem oraz informacja kiedy to niebo jest widoczne, pozwala każdemu — nawet jeśli nigdy nie patrzył na gwiaździste sklepienie — łatwo zidentyfikować poszczególne obiekty.

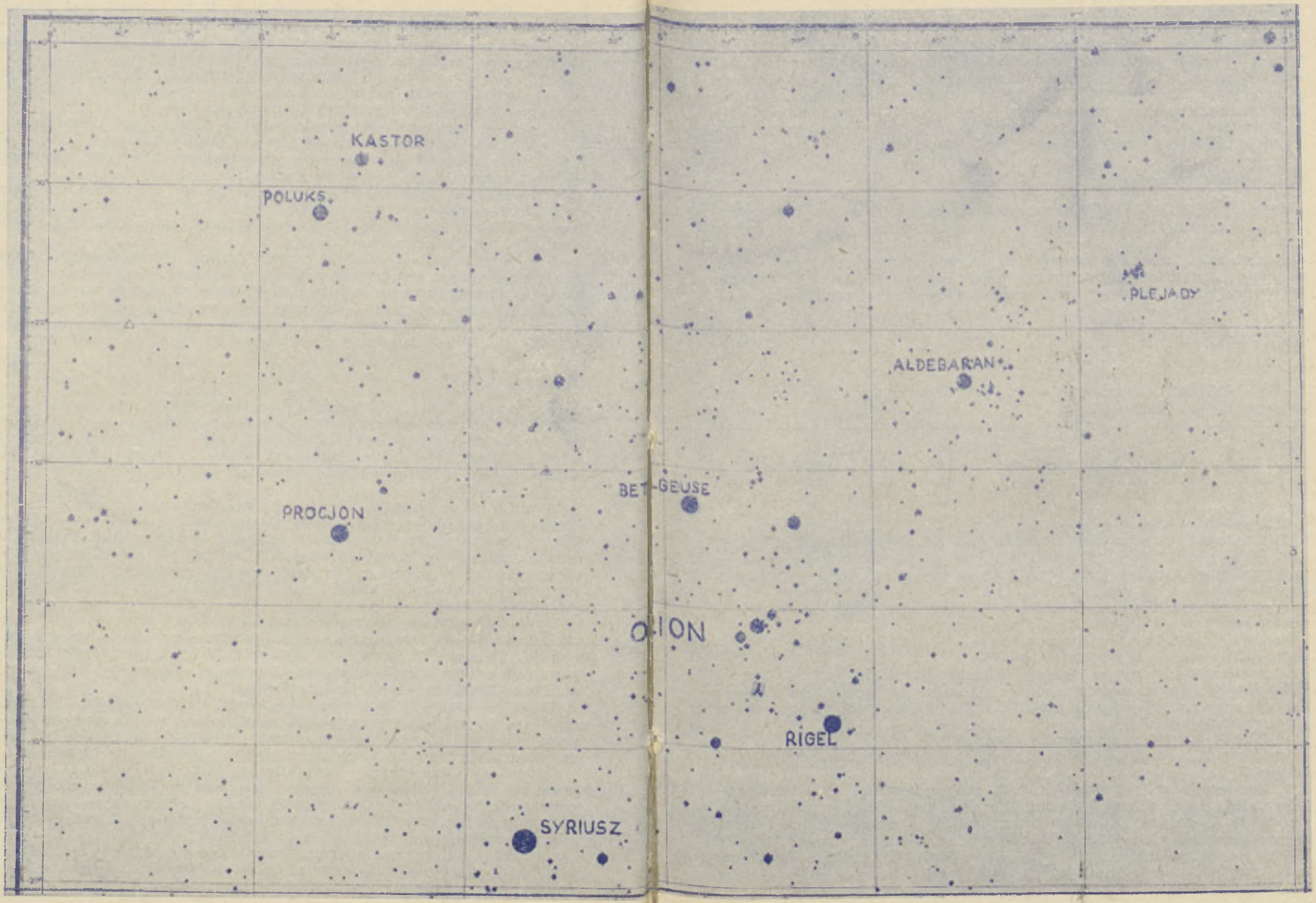
W przybliżeniu ten sam obszar nieba znajduje się na rysunku drugim, który jest wycinkiem mapy nieba, zawierającej znacznie więcej i dokładniej wkreślonych szczegółów oraz siatkę współrzędnych. Powiązanie jednak takiej mapy z nieboskłonem nie jest już tak łatwe jak poprzedniego rysunku i wymaga sporej znajomości gwiazdzistego nieba. Z mapy tej bowiem nie wynika kiedy i nad którą częścią horyzontu widać poszczególne gwiazdy.

Mapa nieba składa się z siatki współrzędnych i naniesionych na nią obiektów. Siatka współrzędnych jest identyczna z siatką geograficzną, bowiem podstawą obydwu jest oś obrotu Ziemi i prostopadła do niej płaszczyzna równika. Ziemskiemu równikowi odpowiada więc równik niebieski, biegunom — niebieskie bieguny.

W naszej mapie linie poziome to równik i równoleżniki. Odległości między nimi nie nazywamy jednak „szerokością" — jak w geografii — lecz *deklinacją*, mierząc ją w stopniach kątowych identycznie jak szerokość geograficzną: od równika na północ i południe do biegunów.

Odpowiednikiem długości geograficznej jest *rektascensja*. Linie pionowe na mapie, odpowiadające geograficznym południkom, nazywa się kołami rektascensji; odległości między nimi — rektascensję — mierzy się w stopniach jak długość geograficzną lub w godzinach (1 godzina = 15°) i tylko w jednym kierunku od 0 do 360 stopni.

Podobnie jak na mapie geograficznej szybkie orientowanie się zawdzięczamy znajomości konfiguracji lądów i mórz oraz wielkich miast — orientację na niebie i mapach nieba ułatwia znajomość charakterystycz-


KASTOR
POLUKS
PLEJADY
ALDEBARAN
BET-GEUSE
PROCJON
ORION
RIGEL
SYRIUSZ

nych konfiguracji gwiezdnych np. Wielki Wóz, Orion, Plejady itd. oraz najjaśniejszych gwiazd.

Posługiwać się więc mapą nieba z powodzeniem może już uczeń V klasy podstawowej, który opanował współrzędne geograficzne. Trudność sprawia tylko znalezienie pierwszego kontaktu z gwiaździstym sklepieniem. Takie „wejście na niebo" ułatwia znakomicie obrotowa mapa nieba, która jest powiązaniem roli jaką spełnia rysunek pierwszy i „prawdziwej" mapy. Poza tym służy do rozwiązywania szeregu prostych zadań, ale o tym będziemy mówić innym razem.

Konkurs obserwacyjny

Ogłaszamy KONKURS dla uczniów wszystkich klas na przeprowadzenie obserwacji przesuwania się Marsa, Saturna i Księżyca na tle gwiazd w ciągu kwietnia i maja br. Konkurs polega na wkreśleniu na mapie nieba co kilka dni położeń tych obiektów zgodnie z ich położeniem na niebie oraz odczytaniu z mapy współrzędnych położenia i wpisaniu ich w protokóle obserwacji według poniższego wzoru i przykładów:

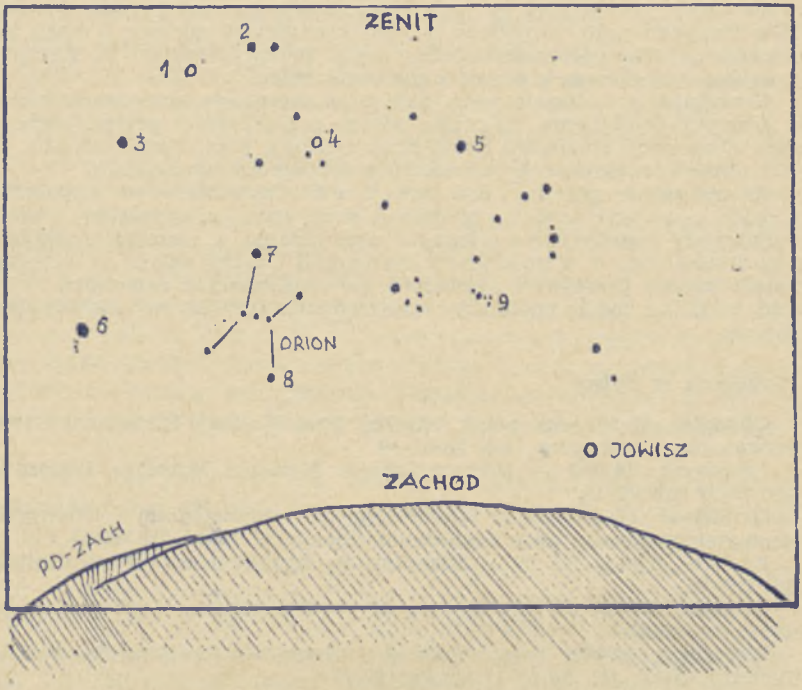
Obserwator: Adres:

Szkoła i klasa:

Nr obserw.	Moment obserwacji data godz. min	Obiekt	Współrzedne rekt.	dekl.	Miejsce obserwacji i uwagi
	d h m		h m	o	
1.	1976.III.12 20 40	Mars	5 50	+25.8	bezchmurnie
2.	1976.III.12 20 50	Śaturn	7 53	+21.3	bezchmurnie

Kolejność czynności:

1. Przygotuj mapki nieba, latarkę, notatnik i ołówek ostro zastrugany,
2. Według rysunku 1. odszukaj na niebie poszczególne gwiazdy i planety (radzimy orientować się wg Oriona — charakterystyczne 3 gwiazdy jego pasa),
3. Zorientuj mapkę (rys. 2) z niebem i zidentyfikuj na niej. poszczególne gwiazdy (uwaga: na mapce nie zaznaczono planet),
4. Ustalić na niebie dokładne położenie w tym dniu planet w stosunku do najbliższych w ich rejonie gwiazd.
5. Zaznaczyć na mapce położenie planet (najlepiej krzyżykiem — i Księżyca, jeśli w tym dniu znajduje się on na obszarze nieba objętego mapką; przy pozycji wpisać na mapce kolejny numer obserwacji zgodny z numerem w protokóle.
6. Wpisać do protokółu moment obserwacji.
7. Odczytać z mapki współrzędne planet i Księżyca i wpisać do protokółu.
8. Narysować w protokóle kształt zaobserwowanej fazy Księżyca. Obserwacje prowadzić co kilka dni (Księżyca codziennie) przez kwiecień i maj. Po zakończeniu przekalkować mapkę z obserwacjami i wraz z protokółem przesłać do dnia 15 czerwca br. na adres: Zarząd Główny PTMA, ul. Solskiego 30, Kraków 31-027, z dopiskiem na kopercie „Konkurs planet". Autor najlepszych obserwacji otrzyma Atlas nieba M. Mazura.



Rys. 1. Niebo nad zachodnią częścią widnokręgu w Polsce około godz. 20 na przełomie marca i kwietnia 1976 roku: 1 — Saturn, 2 — Polluks, 3 — Procjon, 4 — Mars, 5 — Kapella (Koza), 6 — Syriusz, 7 Betelgeuse, 8 — Rigel, 9 — Plejady.

Rozstrzygnięcie konkursu Wyznaczenie rozmiarów Ziemi metodą Eratostenesa. Zarząd Główny PTMA postanowił przyznać I nagrodę — podręcznik Astronomia ogólna E. Rybki z dedykacją autora — koledze Krzysztofowi Springerowi z Lubaczowa, woj. Przemyśl; wyróżnienie — Andrzeja Woszczyka (z dedykacją) — przyznano 15-tu autorom rozwiązań: Ewa, Mirosław i Krzysztof Borcz — Wałbrzych, Jan Borcz — Łańcut, Andrzej Borko — Białystok, Krzysztof Dmuch — Chełm, Ryszard Kalf — Wejherowo, Paweł Kozanecki — Tuliszków woj. Konin, Aleksander Krawiec — Mielec, Jan Kwiatkowski — Jarosław, Zdzisław Nowak — Trzebownisko woj. Rzeszów, Jerzy Palacz — Nysa — Liceum Ogólnokszt., Daniel Piechociński — Tuliszków — Liceum Ogólnokszt., Waldemar Puszkarz — Przeworsk — Szkoła Podst., Mieczysław Smuśkiewicz — Ląd woj. Konin, Witold Wojda — Suwałki — II Liceum Ogólnokszt., Artur Zgadzaj — Wrocław.

W nadesłanych rozwiązaniach otrzymali autorzy oczywiście różne wielkości obwodu Ziemi: od 38 do 42 tysięcy km. Rozbieżności te wynikają z szeregu powodów, np. mała dokładność pomiaru cienia gnomonu i wysokości Słońca, różnie przyjmowany równoleżnik Zakopanego itp. Niektórzy rozwiązali zadanie „przy biurku" a nie obserwacyjnie — o co przecież chodziło w tym konkursie; ci autorzy popełnili oczy-

wiste błędy, przyjmując np. wysokości Słońca z różnych tablic i roczników i zapominając, że podano w nich wartości na godzinę 0 czasu uniwersalnego. Na ogół jednak obserwacje przeprowadzono b. starannie, z dokładnym opisem a nawet z dyskusją błędu.

Gratulujemy autorom prac, zaś p. J. Borczowi, em. nauczycielowi z Łańcuta dziękujemy za cenne uwagi o możliwości przeprowadzenia tych obserwacji i obliczeń także przez uczniów klas młodszych, tzn. V—VII szkoły podstawowej, oczywiście przy pomocy nauczyciela.

Równocześnie prosimy wszystkich Czytelników o współpracę, a więc o uwagi i opinie, pytania i propozycje, a zwłaszcza artykuły i materiały metodyczne z własnych doświadczeń w nauczaniu szkolnym i pozaszkolnym, w popularyzacji astronomii i astronautyki — dotyczące nawet bardzo prostych i zdawałoby się zrozumiałych zagadnień. Wówczas wkładka będzie spełniała swoje zadanie. Oczekujemy na korespondencję.

Planetaria w Polsce

Chodzów, 41-501, skr. poczt. 10, Woj. Park Kultury Planetarium i Obserwatorium Astronom., tel. 58-51-49.

Frombork, 14-530 — Planetarium w Muzeum Mikołaja Kopernika, tel. 73-07 lub 72-18.

Grudziądz ,86-300, ul. J. Krasickiego 5 — Planetarium i Obserwatorium Astronomiczne przy Technikum Chem., tel. 27-94 lub 45-47.

Kraków, Rynek Gł. 27 — Planetarium Krakowskiego Domu Kultury, tel. 232-65.

Olsztyn, 10-450, ul. Zwycięstwa 38 — Planetarium Lotów Kosmicznych, tel. 59-51.

Warszawa, 00-901, Pałac Kultury i Nauki — Planetarium Muzeum Techniki NOT, tel. 20-02-11 wewn. 27-47.

Liczba obserwowanych meteorów nie jest stała, a zmienia się w zależności od pory dnia, pory roku, obserwowanego obszaru na niebie, a także od szerokości geograficznej. Takie zmiany ilości obserwowanych meteorów nazywamy wariacją.

1. Wariacja dobowa. Na skutek ruchu dookoła Słońca ta strona kuli ziemskiej jest zwrócona w kierunku ruchu, na której jest świt. W związku z tym nad ranem obserwujemy większą liczbę meteorów: te, które Ziemia dogania, oraz te, które biegną na jej spotkanie (tzw. meteory spotkaniowe). Meteory spotkaniowe poruszają się z największymi prędkościami względem obserwatora: prędkość orbitalna ciała meteorowego plus prędkość Ziemi. Wieczorem natomiast obserwować możemy tylko meteory doganiające Ziemię. Liczba obserwowanych o świcie meteorów jest przeszło dwukrotnie większa od obserwowanych wieczorem. Jest to jeszcze jeden dowód na ruch Ziemi!

2. Wariacja roczna. Wektor orbitalnej prędkości Ziemi skierowany jest ku punktowi zwanemu apeksem. Ponieważ, jak wynika z wariacji dobowej, obserwujemy więcej meteorów spotkaniowych niż doganiających — większość meteorów biegnie do nas z kierunku apeksu. Apeks w ciągu roku przesuwa się po ekliptyce i góruje na różnych wysokościach. W związku z tym zmienia się liczba obserwowanych w różnych miesiącach meteorów; dla półkuli północnej najaktywniejszymi miesiącami są styczeń, kwiecień, sierpień, październik i grudzień.

3. Wariacja w odległości zenitalnej. Na skutek zwiększonego pochłaniania atmosfery w pobliżu horyzontu — łatwiej zaobserwować meteory pojawiające się bliżej zenitu.

4. Wariacja w azymucie. Ponieważ większość obserwowanych meteorów — to meteory spotkaniowe, najwięcej ich możemy obserwować na południowym wschodzie.

5. Wariacja w szerokości. Wraz ze zmianą szerokości geograficznej zmienia się wysokość apeksu nad horyzontem, wskutek tego wraz ze zbliżaniem się do równika wzrasta liczba obserwowanych meteorów (ok. dwukrotnie na każde 10° szerokości geograficznej).

Jak już wspomnieliśmy, najszybsze meteory (oczywiście najszybsze względem obserwatora na Ziemi) pojawiają się nad ranem. Ponieważ jednak jasność meteoru zależy przede wszystkim od jego prędkości w atmosferze, a dopiero potem od jego rozmiarów, nad ranem obserwujemy najwięcej jasnych meteorów i bolidów. Pod nazwą jasny meteor rozumiemy meteor o jasności $+1$ do -3^m, pod nazwą bolid — meteor o jasności większej

od —4^m (tradycyjnie: o jasności większej niż Wenus w pełni). Bolidy jaśniejsze od —8^m nazywamy dziennymi bolidami, ponieważ można je obserwować nawet w świetle Słońca. Przykładowo, ciało meteorowe o masie 3 mg i prędkości 50 km/s daje zjawisko meteoru o jasności 5^m.

Tak jasne meteory można już dogodnie obserwować przy pomocy spektrografu. Można w ten sposób określić skład chemiczny ciał meteorowych i porównać go ze składem meteorytów i komet.

W widmach emisyjnych meteorów znaleziono linie naturalnego żelaza, sodu, wapnia, magnezu, cyrkonu, krzemu, niklu i aluminium oraz zjonizowanego wapnia, magnezu, krzemu i żelaza. W ten sposób stwierdzono (co było do przewidzenia), że średni skład chemiczny meteorów i meteorytów jest identyczny. Daleko jednak ciekawsza jest możliwość porównania ze sobą widma meteorytów i komet. Kamienne roje meteorowe (np. Perseidy, Andromedydy, Drakonidy) związane są zawsze z „kamiennymi" kometami, których jądro daje widmo podobne do widma meteorytów kamiennych. Obok porównania orbit, porównywanie widm jest więc też metodą badania związków kosmogonicznych komet z rojami meteorów.

Każdy, komu udało się zaobserwować deszcze meteorów pamięta, że meteory zdawały się wybiegać z jednego punktu na sferze niebieskiej. Taki punkt nazywamy radiantem. Radiant jest miejscem, gdzie pozornie przecinają się tory w rzeczywistości biegnących równolegle ciał meteorowych. Podobnie jak szyny kolejowe, które zbiegają się na horyzoncie.

Na skutek zakłóceń w ruchu orbitalnym rzadko się jednak zdarza, aby jakieś cząstki poruszały się dokładnie równolegle względem siebie. W związku z tym radiant nie jest punktem, a małą elipsą o średnicy kilku stopni, zwaną płaszczyzną radiacji. Wewnątrz tej płaszczyzny przecinają się za sobą wszystkie przedłużenia torów meteorów danego deszczu.

Do wyznaczenia radiantu potrzebne nam są bądź dwie obserwacje dwóch meteorów tego samego roju, wykonane w tym samym miejscu, bądź, w przypadku pojedyńczego meteoru: dwie obserwacje tego samego meteoru wykonane w dwóch miejscach oddalonych od siebie o 30—100 km (tzw. baza). Najprościej wyznaczyć radiant na podstawie meteoru stacjonarnego, czyli takiego, który porusza się wprost na obserwatora. Obserwujemy go w postaci świecącego punktu, którego jasność stale rośnie. Punkt radiantu jest po prostu punktem, w którym pojawił się taki meteor (jeżeli jasność meteoru stacjonarnego będzie

zbyt długo wzrastała, istnieje pewne prawdopodobieństwo niedokończenia obserwacji; wypadki zderzenia meteorytu z człowiekiem są rzadkie, jednak się zdarzają!).

Obserwacje meteorów są dostępne dla każdego miłośnika astronomii. Można je wykonywać bez jakichkolwiek przyrządów astronomicznych, bądź przy pomocy oka i zegarka, bądź najprostszego aparatu fotograficznego.

KRONIKA

Czy Jowisz ma własny pas asteroid?

Wydawać by się mogło, że w naszym Układzie Słonecznym niewiele już zostało do odkrycia metodami astronomii klasycznej, naziemnej, że przyszłość całkowicie i nieodwracalnie należy do obserwatoriów orbitalnych i sond międzyplanetarnych. Tymczasem zastosowanie nowych technik obserwacyjnych pozwoliło na dokonywanie nowych odkryć z powierzchni Ziemi, odkryć być może nie tak rewelacyjnych, wszelako demonstrujących jak jeszcze daleko nam do ostatecznego poznaniu Układu Słonecznego. Rzecz będzie o drobnym odkryciu drobnych ciał — dwóch małych, nieznanych dotąd księżyców największej planety Układu — Jowisza, który sam nadal jest wielką zagadką astronomii planetarnej.

Przedstawmy jeszcze raz w postaci tabelki naszą zasadniczą wiedzę o księżycach Jowisza włączając już oczywiście owe dwa nowe, odkryte w 1974 i 1975 roku przez C. T. Kowala satelity. Rzymskie cyfry oznaczają kolejność odkrycia; nazwy podane w nawiasach zostały zaproponowane w 1975 roku przez Grupę Roboczą Nadawania Nazw w Układzie Słonecznym, ale nie otrzymały jeszcze oficjalnego uznania ze strony Międzynarodowej Unii Astronomicznej. Inną propozycję nazwania księżyców Jowisza od VI do XII złożył w 1962 roku E. I. Niestierowicz. Propozycja ta została surowo skrytykowana przez J. A. Karpienkę, który podał własny projekt imion dla siedmiu nienazwanych satelitów Jowisza *). Największe szanse uznania mają jednak imiona przytoczone w poniższej tabelce.

Nawet pobieżne zaznajomienie się z powyższymi danymi pozwala wyodrębnić trzy rozłączone grupy satelitów. Omówimy pokrótce pierwszą i trzecią grupę, więcej uwagi poświęcając drugiej grupie.

Do pierwszej, bardzo regularnej grupy należy Amalthea oraz cztery tzw. księżyce galileuszowe: Io, Europa, Ganimedes i Callisto. Ich rozmiary dorównują rozmiarom naszego Księżyca, bądź je przewyższają, a średnica Ganimedesa jest nawet większa od średnicy Merkurego! Satelity te obiegają macierzystą planetę ruchem prostym w płaszczyźnie jej równika po orbitach niewiele różniących się od kołowych.

Trzecią grupę stanowią dosyś osobliwe satelity. Rozmiary ich wynoszą zaledwie po kilkanaście kilometrów. Poruszają się one ruchem wstecznym w znacznej odległości od planety. Ekscentryczności oraz nachylenie płaszczyzn ich orbit do płaszczyzny równika są duże. Orbity VIII i IX satelity nie są zamknięte, a przyczyną tego jest oddziaływanie grawita-

---

*) Patrz „Zemlja i Vseljennaja", No 6, 1963, str. 55.

Nazwa	Średnia odl. od planety w km	Okres obiegu w dniach	Ekscentryczność	Nachylenie orbity	Średnica w km
		d		o	
V (Amalthea)	181 300	0.498	0.0028	0,4	160
I Io	421 600	0.769	0.0000	0.0	3 470
II Europa	670 900	3.551	0.0003	0.0	3 100
III Ganimedes	1 070 000	7.155	0.0015	0.0	5 000
IV Callisto	1 882 000	16.689	0.0075	0.0	4 700
XIII (Leda)	11 110 000	239.24	0.147	26.7	8?
VI (Himalia)	11 470 000	250.62	0.1580	27.6	120
X (Lysithea)	11 710 000	260.0	0.13	28.8	40
VII (Elara)	11 740 000	259.646	0.2073	24.8	21
XIV	12 000 000?	?	?	27 ?	?
XII (Ananke)	20 700 000	631.0	0.17	146.7	11
XI (Carme)	22 350 000	692.5	0.21	163.4	15
VIII (Pasiphae)	23 300 000	743.7	0.41	149.1	11
IX (Sinope)	23 700 000	740.6	0.32	153.9	14

cyjne Słońca na te peryferyjne księżyce. Uważa się, że satelity trzeciej grupy nie są związane genetycznie z Jowiszem, lecz że są to wychwycone, drobne planetoidy.

Druga grupa, w skład której wchodzą co najmniej cztery książyce VI, X, VII i XIII — a prawdopodobnie również odkryty ostatnio XIV księżyc — okazała się dość szczególną grupą niewielkich (o rozmiarach mniejszych od rozmiarów Amalthei) satelitów Jowisza. Otóż obiegają one macierzystą planetę ruchem prostym po dosyć nachylonych do płaszczyzny równika Jowisza orbitach o znacznej ekscentryczności, lecz — co najdziwniejsze — średnie odległości orbit tych satelitów nieznacznie tylko różnią się między sobą. Również nachylenia orbit są sobie niemal równe (z dokładnością do paru stopni). „Całość" czyni wrażenie pasa asteroid — zupełnie wygląda to tak, jak gdyby istniał kiedyś — w średniej odległości od Jowisza 11 500 000 km i obiegający planetę po orbicie nachylonej do płaszczyzny jej równika pod kątem 27° — jeden satelita, który następnie, z niewiadomych jeszcze powodów, rozpadł się na szereg mniejszych księżyców-asteroid. Ponieważ mamy w tej grupie jednego zdecydowanie większego od pozostałych satelitę, to dokładniej rzecz ujmując można raczej sugerować „odłupywanie" od hipotetycznego „prasatelity" pewnych fragmentów które stały się następnie niezależnymi księżycami Jowisza zdradzającymi jednakże wspólne pochodzenie elementami swoich orbit. Jeżeli tak, to należy się — być może — spodziewać dalszych odkryć nowych mikrosatelitów największej planety naszego Układu Słonecznego. I wtedy — biorąc jeszcze pod uwagę możliwość istnienia wokół Jowisza pierścienia złożonego z pyłów, jak też domniemanie, że Jowisz to niedoszła gwiazda — metaforyczne wyrażenie o Układzie Słonecznym w miniaturze będzie już bardzo bliskie rzeczywistości.

T. ZBIGNIEW DWORAK

KONFERENCJE I ZJAZDY

III Kongres Międzynarodowej Unii Miłośników Astronomii

Nie mogę oprzeć się pokusie aby krótkiej informacji o III Kongresie Międzynarodowej Unii Miłośników Astronomii, który odbył się na przełomie lipca i sierpnia 1975 roku w Hamilton (Kanada), nie rozpocząć od opisu zabawnego, lecz jakże pouczającego, zdarzenia, którego stałem się mimowolnym uczestnikiem w czasie powrotu z Kanady do Polski. Na podróż tę zostałem wyposażony w bilety lotnicze z Toronto do Nowego Jorku i z Nowego Jorku do Warszawy. Podczas odprawy paszportowej, którą Amerykanie urządzili nie — jak to zwykle bywa — u siebie w Nowym Jorku ale na lotnisku w Toronto, okazało się — ku memu zaskoczeniu — że tranzytowa wiza amerykańska, którą uzyskałem jeszcze przed wyjazdem z Warszawy, jest już nieważna. Moje usiłowania przekonania funkcjonariusza straży granicznej, że na lotnisku w Nowym Jorku z pewnością będę mógł otrzymać nową wizę tranzytową, nie odniosły żadnego skutku. Do Stanów Zjednoczonych nie zostałem wpuszczony. Samolot do Nowego Jorku odleciał bez mnie ale z moją walizką!

Z opresji w jakiej się znalazłem wybawił mnie... komputer! Pracownik biura obsługi podróżnych lotniska w Toronto, który zaoferował swą pomoc w rozwiązaniu moich trudności, posiadał na biurku końcówkę komputera w postaci maszyny do pisania z monitorem ekranowym oraz maleńkiej drukarki, w której zamiast zwykłego papieru znajdowały się formularze biletów lotniczych. Upewniwszy się, że nie mam możliwości pozostania do poniedziałku w Kanadzie (a działo się to w sobotę) aby w konsulacie amerykańskim w Toronto prosić o nową wizę, zadał komputerowi do rozwiązania następujące zagadnienie: „W jaki sposób pasażer K. Z. posiadający zarezerwowany bilet na trasę Toronto — Nowy Jork — Warszawa może dostać się najszybciej do Warszawy z ominięciem Stanów Zjednoczonych i bez konieczności uiszczenia dodatkowych opłat". Natychmiastową odpowiedzią było wydrukowanie nowego biletu na trasę Toronto — Frankfurt nad Menem — Warszawa. Pozostał jeszcze problem walizki, która poleciała przecież do Nowego Jorku. Rozwiązuje go również komputer otrzymując polecenie tej mniej więcej treści: „Walizkę pasażera K. Z., która poleciała takim a takim rejsem do Nowego Jorku, skierować najbliższym rejsem do Frankfurtu, tak aby zdążyła na samolot z Frankfurtu do Warszawy, którym pasażer K. Z. będzie leciał".

Kilka godzin później byłem już nad Atlantykiem. Korzystając z godzinnej przerwy we Frankfurcie próbowałem dowiedzieć się co się dzieje z moim bagażem. Ale niestety jedyną odpowiedzią było uspokojenie mego — mimo wszystko — zdenerwowania zapewnieniem, że mogę być zupełnie spokojny, bowiem z całą pewnością walizka razem ze mną dotrze do Warszawy. Jakaż radość i zdumienie mnie ogarnęły gdy, po szczęśliwym wylądowaniu na Okęciu, rzeczywiście znalazłem — wbrew pesymistycznym niedowierzaniom — oczekującą już tam na mnie walizkę.

Nie wspomniałbym o tej przygodzie gdyby nie fakt, że chyba dopiero to właśnie wydarzenie pozwoliło mi w pełni zrozumieć rolę, znaczenie oraz wszechstronność zastosowań automatycznych środków przetwarzania informacji w życiu codziennym. Takie niemal namacalne i bezpośrednie doświadczenie skutków rewolucji informatycznej stanowiło dla mnie

szczególną wartość. Od kilkunastu lat zajmuję się bowiem wykorzystywaniem komputerów w astronomii i badaniach kosmicznych. Co więcej, to zagadnienie było tematem referatu, który — na prośbę organizatorów — przedstawiłem podczas III Kongresu Międzynarodowej Unii Miłośników Astronomii, dzięki czemu w ogóle mogłem wyjechać do Kanady.

Utarł się już dobry zwyczaj, że podczas każdego kongresu MUMA prezentowanych jest kilka referatów przeglądowych wygłaszanych przez astronomów zawodowych. Ostatni kongres w Hamilton nie był pod tym względem wyjątkiem. Oprócz mojego wystąpienia na zakończenie Kongresu, z którym czytelnicy *Uranii* mieli już możność zaznajomienia się *), uroczystość otwarcia uświetniły dwa wystąpienia wybitnych astronomów kanadyjskich. Dr J. D. Fernie, prezydent Królewskiego Kanadyjskiego Towarzystwa Astronomicznego, ciekawie i przystępnie mówił o najnowszych osiągnięciach w dziedzinie budowy i ewolucji gwiazd. Przyjemnie mi było usłyszeć — przy omawianiu teoretycznych prac modelowych — nazwiska polskich profesorów B. Paczyńskiego i J. Smaka, określonych niestety przez prelegenta jako astronomowie... czechosłowaccy. Brak zażenowania autora po moim proteście uzmysłowił mi jak niewielka jest nasza stara Europa widziana z perspektywy amerykańskiej. Potwierdziły to również późniejsze obserwacje i doświadczenia. Drugi referat przeglądowy wygłosiła Dr Helena S. Hogg z Uniwersytetu w Toronto, a jej tematem były gromadzy gwiazd. Nie wnikając w szczegóły obu tych referatów chciałbym jedynie zwrócić uwagę, że zupełnie przypadkowo oba problemy wnikliwie przedstawione pod względem fizyki zagadnienia w pierwszym dniu Kongresu, były następnie omówione z punktu widzenia współczesnych metod ich badania w moim referacie ostatniego dnia Kongresu.

Wystąpienia astronomów były bardzo zróżnicowane tak pod względem tematyki jak i poziomu. Od bardzo wnikliwych i wszechstronnych analiz z zakresu historii astronomii, czy też starannych opracowań precyzyjnie wykonanych obserwacji gwiazd zmiennych, poprzez wartościowe pod względem dydaktycznym uproszczenia do poziomu elementarnego wyprowadzeń pewnych zależności matematycznych w astronomii, aż do wyłącznie pokazu atrakcyjnych przeźroczy i zdjęć o tematyce astronomicznej, czy wreszcie prezentacji niekiedy nawet naiwnych teoryjek budowy Wszechświata. Tym co łączyło te wszystkie prace i cechowało ich autorów był entuzjazm i zapał z jakim były przedstawiane, świadczący o pasji, która doprowadziła do ich powstania.

Porównanie działalności polskich miłośników astronomii z działalnością miłośników kanadyjskich czy amerykańskich (oni stanowili znaczną większość uczestników Kongresu) nasunęło pewną refleksję. Nasi koledzy zza oceanu znacznie częściej i bardziej pomysłowo posługują się fotografią. Niemal każdy z uczestników Kongresu przyjechał z pełną teczką przeźroczy najprzeróżniejszych obiektów Wszechświata, ciekawych zjawisk na niebie, zdjęć instrumentów astronomicznych, obserwatoriów, wschodów i zachodów Słońca, chmur, a nawet gwiazd o zupełnie ziemskich kształtach i pięknych buziach. Być może przyczyną tego jest łatwość dostępu do lepszego sprzętu fotograficznego. Mimo to sądzę, że warto zastanowić się nad możliwością wykorzystania tych doświadczeń, które niewątpliwie wzbogaciłyby naszą działalność.

---

*) Skrócona wersja tego referatu pt. „Komputery w astronomii" została opublikowana w numerze grudniowym *Uranii* z ubiegłego roku.

Program III Kongresu MUMA obejmował również pewne atrakcje o charakterze zarówno naukowym jak też turystycznym. Do pierwszych zaliczyć należy zwiedzenie Obserwatorium Astronomicznego Uniwersytetu w Toronto (David Dunlap Observatory), w którym znajduje się największy kanadyjski teleskop posiadający zwierciadło o średnicy 74 cale, oraz obejrzenie seansu w McLaughlin Planetarium w Toronto, które należy do największych na świecie. Atrakcyjność pokazu planetaryjnego polegała przede wszystkim na ciekawym demonstrowaniu różnych zjawisk astrofizycznych przy jednoczesnym zredukowaniu do niezbędnego minimum problemów astronomii sferycznej. Program ten był świetnym przykładem roli jaką może odegrać planetarium w popularyzowaniu współczesnych problemów astronomii. Natomiast głównym wydarzeniem turystycznym Kongresu była wycieczka do wodospadu Niagara. Nie ma tu jednak miejsca na opis wrażeń, które pozostawił widok największego wodospadu świata, tym bardziej, że i tak zająłem już dostatecznie wiele uwagi Czytelnika swymi osobistymi przeżyciami.

Na zakończenie jeszcze kilka uwag dotyczących spraw organizacyjnych Kongresu i samej Unii. III Kongres Międzynarodowej Unii Miłośników Astronomii, który obradował w dniach od 28 lipca do 2 sierpnia 1975 roku nie należał do najliczniejszych spośród dotychczasowych. Przy byli nań głównie miłośnicy astronomii z Kanady i Stanów Zjednoczonych, natomiast z Europy zdołało wziąć w nim udział zaledwie dwadzieścia kilka osób. Nie było to więc zgromadzenie dostatecznie reprezentatywne. Z Polski w Kongresie uczestniczył — oprócz mnie — mgr Alfred Neuman, prezes Oddziału Ł[illegible]skiego Towarzystwa Miłośników Astronomii w Jeleniej Górze.

Wśród wielu postanowień Kongresu związanych z działalnością Unii w nadchodzącym trzyleciu najważniejszym wydaje się wybór nowych władz na najbliższą kadencję. Oto jego wyniki:

Prezydent	— Kenneth Chilton (Kanada)
Wiceprezydenci	— Luigi Baldinelli (Włochy)
	— Vinicius Barocas (Anglia)
Sekretarze	— Peter Ashenhurst (Kanada)
	— Peter Linde (Szwecja)
	— Krzysztof Ziołkowski (Polska)
Skarbnik	— Vincent Deasy (Irlandia)
Redaktor	— Achille Leani (Włochy)

Warto może jeszcze przypomnieć, że honorowymi prezydentami Unii są jej założyciele Ulf Johansson (Szwecja) i Patrick Moore (Anglia), a także Oto Oburka (Czechosłowacja). Następny, IV Kongres Międzynarodowej Unii Miłośników Astronomii odbędzie się w 1978 roku w Londynie.

KRZYSZTOF ZIOŁKOWSKI

OBSERWACJE

Komunikat Centralnej Sekcji Obserwatorów Słońca PTMA nr 12/75

Po nieco zwiększonej aktywności Słońca w listopadzie, w miesiącu grudniu nastąpił kolejny spadek aktywności, zwłaszcza w drugiej połowie miesiąca. Prowizoryczna średnia miesięczna względna liczba Wolfa za miesiąc

grudzień 1975 rok ..... R = 6,7

Odnotowano powstanie 4 nowych grup plam słonecznych. Wszystkie odnotowane grupy ukazały się w pasie przyrównikowym, a więc należały do starego, kończącego się cyklu 20. W ciągu 13 dni grudnia widoczna tarcza Słońca była wolna od plam.

Prowizoryczna średnia roczna względna liczba Wolfa

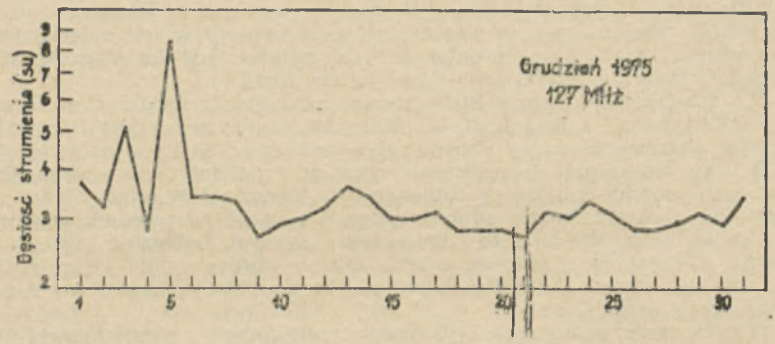
za rok 1975 ..... R = 15,9

Wykorzystano 131 obserwacji 15 obserwatorów w 29 dniach obserwacji.

Dąbrowa Górnicza, 6 stycznia 1976 r.

WACŁAW SZYMAŃSKI

Raport XII 1975 o radiowym promieniowaniu Słońca



Średnia miesięczna strumieni dziennych — 3,4 su (31 dni obserwacji). Zjawiska niezwykłe zarejestrowano w dniach 3 (41F), 5 (43NS, 25R i 45C), 6 (44NS i 5S), 10 (40F) oraz 21 grudnia (40F). Najsilniejszy był wybuch złożony z dnia 5 grudnia, który osiągnął w maksimum ok. 100 su.

Toruń, 9 stycznia 1976 r.

KAZIMIERZ M. BORKOWSKI

Czy wystąpiło już maksimum aktywności Słońca?

W notce do artykułu pt. „Służba Słońca na falach radiowych w Toruniu" („Urania" 1975, 10, str. 313) podano, że według wyników uzyskanych w Toyokawie (Japonia) minimum aktywności Słońca na częstotliwościach 1—10 GHz wystąpiło w pierwszej połowie czerwca 1975.

Wiadomość ta zaskoczyła niektórych naszych obserwatorów Słońca, bowiem według komunikatów miesięcznych CSOS w „Uranii' wypadało, że minimum można oczekiwać dopiero w 1976 r. Niezgodność możnaby oczywiście wytłumaczyć tym, że minimum na falach radiowych niekoniecznie powinno wystąpić jednocześnie z minimum aktywności plamotwórczej Słońca. Ale należy tu przypomnieć, że z powodu znacznych wahań średnich miesięcznych moment wystąpienia minimum plamotwórczej aktywności Słońca oblicza się ze średnich miesięcznych konsekutywnych z 13 miesięcy. Dlatego moment wystąpienia minimum można stwierdzić dopiero po upływie conajmniej 7—8 miesięcy po jego wystąpieniu, gdy krzywa wygładzonych średnich miesięcznych liczb Wolfa zdecydowanie zacznie się wznosić.

Ponieważ minimum aktywności w falach radiowych stwierdzono już po dwóch miesiącach (może i wcześniej), widocznie minimum w falach

radiowych obliczano inaczej. Prosilibyśmy obserwatorów promieniowania radiowego o podanie sposobu obliczania momentu minimum.

Lecz w numerze „Urania" 1975, 12, str. 373 podano jeszcze raz wiadomość z Toyokawa, przy czym tekst brzmi inaczej. Mianowicie, że tamtejsze obserwacje pozwoliły stwierdzić „...że ostatni (dwudziesty) jedenastoletni cykl aktywności słonecznej skończył się w roku 1975. Samo minimum wypadło w czerwcu 1975 r." i dalej stwierdza się, że obserwacje radiowe Słońca w Piwnicach na częstotliwościach 127 MHz potwierdziły ten fakt.

Mowa więc już jest nie o minimum promieniowania radiowego, lecz o minimum aktywności 20 cyklu. W związku z tym stwierdzeniem trzeba wziąć pod uwagę fakt, że plamy nowego 21 cyklu ukazują się na razie bardzo rzadko. Praktycznie wciąż jeszcze obserwujemy prawie wyłącznie plamy w pasie przyrównikowym, a więc należące do cyklu 20.

W związku z wiadomością podaną w nr 12 „Uranii" podkreślić należy dziwny fakt, że w pół roku po rzekomym wystąpieniu minimum ukazują się prawie wyłącznie plamy starego cyklu.

Jednak przebieg zmian plamotwórczej aktywności Słońca nie świadczy o tym, że minimum mamy poza sobą. Wykazuje on, że minimum dopiero może nastąpić. Co do minimum aktywności w promieniowaniu radiowym, to trudno tu oponować. Natomiast jeżeli chodzi o minimum 20 cyklu aktywności Słońca, które dotychczas było przyjmowane jako moment minimum plamotwórczej aktywności Słońca, to obserwacje plam słonecznych na razie nie potwierdzają jego wystąpienia.

WACŁAW SZYMAŃSKI

O minimum radiowej aktywności Słońca

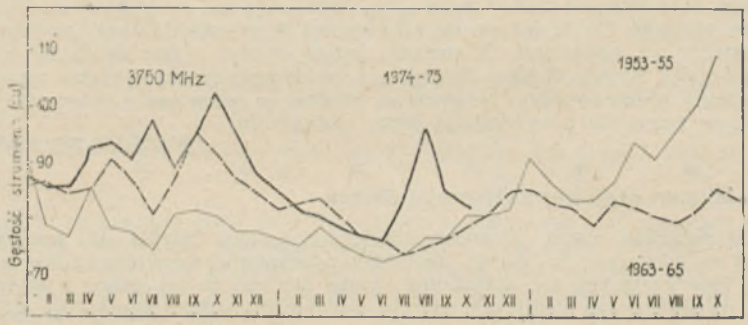
Od pewnego czasu „Urania" udostępnia swoich łamów dla popularyzacji radioastronomii Słońca. Jesteśmy przekonani, że wielu radioamatorów interesujących się astronomią może znaleźć w tej gałęzi wdzięczne pole praktycznego działania równie pożytecznego jak działalność CSOS. Z oczywistych też względów piszemy w zasadzie tylko o radiowej aktywności Słońca, co uwidacznia się każdorazowo w tytułach artykułów. Nie mniej — jak się okazało — zaistniały niedomówienia, na które zwrócił uwagę p. W. Szymański w artykule „Czy wystąpiło już minimum aktywności Słońca?". Wszędzie, gdzie pisaliśmy o minimum bez wyraźnego określenia rodzaju — należy rozumieć, że chodzi o minimum gęstości strumienia promieniowania Słońca w zakresie radiowym lub minimum radiowej aktywności Słońca.

Warto przy okazji wskazać na związek aktywności radiowej z aktywnością w zakresie optycznym. Zwykle w promieniowaniu radiowym Słońca wyróżnia się trzy główne składniki: stały, poniżej którego strumień obserwowany nigdy nie spada na dłuższy czas (rzędu miesiąca), wolnozmienny (w literaturze często zwany SVC lub S-component) oraz związany z wybuchami radiowymi. Składnik wolnozmienny jest doskonale widoczny w zakresie 1—10 GHz ale był również obserwowany jeszcze na częstotliwości 162 MHz (Nançay) przy pomocy interferometru o wysokiej rozdzielczości kątowej (jest on wywołany przez obecność kondensacji nad centrami aktywności Słońca, które decydują o kształcie Słońca obserwowanego na określonej częstotliwości). Właśnie SVC bardzo dobrze koreluje się z powierzchnią plam Słońca (a zatem również z liczbą Wolfa). Składnik wybuchowy występuje na wszystkich częstotliwościach, ale jest bardzo zróżnicowany od pasma do pasma. Nie oznacza to jednak,

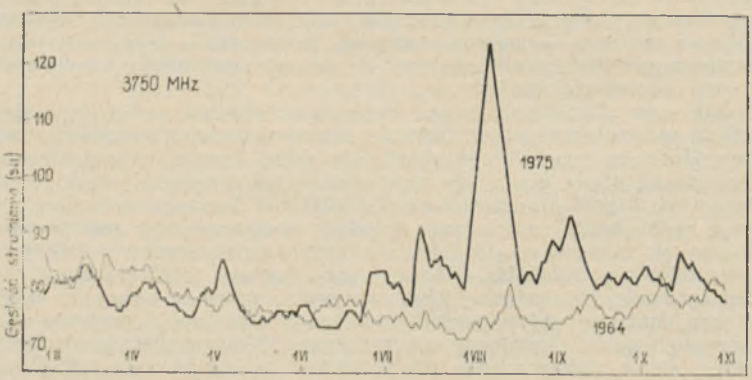
że wogóle brak jest związku cyklu plam słonecznych z aktywnością radiową na dłuższych falach. Związek ten widać np. po wygładzeniu średnich miesięcznych strumieni, do których wchodzą okresowe jego wzrosty wywołane pojawieniem się długotrwałych wybuchów, głównie typu IV w klasyfikacji widmowej.

Częstotliwość i intensywność wybuchów radiowych (także na 127 MHz) można wykorzystać jako pewien miernik aktywności Słońca. Ten miernik braliśmy także pod uwagę stwierdzając wystąpienie minimum w czerwcu 1975 r. Innym parametrem była zmienność, która według toruńskich wyników przez około pół roku — od stycznia do lipca — utrzymywała się na poziomie zerowym a więc w stopniu wyższym, niż to oceniano w minimum z lipca 1964 r.

Jak już informowaliśmy, wcześniejsze prognozy wskazywały rok 1975 jako pierwszy rok 21 cyklu. Dziś wiemy, że prognozy te dość dobrze się sprawdziły (wystąpienie minimum radiowego oraz doniesienia CSOS o pojawieniu się plam nowego cyklu). Z drugiej strony należy dodać, że przebieg obecnego minimum w porównaniu do 1964 r. jest dość niezwy-



Rys. 1. Przebiegi średnich miesięcznych gęstości strumienia promieniowania Słońca w otoczeniu minimów z lat 1953—55, 1963—65 i 1974—75 na częstotliwości 3750 MHz wg wyników z Toyokawa Observatory.



Rys. 2. Przebiegi średnich dziennych gęstości strumienia w otoczeniu minimów z lat 1964 i 1975 na częstotliwości 3750 MHz wg wyników z Toyokawa Observatory.

kły — przynajmniej radiowo. Wystarczy, że przypomnimy wrzesień i październik 1974 oraz ubiegłoroczny sierpień i listopad, i to, że w latach 1963—65 ani razu średnie miesięczne na 127 MHz nie przekroczyły 7 su.

Rysunki 1 i 2 pokazują jak zmieniał się strumień w roku 1954, 1964 i 1975 na jednej częstotliwości wg obserwacji z Toyokawy. Widać także, jak można wskazać minimum, które rzeczywiście wystąpiło, bez uciekania się do uśredniania czy wygładzania średnich miesięcznych. Wiadomo również, że przebieg SVC oprócz widocznej 27-dniowej okresowości wykazuje w przybliżeniu roczne fluktuacje, a w związku z tym należy się spodziewać ponownego wystąpienia minimum strumienia w b. roku. Trzeba przyznać, że trudno wykluczyć sytuację, by to spodziewane minimum nie osiągnęło poziomu niższego niż ostatnio obserwowane. W tym wypadku za rzeczywiste minimum należałoby oczywiście uznać to niższe.

Do niektórych prezentowanych wcześniej wyników obserwacji użyliśmy procedury wygładzania wg algorytmu:

$$\sum_{i=1}^{24} g_i w_{(k+i-13)} : \sum_{i=1}^{24} g_i \delta_{(k+i-13)}$$

gdzie δ_k — współczynnik przyjmujący wartość 0 przy braku wartości parametru wygładzonego w_k (przy jednoczesnym położeniu $w_k = 0$) oraz wartości 1 w pozostałych wypadkach, $g_i = g_{25-i}$, $i = 1, 2, 3... 24$ są wagami wziętymi wg rozkładu normalnego (Gaussa) o efektywnej szerokości pokrywającej 6 do 12 kolejnych wartości w_k.

Obliczenia były wykonywane przy pomocy minikomputera MOMIK 8b. Dodajmy, że próby wygładzenia średnich miesięcznych strumieni i zmienności, zarówno wyników japońskich jak i polskich, dają minimum przesunięte o miesiąc lub więcej wstecz względem czerwca 1975 r.

W zakończeniu pragniemy wyrazić naszą wdzięczność Autorowi krytycznych uwag za okazane wnikliwe zainteresowanie, które, mamy nadzieję, udziela się także innym Czytelnikom „Uranii" i pozostaje nie bez obopólnej korzyści.

KAZIMIERZ M. BORKOWSKI, ANDRZEJ KĘPA

Od redakcji: List od p. Wacława Szymańskiego, który publikujemy w postaci artykułu pt. „Czy wystąpiło już minimum aktywności Słońca?", otrzymaliśmy w dn. 18 grudnia ub. r. Artykuł pp. Kazimierza Borkowskiego i Andrzeja Kępy pt. „O minimum radiowej aktywności Słońca" zawiera odpowiedź na postawione przez Autora pierwszego artykułu pytania. Obie metody — optyczna i radiowa — znakomicie się uzupełniają choć interpretacja wyników na bieżąco, tj. w czasie trwania obserwacji, może nie być jednoznaczna. Pamiętać jednak należy, że pod nazwą „aktywność słoneczna" rozumiemy zespół zjawisk zachodzących w zewnętrznej warstwie Słońca, niekoniecznie zachodzących w identyczny sposób. Stąd — być może — różnica w określeniu daty minimum „plamotwórczej aktywności" i „gęstości strumienia promieniowania" Słońca.

PORADNIK OBSERWATORA

Ciekawe zjawiska typu zakryciowego w roku 1976

Obecny, 1976 rok, jest bardziej atrakcyjnym dla obserwatorów, niż ubiegły, 1975. Poza zaćmieniem Słońca i Księżyca, kometami Bradfielda (1975p) i Westa ((1975n), oraz innymi zwykłymi zjawiskami, opisywanymi

w kalendarzyku w „Uranii", w tym roku mamy w Polsce stosunkowo dużo *zakryć gwiazd przez Księżyc* — ok. 80 (wg „Rocznika Astronomicznego Obserwatorium Krakowskiego"). Warto jednak zwrócić uwagę na kilka zakryć gwiazd jaśniejszych. Przede wszystkim Spica: z trwającej półtora roku serii zakryć tej gwiazdy, w Polsce można obserwować tylko jedno — 1 sierpnia. Nastąpi to niestety przed zachodem Słońca, co może utrudnić obserwacje. Ciekawymi zjawiskami będą dwa zakrycia βSco i jego towarzysza 56 B Sco (jasności odpowiednio $+2^{m}_{,}9$ i $+5^{m}_{,}1$). Nastąpią one 17.IV. i 10.VI. Z pozostałych zakryć jaśniejszych gwiazd należy zwrócić uwagę na β Cap (29.X.), λ Gem (15.X.), ε Psc (11.IX. i 1.XII.) oraz 68 TAU (8.XI.) i ψOph (4.VIII). W najbliższych latach ilość zakryć nie będzie malała, ponieważ Księżyc przesuwając się wśród gwiazd zbliża się do Aldebaran i Hiad, a więc obszaru bogatego w dość jasne gwiazdy. (W styczniu 1978 r. zacznie się trwająca trzy lata seria zakryć Aldebarana). Oprócz zakryć gwiazd, również planety będą w tym roku zakrywane przez Księżyc.

Przede wszystkim *Jowisz* — 27 maja rano (niestety po wschodzie Słońca). Dwukrotnie zakrywany jest *Neptun* — 23.II. i 8.VII.

Poza wymienionymi wyżej zjawiskami, ciekawymi są zbliżenia i zakrycia gwiazd przez planety i planetoidy. Najciekawszym (choć niewidocznym w Polsce) jest zakrycie ε Gem ($+3^{m}_{,}2$) przez *Marsa* 8 kwietnia. Jasność planety będzie wynosić tylko $+1^{m}_{,}2$, a więc nie będzie przyćmiewać swym blaskiem gwiazdy. Obszar widoczności rozciąga się na całą Amerykę Północną. W Zachodniej Europie zakrycie to będzie widoczne nisko nad horyzontem, krótko przed zachodem Marsa. Trzykrotnie *Uran* zbliża się do gwiazdy λ Vir ($+4^{m}_{,}6$). Pierwsze największe zbliżenie, nastąpiło 8 stycznia o 4^{h} cse — odległość między gwiazdą a planetą wynosiła ok. 8″. Drugie zbliżenie nastąpi 16 marca o 14^{h} cse. Odległość będzie wówczas wynosić ok. 1′10″. Trzecie zbliżenie nie będzie mogło być obserwowane ze względu na małą odległość Urana od Słońca. Dość duże zbliżenie do gwiazdy (SAO 184579 jasność $+8^{m}4$) „przeżywać" będzie *Neptun*. W dniu 2 lipca o 3^{h} cse odległość będzie wynosić ok. 40″. W dniach od 29.VI. do 5.VII. odległość ta będzie mniejsza od 5′.

Planetoida *Juno* zakrywać będzie w marcu dwie gwiazdy. Pierwsze zjawisko nastąpi 5 marca o $2^{h}44^{m}$ cse. Zakrycie gwiazdy 35 Sex (gwiazda podwójna: jasności składników $+6^{m}3$ i $+7^{m}4$, odległość 6,8″) będzie widoczne w ZSRR. W Polsce zakrycia nie będzie, ale odległość planetoidy od gwiazdy będzie bardzo mała — poniżej 1″. Drugie zjawisko (zakrycie gwiazdy SAO 118410, jasność $+7^{m}6$) nastąpi 11 marca o $1^{h}15^{m}$cse. Tym razem pas zakrycia przechodzi przez Finlandię i ZSRR, a obserwowana w Polsce odległość między obiektami będzie jeszcze mniejsza niż 5 marca.

Tak duże zbliżenia planet i planetoid do gwiazd są doskonałą okazją do przeprowadzenia obserwacji pozycyjnych oraz wykonania zdjęć. Również zakrycia gwiazd pozwalają amatorom przeprowadzić obserwacje tych zjawisk i zanotowanie momentów. Ważnym jednak elementem w tych obserwacjach jest posiadanie dobrej służby czasu. Aby uzyskane wyniki posiadały jakąś wartość, momenty zakryć lub kontaktów obiektów z pierścieniem (w mikrometrze pierścieniowym) powinny być notowane z jak największą dokładnością (nie gorszą niż $\pm 0^{s}2$). Często jednak błąd spowodowany nieznajomością dokładnego czasu jest znacznie większy od błędu związanego z „refleksem" obserwatora. Przykładem mogą być niektóre wyniki uzyskane podczas obserwacji zakrycia Saturna przez

Księżyc. Jeśli błędy są błędami systematycznymi, można je wyeliminować, oczywiście pod warunkiem ich „zidentyfikowania". Gdyby obserwatorzy obserwowali to samo zjawisko, *zachodzące w tym samym czasie dla wszystkich*, wówczas po analizie uzyskanych wyników (oczywiście przy odpowiednio dużej ilości) można by „sprawdzić" służbę czasu obserwatorów i ewentualnie ustalić poprawki dla każdego z nich.

Takimi zjawiskami zachodzącymi jednocześnie dla wszystkich obserwatorów może być np. *obserwacja ekranu telewizora*. Można zaproponować następujące obserwacje: na zakończenie Dziennika Telewizyjnego nadawanego o 19^h30^m cse pojawia się plansza zapowiadająca pogodę, a następnie ukazuje się mapa Europy. Notując przez kilkanaście dni momenty pojawiania się tej mapy można uzyskać wystarczający ilościowo materiał do analizy uzyskanych wyników. Proponuję termin: od 15 marca do 15 kwietnia b.r. Warunkiem uzyskania prawidłowej analizy jest stosowanie takiej samej służby czasu, jak podczas „prawdziwych" obserwacji. Uzyskane wyniki można przesłać na adres redakcji „Uranii".

ROMAN FANGOR

KALENDARZYK ASTRONOMICZNY

Opracował G. Sitarski **Kwiecień 1976 r.**

Słońce

Wznosi się po ekliptyce coraz wyżej ponad równik niebieski, w związku z czym dzień jest coraz dłuższy. W ciągu miesiąca dnia przybywa prawie o dwie godziny: w Warszawie 1 kwietnia Słońce wschodzi o 5^h10^m, zachodzi o 18^h10^m, a 30 kwietnia wschodzi o 4^h7^m, zachodzi o 19^h0^m. W kwietniu Słońce wstępuje w znak Byka.

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

Data 1976	P	B_o	L_o	Data 1976	P	B_o	L_o
	°	°	°		°	°	°
IV 1	−26.23	−6.49	23.30	IV 17	−25.90	−5.37	172.10
3	−26.30	−6.37	356.91	19	−25.72	−5.20	145.68
5	−26.32	−6.25	330.52	21	−25.52	−5.02	119.28
7	−26.32	−6.12	304.12	23	−25.29	−4.84	92.85
9	−26.30	−5.98	277.73	25	−25.03	−4.66	66.42
11	−26.24	−5.84	251.33	27	−24 74	−4.46	40.00
13	−26.16	−5.69	224.92	29	−24.42	−4.27	13.57
15	−26.04	−5.53	198.52	V 1	−24.06	−4.07	347.14

P — kąt odchylenia osi obrotu Słońca mierzony od północnego wierzchołka tarczy.

Bo, Lo — heliograficzna szerokość i długość środka tarczy.

Momenty, w których heliograficzna długość środka tarczy wynosi 0°: 3d7h29m i 30d13h43m.

W godzinach przedpołudniowych 29 kwietnia zdarzy się obrączkowe zaćmienie Słońca. Pas zaćmienia obrączkowego rozpoczyna się na Oceanie Atlantyckim, przebiega przez Algerię, Turcję, południowy skraj Związku Radzieckiego i kończy się w Chinach. Zaćmienie widoczne będzie jako nocnej części Oceanu Indyjskiego. Dokładne dane dotyczące przebiegu częściowe na Ocenia Atlantyckim, w Afryce, w Europie, w Azji i w półzjawiska w Polsce znajdą Czytelnicy w kwietniowym numerze „Uranii".

Księżyc

Bezksiężycowe noce będziemy mieli w pierwszym i ostatnim tygodniu kwietnia, bowiem kolejność faz Księżyca jest w tym miesiącu następująca: pierwsza kwadra 7^d20^h, pełnia 14^d13^h, ostatnia kwadra 21^d8^h, nów 29^d11^h. Najbliżej Ziemi znajdzie się Księżyc 14, a najdalej 27 kwietnia. W kwietniu tarcza Księżyca zakryje Spikę (Kłos Panny), Urana, Neptuna i Słońce.

Planety i planetoidy

W drugiej połowie kwietnia nisko nad zachodnim horyzontem można próbować odnaleźć wieczorem Merkurego (świeci jak gwiazda około —0.5 wielkości). Wenus błyszczy jako Gwiazda Poranna coraz niżej nad wschodnim horyzontem (—3.3 wielk. gwiazd.). Mars zachodzi późnym wieczorem w gwiazdozbiorze Bliźniąt (około +1.4 wielk. gwiazd.), a Saturn zachodzi przed północą na granicy gwiazdozbiorów Bliźniąt i Raka (+0.4 wielk. gwiazd.). Jowisz przebywa na niebie zbyt blisko Słońca i jest już niewidoczny.

Słabsze planety musimy obserwować przez lunety. Urana odnajdziemy na granicy gwiazdozbiorów Panny i Wagi (6 wielk. gwiazd.), Neptun wschodzi późnym wieczorem i świeci na granicy gwiazdozbiorów Skorpiona i Wężownika (8 wielk. gwiazd.), a Pluton widoczny jest na granicy gwiazdozbiorów Panny i Warkocza Bereniki, ale tylko przez duże teleskopy (14 wielk. gwiazd.). Wieczorem możemy też obserwować planetoidę Juno jako gwiazdkę 10 wielkości na granicy gwiazdozbiorów Lwa i Sekstansu. Podajemy niżej współrzędne równikowe planet.

Data 1976	rekt.	dekl.	rekt.	dekl.	rekt.	dekl.
	Merkury		Wenus		Mars	
	h m	°	h m	°	h m	°
IV 1	0 40.8	+ 3 08′	23 28.9	— 4 55′	6 27.3	+25 27′
11	1 55.6	+12 24	0 14.3	— 0 06	6 49.0	+25 00
21	3 05.3	+19 41	0 59.6	+ 4 45	7 11.4	+24 21
V 11	3 52.2	+22 57	1 45.4	+ 9 27	7 34.2	+23 30
	Jowisz		Saturn		Uran	
IV 1	1 58.0	+10 59	7 52.5	+21 19	14 15.9	—13 04
11	2 07.0	+11 48	7 53.2	+21 18	14 14.3	—12 57
21	2 16.1	+12 37	7 54.7	+21 15	14 12.7	—12 48
V 1	2 25.4	+13 24	7 56.8	+21 09	14 11.1	—12 40

Data 1976	rekt.	dekl.	rekt.	dekl.	rekt.	dekl.
	Neptun		Pluton		Juno	
IV 1	16 50.9	−20 56	13 04.0	+12 07	10 24.1	+ 8 56
11	16 50.5	−20 55	13 03.2	+12 14	10 21.8	+ 9 54
21	16 49.8	−20 53	13 02.3	+12 18	10 21.8	+10 34
V 1	16 49.0	−20 52	13 01.2	+12 22	10 24.0	+10 56

Meteory

W kwietniu promieniują meteory z roju Lirydów. Radiant tego roju leży w gwiazdozbiorze Lutni i ma współrzędne: rekt. 18^h8^m, dekl. $+32°$. Okres aktywności roju przypada od 19 do 24 kwietnia, a maksimum wieczorem 21 kwietnia. Rój nie jest zbyt bogaty i możemy zaobserwować około 10 meteorów w ciągu godziny. W tym roku warunki obserwacji są dość dobre.

1^d o 15^h Jowisz w złączeniu z Księżycem w odl. 2° o 19^h górne złączenie Merkurego ze Słońcem.

$3^d7^h29^m$ Początek 1640 rotacji Słońca wg numeracji Carringtona.

7^d4^h Mars w złączeniu z Księżycem w odl. 7°.

8^d13^h Złączenie Saturna z Księżycem w odl. 6°.

12^d19^h Merkury w złączeniu z Jowiszem w odl. 2°.

14^d11^h Bliskie złączenie Księżyca ze Spiką (Kłosem Panny), gwiazdą pierwszej wielkości w gwiazdozbiorze Panny; zakrycie gwiazdy przez tarczę Księżyca widoczne będzie na Oceanie Spokojnym oraz w Środkowej i Południowej Ameryce.

15^d o 7^h bliskie złączenie Urana z Księżycem; zakrycie planety widoczne będzie na Południowym Pacyfiku i na Antarktydzie. O 22^h planetoida Juno nieruchoma w rektascensji.

17^d20^h Bliskie złączenie Neptuna z Księżycem; zakrycie planety widoczne będzie w północno-wschodniej Azji.

$20^d0^h35^m$ Słońce wstępuje w znak Byka; jego długość ekliptyczna wynosi wówczas 30°.

21^d19^h Maksimum aktywności meteorów z roju Lirydów.

25^d6^h Uran w przeciwstawieniu ze Słońcem.

27^d21^h Złączenie Jowisza ze Słońcem.

28^d3^h Merkury w największym wschodnim odchyleniu od Słońca (21°).

29^d W godzinach przedpołudniowych obrączkowe zaćmienie Słońca, w Polsce widoczne jako częściowe.

$30^d13^h43^m$ Początek 1641 rotacji Słońca wg Carringtona.

Minima Algola (beta Perseusza): kwiecień $3^d5^h30^m$, $6^d2^h20^m$, $8^d23^h5^m$, $11^d19^h55^m$, $26^d4^h0^m$, $29^d0^h50^m$.

Momenty wszystkich zjawisk podane są w czasie środkowo-europejskim.

CONTENTS

A. Woszczyk — New stars and Nova Cygni 1975.
S. R. Brzostkiewicz — To Mars to look for life...
H. Korpikiewicz — Guests from the sky.
Chronicle: Has Jupiter an own asteroidal belt?
Conferences and Meetings: III Congr. of the Intern. Union of Amateur Astronomers.
Observations: Activity of the Sun. — Interesting eclipses of stars in 1976.
Astronomical Calendar.

СОДЕРЖАНИЕ

А. Вощык — Новые звезды и Новая Лебеди 1975.
С. Р. Бжосткевич — На Марса искать жизнь...
Х. Корникевич — Гости из космоса.
Хроника: Имеет — ли Юпитер собственное кольцо малых планет?
Конференции и съезды: III Конгрес Международново Союза Любителей Астрономии.
Наблюдении: Активность Сольнца — Интересные покрытия звезд в 1976 г.
Астрономический календарь.

OGŁOSZENIE

Biuro ZG PTMA w Krakowie oferuje do sprzedaży następujące elementy optyki przydatne przy budowie amatorskich instrumentów obserwacyjnych:

— pryzmaty prostokątne, lusterkowe, do teleskopów o wymiarach: 6×5 cm. cena zł 60,— za 1 sztukę, 4×5,5 cm cena zł 50,— za 1 szt., 4×3 cm cena zł 40,— za 1 szt.

— okulary mikroskopowe o powiększeniu 10×, ogniskowa 5 mm, cena zł 35,— za 1 sztukę.

— soczewki achromatyczne do okularów teleskopowych, Ø 2 cm, ogniskowa od 3—4 cm, cena zł 20,— za 1 sztukę.

— filtry ciemne, przeciwsłoneczne: 1, 2 i 4,5 cm, cena zł 5,—.

— soczewki achromatyczne do okularów od 1,5 do 2,5 cm, cena zł 5,— za 1 sztukę.

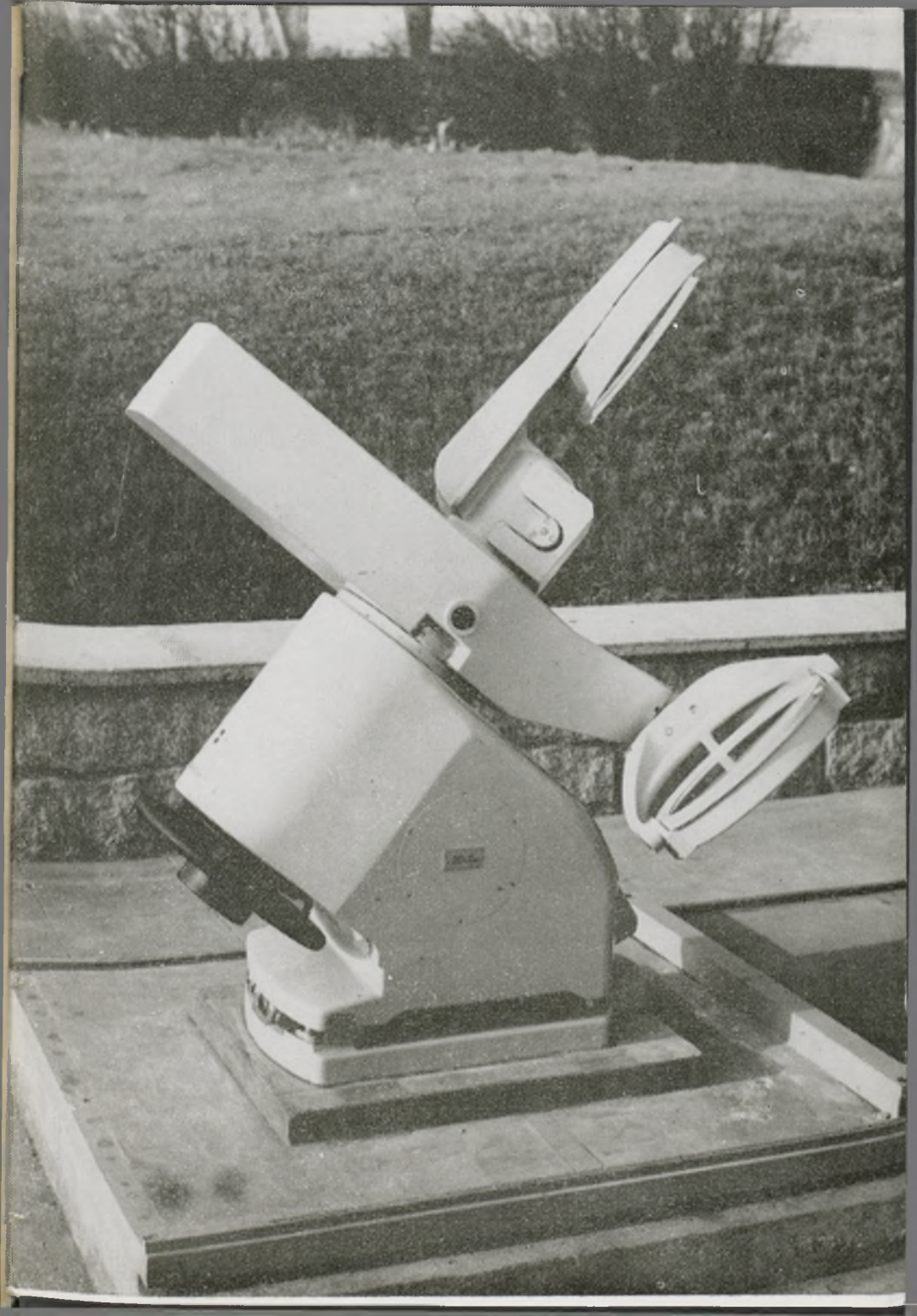
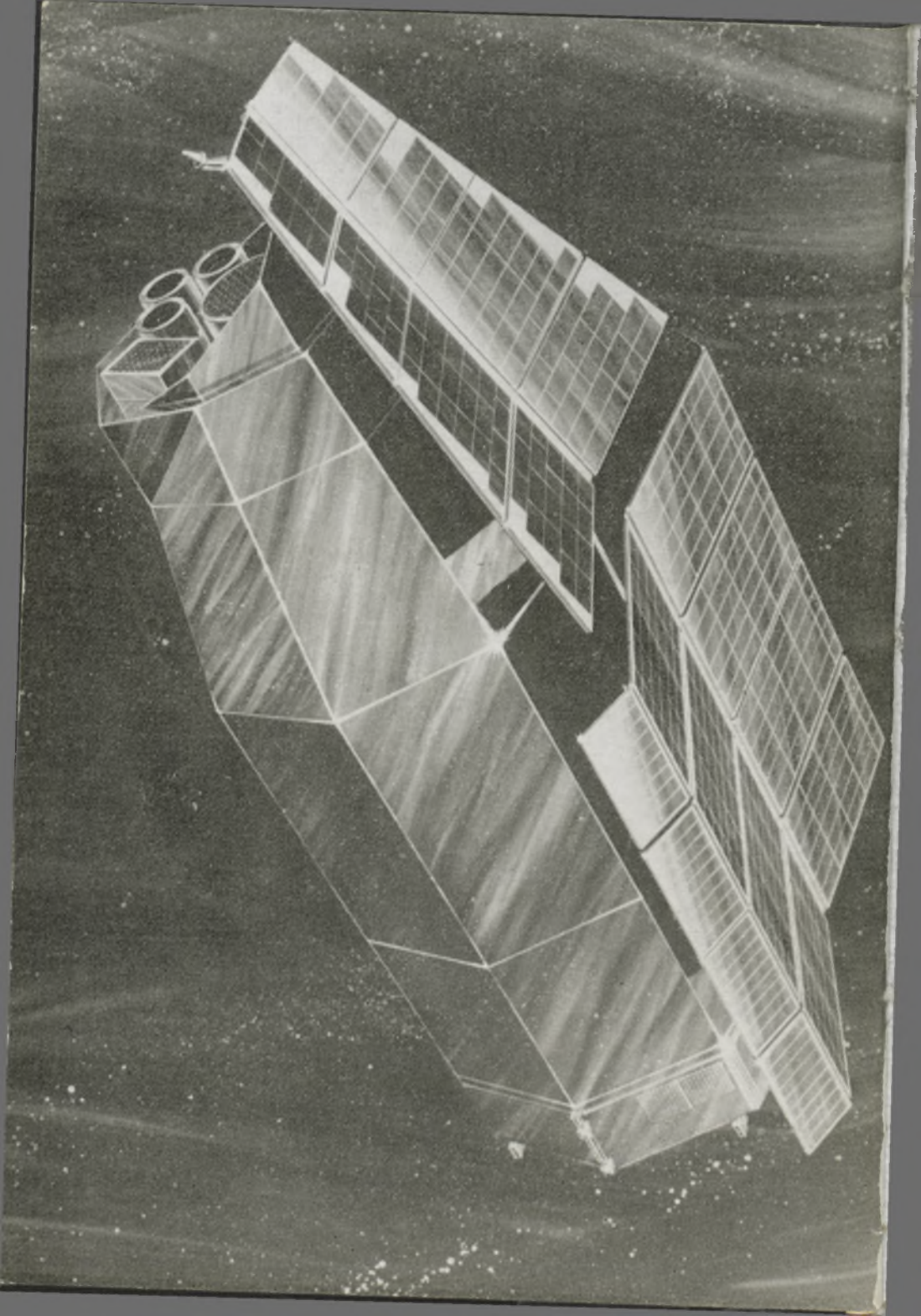
— pryzmaty odwracające do lunetek i lornetek polowych, cena zł 35,— i zł 40,— za komplet.

Zryczałtowane koszta opakowania i opłat pocztowych za każdą przesyłkę wynoszą zł 15,—. Wysyłka nastąpi na podstawie pisemnego zamówienia i po dokonaniu wpłaty na konto Zarządu Głównego PTMA w Krakowie (kod: 31-027) ul. Solskiego 30/8, w PKO I OM w Krakowie, nr 35510 — 16391 — 132.

OGŁOSZENIE

„Sprzedam teleskop zwierciadlany, ⌀ 150 mm, F — 1500 mm + 6 okularów."

Bolesław Stankiewicz
ul. Gospodarcza 10/84
Sosnowiec

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 38001

PZG RSW „Prasa-Książka-Ruch" Kraków. Zam. 249/76. 3000. P-17