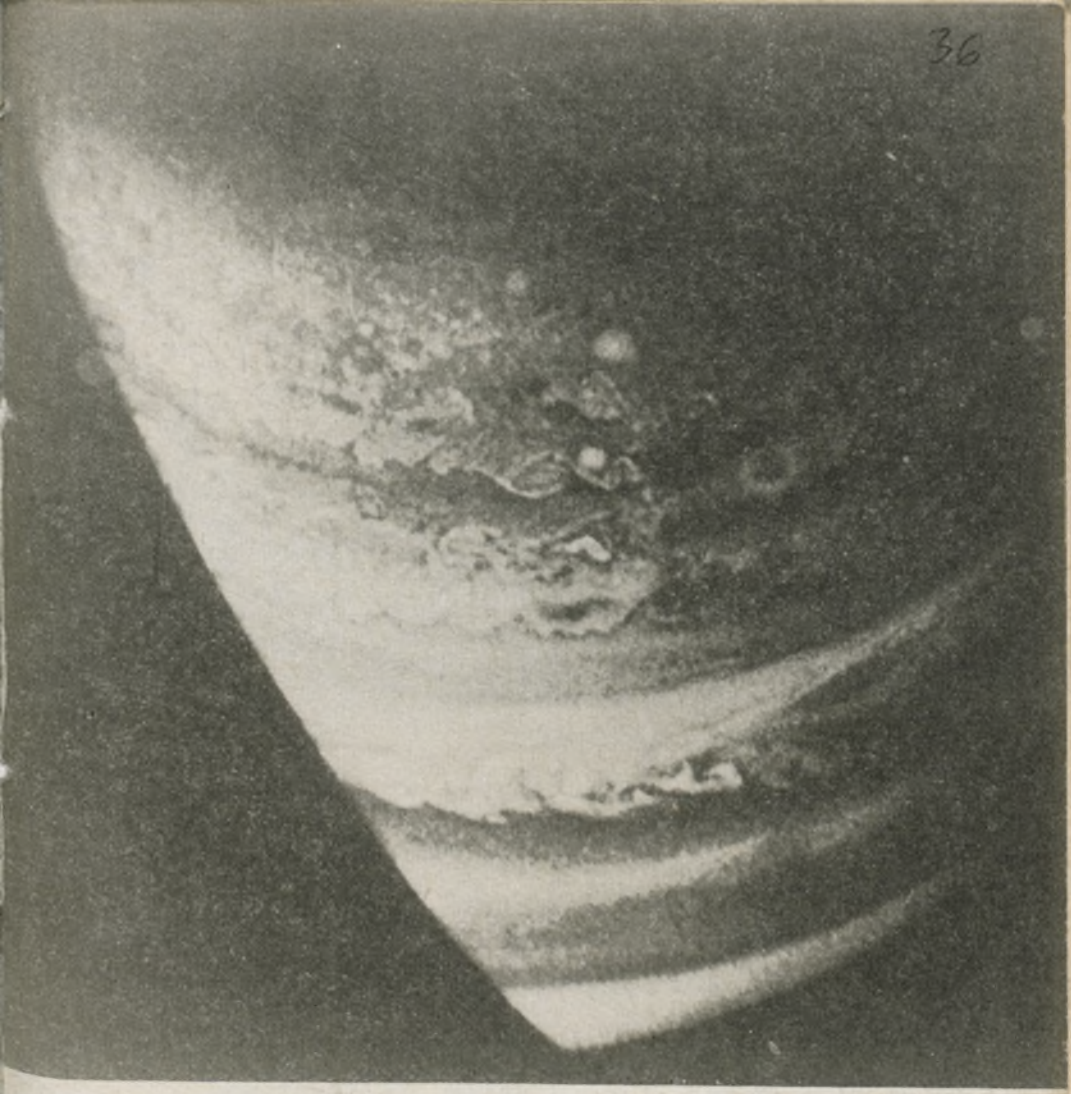


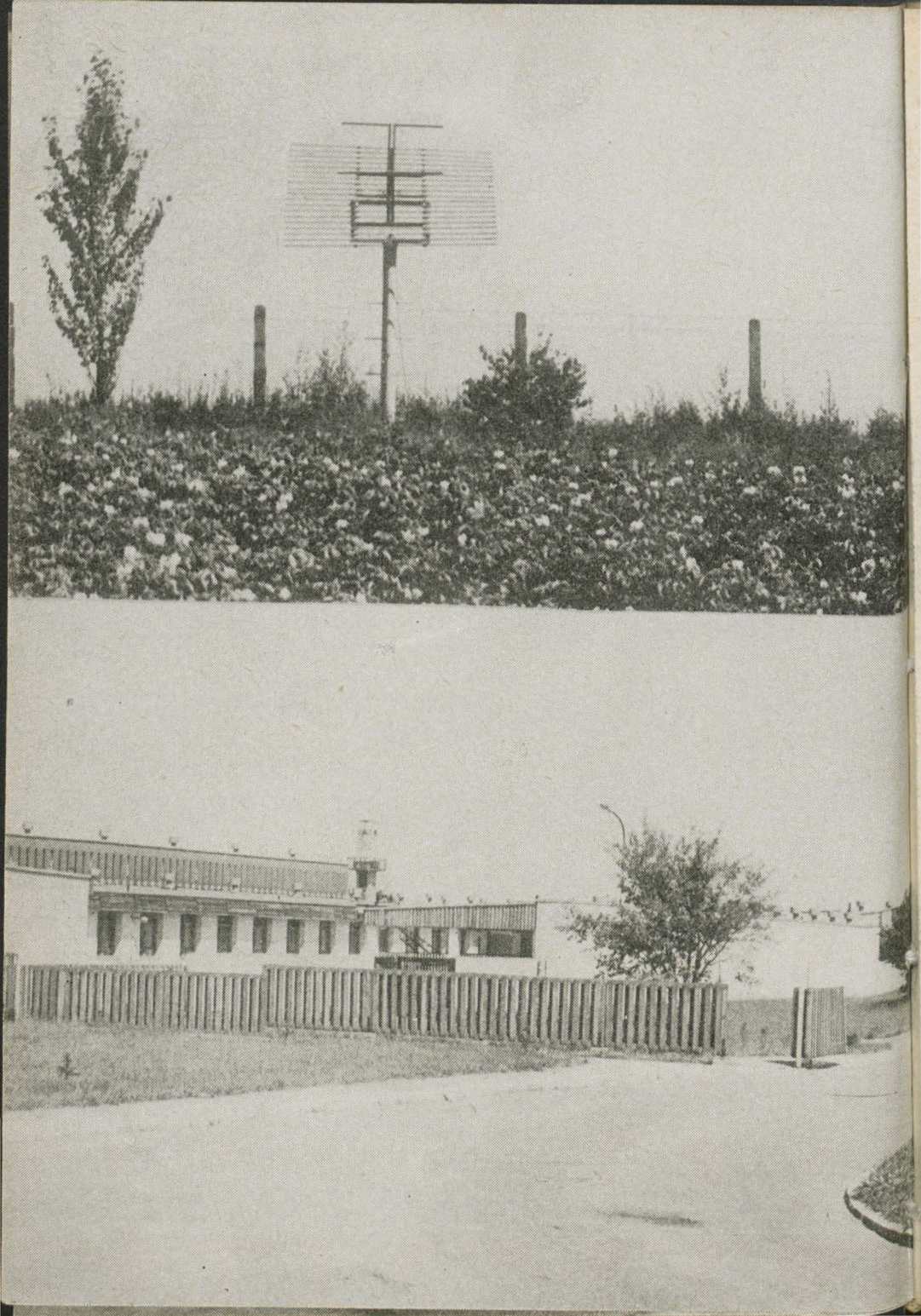
36

URANIA

MIESIĘCZNIK
POLSKIEGO TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII

ROK XLVI WRZESIEŃ 1975 Nr 9

BIBLIOTEKA UNIWERSYTECKA w Toruniu



URANIA MIESIĘCZNIK PTMA — WKŁADKA METODYCZNA

Nr 1 Wrzesień 1975

Zarząd Główny PTMA oddaje w ręce Czytelników pierwszy numer „Wkładki metodycznej", będącej integralną częścią Uranii.

Zgodnie z nazwą — wkładka ma być narzędziem pomocnym przede wszystkim nauczycielom elementów astronomicznych zawartych w programie nauczania geografii i fizyki szkół podstawowych i średnich. Służyć powinna także początkującym miłośnikom astronomii, szczególnie przy pierwszych ich kontaktach z gwiaździstym niebem; do tej grupy zaliczamy zwłaszcza szerokie rzesze młodzieży szkolnej, próbującej samodzielnych „zmagań" z astronomią.

Tematyka wkładki będzie w zasadzie zbieżna ze szkolnym programem nauczania w różnych klasach. Główny nacisk będzie położony na powiązanie materiału szkolnego z aktualnym wyglądem nieba i zjawiskami astronomicznymi i astronautycznymi, czego z oczywistych powodów nie mogą zapewnić ani szkolne podręczniki, ani nawet „Wskazówki metodyczne" PZWS.

W dyskusji nad potrzebą wydania wkładki, jej treścią i formą korzystano z konsultacji zespołu: mgr J. Hajduk (KOS-Kraków), dr J. Mietelski (Uniw. Jagielloński), doc. dr Wł. Nowak (WSP Kraków), dr Sł. Piskorz (WSP Kraków), dr Cz. Szewczyk (IKNIBO Kraków), prof. dr K. Rudnicki (UJ). Nr 1 wkładki opracował zespół: Janusz Dziadosz, Andrzej Kułak i Maciej Mazur.

SFERA NIEBA

Omawianie sfery niebieskiej występuje w programie nauczania wielokrotnie, już od klasy III i IV szkoły podstawowej poczynając. Prowadzenie zajęć bez ćwiczeń w terenie — a przynajmniej w planetarium — daje b. nikłe efekty i można właściwie uważać, że materiał nie został przerobiony.

Ideałem byłoby omówienie tematów w klasie, następnie seans pod sztucznym niebem planetarium (już od klasy IV podstawowej poczynając!) i wreszcie ćwiczenia pod prawdziwym niebem. W tym miejscu należy zwrócić uwagę, aby w planetarium brać udział w seansach o specjalnej tematyce dla danej klasy; należy to wcześniej ustalać z kierownictwem planetarium, zarówno bowiem treść seansu jak też forma podawania wiadomości powinny być dostosowane do programu szkolnego i wieku odbiorców.

Niestety, tylko niektóre klasy korzystają z programowych seansów-ćwiczeń w planetariach, a już do wyjątków należy nauczyciel, który przeprowadzi zajęcia pod prawdziwym niebem.

Proponujemy program minimum do zrealizowania podczas pierwszego (jedynego?) wyjścia „w teren"; a więc możliwie odsłonięty widnokrąg, jakiś pagórek, taras na budynku itp.:

1. *Sfera nieba.* Od początku należy podkreślać, że nie jest to jednolite „sklepienie nieba", lecz przestrzeń Wszechświata, w której znajdują się w różnych od nas odległościach — obiekty („ciała niebieskie") takie, jak Słońce, Księżyc, gwiazdy itd. Z powodu olbrzymiej odległości odnosimy wrażenie, jak gdyby wszystkie znajdowały się jednakowo daleko na jakimś jednolitym kulistym sklepieniu.

2. *Linia pionu* wyznacza na sferze punkt zwany zenitem (ręka pionowo w górę). Nie bać się tej nazwy nawet wobec najmłodszych uczniów.

3. *Horyzont.* Płaszczyzna prostopadła do linii pionu — a więc pozioma — przecina sferę nieba wzdłuż koła poziomego, zwanego horyzontem.

4. *Widnokrąg.* Dokoła, czyli wkrąg widać, jakby niebo dotykało do ziemi; linia tego zetknięcia nazywa się linią widnokręgu, jest nierówna i biegnie w przybliżeniu wzdłuż koła horyzontu.

5. Kąt od horyzontu (jedna ręka wyciągnięta poziomo) do zenitu (druga ręka wzniesiona pionowo) jest kątem prostym = 90°; jest to *wysokość* zenitu nad horyzontem.

6. Kąt od horyzontu do Słońca lub Księżyca, gwiazdy — jedna ręka wyciągnięta w horyzont, druga w Słońce — jest kątem wysokości, *wysokością* Słońca nad horyzontem na sferze nieba (oszacować ten kąt).

7. Kąt między Księżycem i gwiazdą (lub między dwiema gwiazdami) jest na sferze *odległością kątową* gwiazdy od Księżyca; oszacować ile ma stopni.

Należy tu uczniom wyjaśnić, dlaczego nie mają sensu często spotykane określenia: „Słońce było 3 metry nad lasem" albo jakaś gwiazda była odległa od Księżyca „o parę centymetrów".

Uwaga: Do mierzenia kątów na niebie znakomicie służy własna dłoń przy wyciągniętym ramieniu: palec zasłania kąt 2°, pięść 10°, rozstawiona dłoń 20—22°. Cennym i „poważnym" narzędziem będzie samodzielnie sporządzony przymiar z podziałką np. co 2° (ząbki lub otwory wywiercone w linijce). Podziałkę można ustalić dwojako: trygonometrycznie, mierząc odległość oko — przymiar w dłoni przy wyciągniętym ramieniu; albo empirycznie, zaznaczając na linijce (przy wyciągniętym ramieniu) odległość „tylnych kół" Wielkiego Wozu: 5 i pół stopnia.

Z doświadczeń w Krakowskim Planetarium i Pracowni Astronomii Krakowskiego Pałacu Młodzieży wiadomo, że tego rodzaju „własne pomiary" są dla uczniów wielce atrakcyjne, umożliwiają bowiem wreszcie „dobranie się" do nieosiągalnego dotychczas nieba; zwłaszcza, gdy repertuar obserwacyjny znacznie się wzbogaci.

We wszystkich bodajże podręcznikach geografii używa się niefortunnie pojęcia „kąt padania" na oznaczenie kąta wysokości Słońca. Ze względu na wagę tematu (kąt padania promieni słonecznych) sformułowanie to jest bardzo eksponowane w podręcznikach i przez nauczycieli geografii; tymczasem na lekcjach fizyki — przy optyce — uczeń dostaje za to dwóję, bowiem w fizyce *kątem padania* nazywa się kąt zawarty między promieniem i normalną (prostą prostopadłą)! Dlatego proponujemy używać nazwy *kąt wysokości* tym bardziej, że mówimy o wysokości Słońca, Księżyca, Polarnej itp. „Kąt padania" zaś niech pozostanie — jak w fizyce — odległością od zenitu.

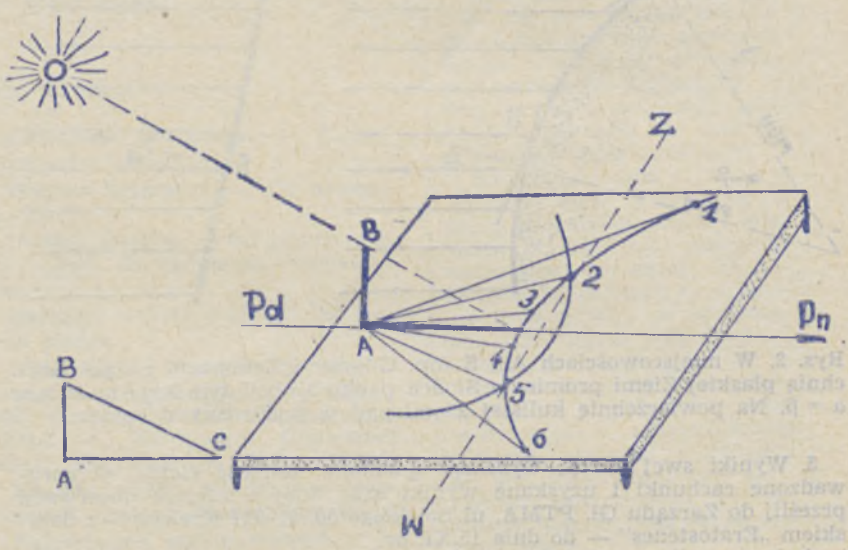
Gnomon

Jest to najprostsze narzędzie astronoma i geografa, które daje jednak możliwość przeprowadzenia wielu ćwiczeń o dużej skali trudności — od klasy IV podstawowej do IV licealnej. Można go sporządzać „do jednorazowego użycia" lub wykonać na stałe na podwórku, tarasie itp.,

albo też jako narzędzie przenośne: deseczka z prostopadłym prętem. Ten ostatni można wyposażyć dodatkowo w pion, libelkę, wyrysowane koncentrycznie koła.

Spośród wielu zastosowań gnomonu proponujemy tutaj dwa.

I. *Wyznaczenie miejscowego południka i kierunków* (rys. 1). Gnomon — drążek lub pręt długości 15—100 cm — ustawiamy pionowo za pomocą pionu. Płaszczyznę — ziemia, stół, albo deseczka — poziomujemy możliwie dokładnie przy pomocy poziomicy lub trójkątem prosto-



padle do spionowanego gnomonu. Gnomon oświetlony przez Słońce rzuca cień. Obserwację prowadzimy conajmniej od godziny 10 do 13, zaznaczając co kilkanaście minut koniec cienia (na rys.: przed południem 1, 2, 3; po południu 4, 5, 6). Przez końce cienia rysujemy linię krzywą (hiperbola), a następnie z punktu A (podstawa gnomonu) zakreślamy przy pomocy nitki łuk koła tak, aby uzyskać dwa przecięcia z krzywą cieni. Punkty przecięcia łączymy prostą (na rys. pkty 2 i 5). Przez środek odcinka 2—5 (znaleziony konstrukcyjnie lub miarką centymetrową) i przez podstawę gnomonu A rysujemy linię, która jest miejscowym południkiem Pd—Pn. Odcinek 5—2 wyznacza kierunek wschód—zachód.

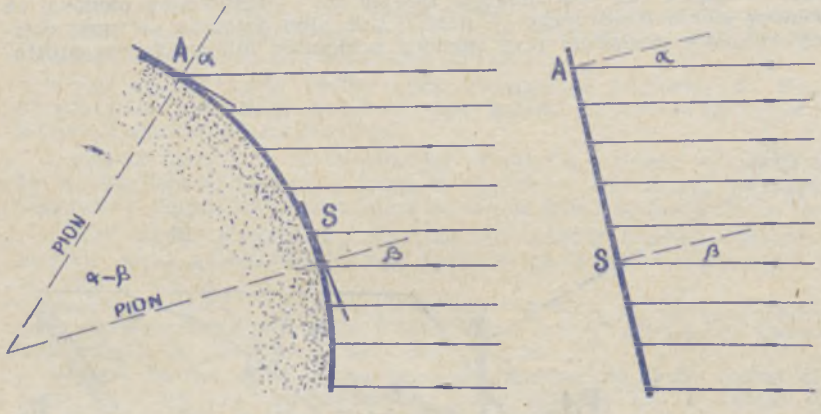
II. Ogłaszamy KONKURS dla uczniów klas starszych:

Wyznaczenie rozmiarów Ziemi metodą Eratostenesa (patrz artykuł L. Zajdlera, str. 267).

1. Wykonaj gnomon i wyznacz południk jak w przykładzie powyżej.
2. W okresie 1—31.X br. w prawdziwe południe słoneczne miejscowe — tzn. gdy cień będzie w południku — zmierz długość cienia; z długości gnomonu i cienia wyznacz trygonometrycznie wysokość Słońca.

3. Podajemy wysokość Słońca zmierzoną przez uczniów w Zakopanem w następujących dniach: 1.X 37°38′; 10.X 34°10′; 20.X 30°28′; 30.X 27°01′. Odczytaj z mapy najmniejszą odległość w kilometrach swej miejscowości od równoleżnika Zakopanego.

4. Z danych, które posiadasz, możesz już obliczyć obwód Ziemi.



Rys. 2. W miejscowościach A i S (np. Gdańsk i Zakopane) na powierzchnię płaskiej Ziemi promienie Słońca padałyby pod tym samym kątem $\alpha = \beta$. Na powierzchnię kulistej Ziemi padają pod różnymi kątami.

5. Wyniki swej pracy: wysokość gnomonu, długość cienia, przeprowadzone rachunki i uzyskane wyniki oraz datę i miejsce obserwacji prześlij do Zarządu Gł. PTMA, ul. Solskiego 30, 31-027 Kraków — z dopiskiem „Eratostenes" — do dnia 15.XI. br.

Autorzy najlepszych opracowań otrzymają nagrody książkowe z dedykacją wybitnych astronomów polskich.

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.

URANIA

MIESIĘCZNIK POLSKIEGO TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII

ROK XLVI WRZESIEŃ 1975 Nr 9

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

Kazimierz Borkowski — Radioastronomia Słońca.

Wacław Szymański — Co nowego na Słońcu.

Ludwik Zajdler — Od pierwszych wyobrażeń do pomiarów wielkości Ziemi.

Kronika: Ewolucja chemiczna dużych planet.

Obserwacje: Wizualne i fotograficzne obserwacje pozycyjne planetoidy Eros w Oddziale Warszawskim PTMA — Komunikat Centralnej Sekcji Obserwatorów Słońca PTMA.

Kronika PTMA: Co dalej po tegorocznych Dniach Kopernikowskich?

Kalendarzyk astronomiczny.

Wkładka metodyczna nr 1.

W chwili oddawania niniejszego numeru do druku zespołowy lot statków kosmicznych SOJUZ—APOLLO dobiegł końca.

Dzięki doskonałej współpracy międzynarodowej telewizji mieliśmy wszyscy możność śledzenia najważniejszych etapów eksperymentu — od startu do lądowania, przebywaliśmy razem z radzieckimi kosmonautami i amerykańskimi astronautami w Kosmosie. Bohaterowie lotu stali się nam bliżsi, poznaliśmy także personel naziemny. Razem z nimi my — miliony telewidzów — wydaliśmy okrzyk radości w chwili „stykowki". Słowem — był to „charoszyj show".

Szczegóły lotu „Sojuz—Apollo" znają Czytelnicy z prasy codziennej, radia i telewizji. Omówienie osiągnięć naukowych postaramy się zamieścić w jednym z najbliższych numerów, po otrzymaniu materiałów źródłowych i fotografii.

Na razie stwierdzamy jedynie, że wspólny lot załóg radzieckiej i amerykańskiej stwarza ogromne możliwości na przyszłość. Znaczenie polityczne eksperymentu jest tematem wypowiedzi prasy całego świata.

Pierwsza strona okładki: Zdjęcie części powierzchni Jowisza w okolicy strefy zwrotnikowej południowej, wykonane w świetle niebieskim za pomocą fotopolarymetru w dniu 3 grudnia 1974 r. w sześć godzin po największym zbliżeniu statku Pioneer-11 do planety. Odległość od powierzchni Jowisza wynosi 8 promieni planety (ok. 550 000 km).

Druga strona okładki: Jedna z anten systemu odbiorczego do obserwacji Słońca na częstotliwości 127 MHz w Obserwatorium Astronomicznym UMK w Piwnicach koło Torunia. Poniżej: Widok ogólny Zakładu Radioastronomii UMK. Fot.: Jerzy Komocki (do artykułu na str. 258).

Trzecia strona okładki: Projekt medalu dla upamiętnienia „Dni Kopernikowskich". Poniżej: Składanie wiązanki kwiatów pod pomnikiem M. Kopernika w Grudziądzu na zakończenie „IV Dni Kopernikowskich". Fot.: Lucjan Szczepański (do artykułu na str. 278).

Czwarta strona okładki: Wielka Czerwona Plama na Jowiszu widziana w grudniu 1974 r przez kamerę statku Pioneer-11 z odległości 545 tys. kilometrów. Średnica plamy trzykrotnie większa od średnicy Ziemi.

KAZIMIERZ BORKOWSKI — Toruń

RADIOASTRONOMIA SŁONECZNA

Promieniowanie radiowe Słońca zaobserwowano po raz pierwszy już ponad 30 lat temu, w czasie II wojny światowej, a to w związku z zakłóceniami w pracy radarów wojskowych. Odkrycie to dało początek nowej i potężnej metodzie badania zewnętrznych warstw Słońca. Gwałtowny rozwój radioastronomii słonecznej następuje wkrótce po wojnie na skutek postępu w technikach instrumentalnych. Równolegle dokonuje się wielki postęp w zakresie interpretacji obserwacji. I tak, dzisiejszy stan wiedzy o falach w plazmie oparty jest w głównej mierze o teorie zbudowane dla wyjaśnienia mechanizmu emisji fal radiowych w atmosferze Słońca.

Z własności fizycznych atmosfery Słońca wynika, że im wyższa jest częstotliwość promieniowania radiowego, w tym głębszych jej warstwach może być ono generowane. Osiągnięcia ostatnich lat pozwoliły rozszerzyć dostępne do badań pasmo fal radiowych prawie do 20 oktaw — od ok. 300 GHz do kilkuset kH — co umożliwia badanie atmosfery Słońca na całej jej głębokości — od chromosfery do zewnętrznych warstw korony — przy pomocy technik radiowych.

To, że radioastronomia Słońca nie jest „sztuką dla sztuki", wyczerpująco pokazały dotychczasowe doświadczenia. Intensywne badania podczas Międzynarodowego Roku Geofizycznego 1957—58 i późniejsza ich kontynuacja wykazały bezpośredni związek między aktywnością Słońca i zaburzeniami w otoczeniu Ziemi. Jasnym stało się też, że cały obszar w otoczeniu układu Ziemia—Słońce jest w rzeczywistości fizycznie jednym wielkim systemem. Skutki aktywności Słońca propagują się poprzez koronę, przestrzeń międzyplanetarną, magnetosferę Ziemi do jej powierzchni przez jonosferę i neutralną atmosferę. Bezpośrednim wyrazem tych skutków są np. zakłócenia w łączności radiowej w czasie wzmożonej aktywności Słońca. Od momentu wejścia człowieka poza atmosferę ziemską sprawą wielkiej wagi stało się unikanie niebezpieczeństwa powstającego w wyniku silnych wybuchów promieniowania X, nadfioletowego i emisji cząstek. Istnieją częste sugestie i spekulacje na temat wpływu aktywności Słońca na wiele zjawisk na Ziemi, m. in. pogody i zmian klimatycznych. Ciągłe badania neutralnej atmosfery na wysokościach kilkudziesięciu kilometrów mogą dostarczyć dowodów na takie wpływy. Nie ulega jednak żadnej wątpliwości

istnienie potrzeby prognozowania aktywności Słońca w ogóle i pewnych zjawisk z tym związanych w szczególności. Przy obecnym stanie wiedzy jest to zagadnienie niezwykle trudne. O trudnościach świadczą wypowiedzi niektórych z najwybitniejszych znawców tego zagadnienia, stwierdzających, że być może jest to w ogóle niemożliwe. Aktualne wysiłki w tym kierunku opierają się zarówno na obserwacjach jak i na teorii. Obserwowane korelacje wskazują wiele możliwych zastosowań metod radiowych do przewidywania zjawisk słonecznych, a zatem związanych z nimi zjawisk geofizycznych. Oto kilka przykładów. Krótkoterminowe prognozy występowania rozbłysków można opracować na podstawie obserwacji na falach centymetrowych, wskazywanie na możliwość pojawienia się zjawisk protonowych jest możliwe z analizy widm mikrofalowych, a promieniowanie mikrofalowe i wybuchy typu III na falach metrowych dostarczają informacji o możliwości wystąpienia wzmożonej emisji słonecznego promieniowania X. Pomiary wybuchów na falach metrowych dostarczają też jednej z metod badania koronalnych fal uderzeniowych, pól magnetycznych i strumieni cząstek.

Niedawne osiągnięcia w technikach obserwacyjnych pozwalają sądzić, że te najbardziej podstawowe dane obserwacyjne istnieją w próbkach zbyt małych aby możliwe było podjęcie prób prognozowania „kosmicznej pogody" na podstawie metod statystycznych. Drogą do osiągnięcia sukcesu na tym polu jest zakrojona na szeroką skalę skoordynowana międzynarodowa współpraca wielu ośrodków badawczych, obejmująca swym zasięgiem różne dyscypliny nauki. Koordynacją badań Słońca, zbieraniem i opracowywaniem wyników obserwacji, zajmują się obecnie trzy światowe Centra Danych (World Data Centries): w USA (Boulder, WDC-A), w ZSRR (Moskwa, WDC-B) i w Japonii (Toyokawa, WDC-C). Zebrane wyniki są systematycznie publikowane w specjalnych biuletynach; są to *Solar-Geophysical Data, Solnecznyje Dannyje i Quarterly Bulletin on Solar Activity.*

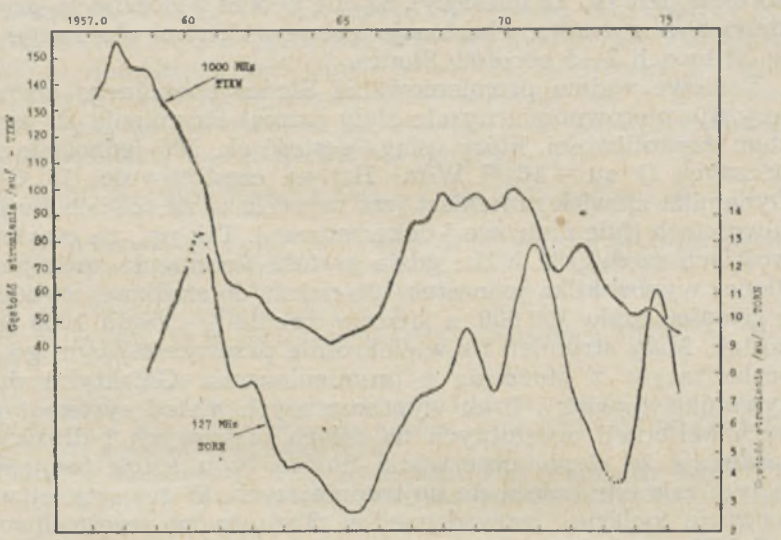
W pierwszych latach systematycznych obserwacji radiowych Słońca mierzono tylko całkowity strumień na mikrofalach i falach metrowych (preferowano wówczas pasma 3000 i 200 MHz). Wkrótce jednak okazało się, że dynamika widma zjawisk niezwykłych jest zbyt skomplikowana, aby mogła być dostatecznie dobrze odzwierciedlona przebiegami zaobserwowanymi tylko na dwóch pasmach. Obecnie panuje tendencja aby stworzyć taką sieć stacji, by zapewniła ciągłość obserwacji przez całą dobę,

pokrywając przedział wysokich częstotliwości w wąskich pasmach (tzw. *single-frequency*) w rozsądnych odstępach częstotliwości. W zakresie fal dekametrowych i decymetrowych najważniejszą rolę odgrywają obserwacje widmowe (spektralne), natomiast wąskopasmowe służą do kalibracji intensywności promieniowania w tych pierwszych. Uzupełnieniem o ciągle rosnącej wadze tych podstawowych obserwacji są badania z wysoką rozdzielczością kątową (interferometryczne i heliograficzne) oraz pomiary polaryzacji promieniowania.

Gdyby Słońce promieniowało jako źródło termiczne, wówczas odbierany strumień powinienby zmieniać się z częstotliwością zgodnie z prawem Plancka. Widmo w zakresie widzialnym rzeczywiście pokrywa się z krzywą Plancka dla ciała doskonale czarnego o temperaturze ok. 6000 K. Jednakże dla fal radiowych już dłuższych od 1 cm gęstość odbieranego strumienia jest wyższa niż spodziewana, a nadwyżka osiąga maksimum na falach metrowych, odpowiadając promieniowaniu ciała czarnego o temperaturze rzędu miliona stopni Kelvina. W czasie wzmożonej aktywności plamotwórczej równoważne temperatury Słońca osiągają wielokrotnie wyższe pułapy. W promieniowaniu radiowym Słońca wyróżnia się zwykle dwa podstawowe składniki: składnik odpowiadający tzw. spokojnemu Słońcu oraz pewna nadwyżka pochodząca z lokalnych centrów aktywnych. Pod tą ostatnią nazwą rozumie się pewne obszary atmosfery Słońca, w których występują silne pola magnetyczne a ciśnienie magnetyczne przewyższa ciśnienie gazów. Centra aktywne występują najliczniej w strefach plam słonecznych, między szerokościami heliograficznymi $10° \div 30°$ na obu półkulach. Wykazują one wielką rozmaitość zjawisk rozciągających się swymi skutkami na całe widmo fal elektromagnetycznych. Wśród nich wyróżnia się zjawiska wolnozmienne o czasie życia porównywalnym z życiem centrum (od kilku godzin do kilku miesięcy) — jak np. plamy, plaże czy kondensacje koronalne, oraz szybkozmienne, z których większość jest stowarzyszona z rozbłyskami będącymi niewątpliwie najefektowniejszymi ze zjawisk słonecznej aktywności.

Całokształt aktywności Słońca wykazuje skomplikowaną zmienność w czasie. Najbogatszy materiał obserwacyjny dotyczy ilości plam słonecznych. Niedawno badania zurychskich danych z lat 1700—1969 przeprowadzone przez Cole'a (1973) wykazują istnienie okresowości o długości od 88 do 5,75 lat, z których wyróżnia się dobrze znany cykl 11,1-letni, jako najwyraźniejszy, i 10,45-letni, chociaż o mniejszej amplitudzie, ale uważany za

podstawowy albo za nośnik perturbacji różnic w cyklach plam słonecznych (Covington, 1974, sugeruje że ten właśnie okres ujawnił się na fali 10,7 cm w Ottawie jako odstęp między minimami strumieni dziennych w styczniu 1954 i lipcu 1964 r.).



Rys. 1. Wygładzony przebieg obserwowanych strumieni promieniowania Słońca na częstotliwościach 1000 i 127 MHz w 19 i 20 cyklu aktywności.

Ilustracją przebiegu aktywności Słońca w zakresie radiowym jest załączony rysunek, przedstawiający wygładzone średnie miesięczne strumienie na częstotliwości 1000 MHz, pochodzące z obserwatorium w Toyokawie oraz wyniki toruńskie na fali 2,36 m (127 MHz). Wygładzanie zostało wykonane przez splot średnich miesięcznych z 24 punktami rozkładu normalnego o efektywnej szerokości 6 (TYKW — Toyokawa) i 12 miesięcy (TORN — Toruń). Mimo że obserwacje nie obejmują całego 19 cyklu łatwo zauważyć, że wysokość cyklu 20 jest mniejsza niż 19. Różnicę tę często wiąże się ze wspomnianym już 88-letnim okresem nieregularnych zmian aktywności Słońca. Ani przyczyny fizyczne, ani znaczenie statystyczne takich zmian nie są znane. Wewnątrz 11-letniego cyklu aktywności Słońca występują liczne zmiany średniego poziomu. Zarówno pod względem ilości plam, gęstości strumienia na falach radiowych, czy ilości rozbłysków, obserwuje się dość dobrze skorelowane w czasie fluktuacje, wpływające głównie na poziom aktywności Słońca

w określonym odcinku czasu. W 1970 r. Dodson i Hedeman znaleźli pewne regularności występowania tych fluktuacji w cyklach 19 i 20 (do 1969 r.). Okazuje się, że tzw. pierwotne zmiany aktywności występują co 8—17 obrotów Słońca (średnio co 15 obrotów, tzn. ok. 13 miesięcy). Są one dobrze widoczne na przedstawionym rysunku. Fluktuacje zwane wtórnymi obserwuje się w odstępach 3—5 obrotów Słońca.

Radiowe widmo promieniowania Słońca spokojnego charakteryzuje nierównomierny ale stały wzrost strumienia ze wzrostem częstotliwości, który osiąga gęstość ok. 500 jednostek słonecznych (1 su = 10^{-22} W/m^2 Hz) na częstotliwości 15 GHz. Dynamika zjawisk natomiast jest największa na niskich częstotliwościach (fale metrowe i dekametrowe). Tak np., na częstotliwościach rzędu 100 MHz, gdzie gęstość strumienia spokojnego Słońca wynosi kilka jednostek, nie należą do rzadkości wybuchy o gęstości rzędu 100 000, a średnie dzienne — rzędu 1000 jednostek. Mały strumień na wielokrotnie przewyższającym go tle pochodzącym z otoczenia i promieniowania Galaktyki, duża dynamika zjawisk i brak wypracowanych metod systematycznych kalibracji absolutnych na falach metrowych i dłuższych sprawiają że ciągłe obserwacje Słońca typu *single-frequency* w tym zakresie należą do najtrudniejszych. W tej sytuacji obserwacje polskie, prowadzone w Toruniu na częstotliwości 127 MHz, są jednym z niewielu na świecie stosunkowo długim ciągiem danych. I chociaż zebrane wyniki wymagają pewnych korekt możliwych do wprowadzenia po wieloletnich doświadczeniach i mimo nie najwyższej czułości i stabilności stosowanych systemów odbiorczych, m. in. dzięki zastosowaniu do kalibracji tych samych radioźródeł o znanych strumieniach (Cas A i Cyg A), uzyskano dość jednolity materiał obserwacyjny, stanowiący istotny wkład do światowego programu badania aktywności Słońca. Gruba analiza przebiegu strumienia w cyklach 19 i 20 na 127 MHz wskazuje na występowanie wyraźnych wtórnych maksimów wyznaczonych np. ze zliczeń plam. Jest to potwierdzenie rozważań prowadzonych jeszcze przed ostatnim maksimum (np. Kus, 1968). Można także zauważyć podobne przesunięcia minimum z roku 1964 na 1965. Czy nie jest to efekt instrumentalny — pokażą najbliższe miesiące, gdyż według przewidywań z danych na wyższych częstotliwościach nowy 21 cykl aktywności Słońca miał się rozpocząć w styczniu—marcu br. (Covington, 1974 i Cole, 1973). Obecnie już wiadomo, że na falach radiowych minimum nie wystąpiło do końca maja, a z przebiegu średnich miesięcznych można wnioskować, że nastąpi

prawdopodobnie w okresie czerwiec—sierpień 1975 r., przy założeniu, że strumień w minimum osiągnie ten sam poziom co minimum sprzed 11 lat.

Powyższe, z konieczności fragmentaryczne informacje zostały zaczerpnięte z licznych już dzisiaj opracowań dotyczących radioastronomii Słońca, poszerzonych o wieloletnie doświadczenia Zakładu Radioastronomii Uniwersytetu M. Kopernika w Toruniu. Czytelników, pragnących bliżej zapoznać się z tą szybko rozwijającą się dziedziną nauki, odsyłamy do literatury. Szczególnie polecamy następujące dwie pozycje:

M. R. Kundu *Solar Radio Astronomy, Wiley Interscience*, New York 1965.

P. S. McIntosh, M. Dryer (wydawcy) *Solar Activity — Observations and Predictions*, MIT Press, Cambridge (USA) — London 1972.

W niniejszej pracy wykorzystano ponadto nast. materiały:

A. Kus, *Postępy Astronomii*, 1968, 4.

H. W. Dodson, E. R. Hedeman, *IUCSTO Symposium*, Leningrad, May 1970.

T. W. Cole, *Solar Physics*, 1973, **30**, 111.

A. E. Covington, *Journ. of the R. Astr. Soc. of Canada*, 1974, **68**, 31.

Instruction Manual for Monthly Report, ICSU-STP-IAU WDC-C2 for solar radio emission, Toyokawa 1974.

Complete Summary of Daily Solar Radio Flux, Toyokawa 1975.

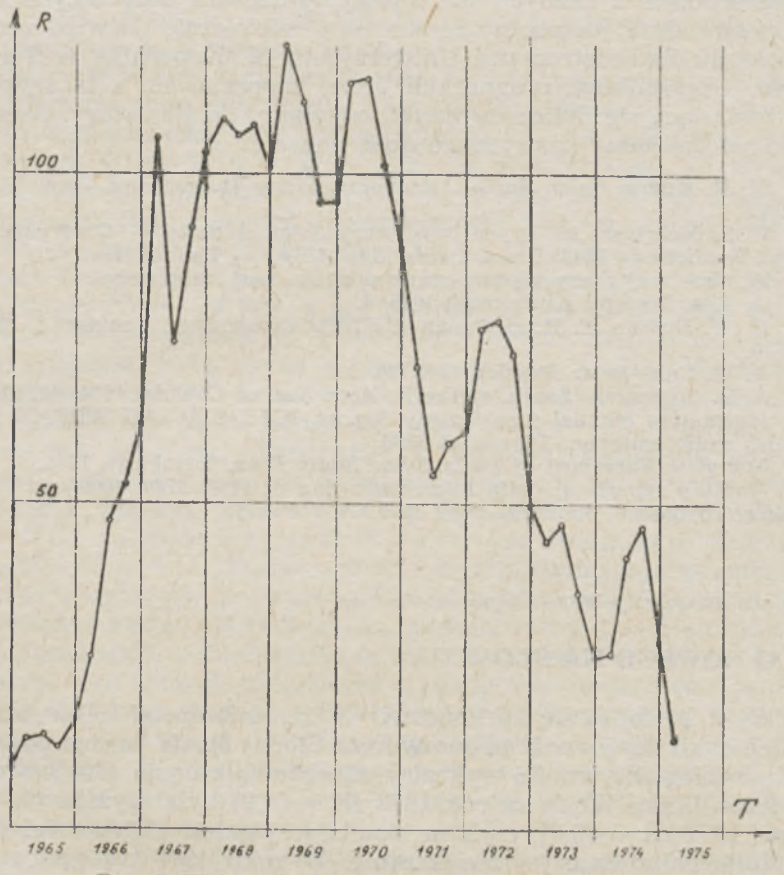
Monthly reports of daily solar radio flux at 9400, 3750, 2000 and 1000 MHz, Toyokawa, January—May 1975.

WACŁAW SZYMAŃSKI — Dąbrowa Górnicza

CO NOWEGO NA SŁOŃCU

Cykl 20 zbliża się ku końcowi. W odróżnieniu od kilku ostatnich cykli, aktywność plamotwórcza Słońca spada bardzo powoli a przebieg aktywności wykazuje znaczne fluktuacje. Oto średnia roczna liczba Wolfa za rok 1972 (R = 68,9) była wyższa niż za rok 1971 (R = 66,6), czyli na opadającej gałęzi aktywności nastąpiło całoroczne jej zwiększenie. W roku 1973 nastąpił raptowny spadek aktywności do R = 38,0, a więc prawie o 45%. W 1974 r. aktywność — znów prawie na poziomie roku poprzedniego, z tym że w środku roku wystąpiło znaczne jej zwiększenie. Średnia za kwiecień, maj, czerwiec i lipiec 1974 r. wyniosła R = 46,7 — czyli była o 23% większa od średniej za poprzedni rok 1973. W końcu 1974 r. znów gwałtowny spadek: średnia za listopad i grudzień poniżej R = 20. Następnie b. słaba aktywność w styczniu, lutym i marcu 1975 r. (w lutym R = 9,2).

Nierównomierność zmian aktywności Słońca b. wyraźnie widać na wykresie średnich kwartalnych liczb Wolfa, podanych na rys. 1, gdzie wyeliminowane są przypadkowe skoki średnich miesięcznych.



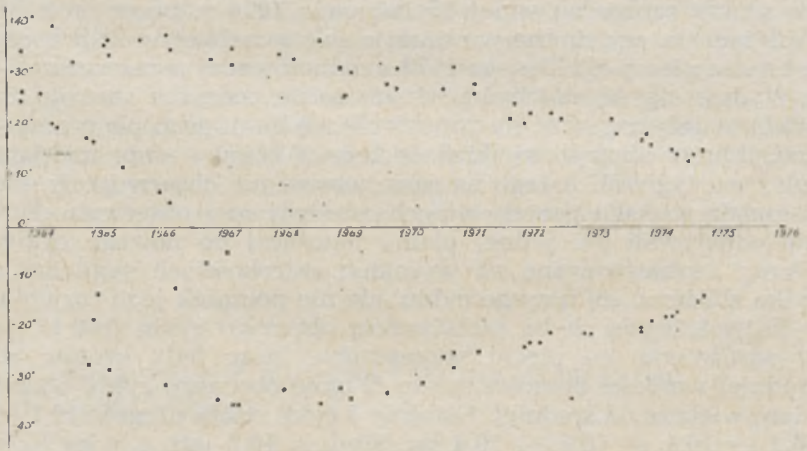
Rys. 1. Wykres średnich kwartalnych liczb Wolfa.

Ciekawe, że te raptowne zmiany i skoki na konturowym wykresie Motyla wcale nie są zauważalne. Górna granica wykresu na rys. 2 nie wykazuje żadnych skoków i opada na ogół równomiernie.

Bardzo ciekawe jest pytanie — kiedy rozpocznie się cykl 21, i jaki będzie jego przebieg?

Już nieraz sygnalizowano ukazywanie się plam, które ze względu na wysoką szerokość heliograficzną powinny należeć do cyklu 21. Wiadomość o ukazaniu się w dniu 15 listopada plamy 21 cyklu podał prof. M. Waldmeier z Zurychu. Prawie o rok wcześniej ukazała się wiadomość o zaobserwowaniu plamy nowego cyklu w ZSRR, zaś autor niniejszego podawał w „Uranii" nr 6/73 o ukazaniu się w dniu 23 lutego 1973 r. niewielkiej plamy na szerokości —34°, a więc plamy, która również powinna należeć do 21 cyklu. Autor jednak potraktował to z pewną wątpliwością, czy zwiastuje ona szybkie rozpoczęcie się nowego cyklu.

Terminy: koniec cyklu, początek cyklu i moment minimum potocznie przyjmowane są za równorzędne. Jednak przy dokładnym analizowaniu przebiegu aktywności cyklu należy rozpatrywać je oddzielnie. Za początek cyklu przyjmujemy moment ukazania się pierwszej plamy. Moment ten oczywiście nie będzie momentem minimum. Za koniec cyklu przyjmujemy moment zniknięcia ostatniej plamy danego cyklu. Oczywiście — i ten



Rys. 2. Konturowy wykres Motyla dla 20 cyklu plamotwórczej aktywności Słońca.

moment nie będzie momentem minimum. Za moment zaś minimum przyjmujemy moment wystąpienia najmniejszej aktywności Słońca w okresie pomiędzy dwoma sąsiednimi cyklami. Sprawa komplikuje się, bo początek i koniec cyklu są trudne do uchwycenia ze względu na bardzo rzadkie ukazywanie się plam na początku i przy końcu cyklu. Plamy te nie mogą być odnoto-

wane np. w przypadku powstania ich na niewidocznej stronie Słońca lub w pobliżu brzegu widocznego dysku, a pierwsze i ostatnie plamy cyklu są z reguły bardzo niewielkie i krótkotrwałe.

Plamy rozpoczynającego się cyklu zaczynają się ukazywać jeszcze przed nastąpieniem minimum i przez pewien czas (od 1 roku do 3 lat) ukazują się jednocześnie plamy starego i nowego cyklu. Chociaż zdarza się i tak, że plamy nowego cyklu zaczynają pojawiać się dopiero po zniknięciu plam starego, jak to miało miejsce w cyklach 5 i 6.

Koniec 20 cyklu możemy w przybliżeniu określić z obniżania się górnej granicy szerokości heliograficznych ukazujących się plam bieżącego cyklu. Konturowy wykres Motyla (rys. 2) wykazuje, że koniec obecnego cyklu nastąpi w końcu 1976 r. lub na początku 1977 r. Kiedy zaś wystąpi minimum aktywności, zależeć będzie od tego, kiedy zaczną ukazywać się plamy nowego cyklu i jak szybko wzrastać będzie ich ilość. I tu natrafiamy na pewną trudność. Czy na początek cyklu należy przyjąć ukazanie się plamy zaobserwowanej 15 listopada 1974 r. przez prof. M. Waldmeiera, czy zaobserwowanej o rok wcześniej w ZSRR, czy też może plamy z 23 lutego 1973 r. odnotowanej przez autora.

Wydaje się, że aby być pewnym co do początku rozwoju 21 cyklu, należy zaczekać na pojawienie się kilku grup plam nowego cyklu w niezbyt wielkich odstępach czasu — np. miesiąca lub paru tygodni. A tego na razie jeszcze nie obserwujemy. Od listopada w ciągu ponad czterech miesięcy nasi obserwatorowie nie odnotowali ani jednej plamy należącej do nowego cyklu. Plamy zaobserwowane na wysokich szerokościach sygnalizują tylko zbliżanie się nowego cyklu, ale nie początek jego rozwoju.

Najważniejszą chyba osobliwością obecnego cyklu jest to, że w odróżnieniu od pięciu poprzednich, które były krótsze od średniej wartości długości cyklu, długość obecnego cyklu będzie nieco większa od średniej. Ostatnie 5 cykli miały długość 10,1 — 10,2 — 10,4 — 10,1 — 10,4 lat (średnio 10,2 lat), a więc były prawie o rok krótsze od przeciętnej długości.

Długość 20 cyklu, jak można teraz już stwierdzić, będzie na pewno nieco dłuższa od przeciętnej. O tym świadczą stosunkowo jeszcze wysokie szerokości heliograficzne ukazujących się grup (por. rys. 2), a poza tym, mimo odnotowanych w latach 1973 i 1974 kilku plam należących do nowego cyklu, właściwy rozwój 21 cyklu jeszcze się nie rozpoczął. Prawda, że nieraz ukazują się na wysokich szerokościach drobne pory, bardzo krótkotrwałe, nie można jednak uważać ich za plamy do obliczeń liczb Wolfa.

Stwierdzamy, że cykl 21 coraz bardziej opóźnia się, a co za tym idzie — cykl 20 staje się coraz dłuższy, licząc od minimum do minimum. Na tym przykładzie dobrze widać, że długość cyklu zależna jest od rozwoju cyklu następnego, chociaż przyjmujemy, że cykle są od siebie niezależne.

Kiedy rozpocznie się rozwój 21 cyklu i jak szybko będzie wzrastać — tego na razie przewidzieć nie możemy. Wiemy jednak, że długość obecnego cyklu powinna być nieco większa od przeciętnej. Na ile — zależeć to będzie od rozwoju cyklu następnego.

Z drugiej zaś strony, systematycznie zmniejszające się ekstremalne wartości długości cykli („Urania" nr 11/73) wskazują, że długość ta nie powinna być dużo większa od 12 lat. Powyższe rozważania nasuwają wniosek, że minimum należy oczekiwać w 1976 roku.

Można w przybliżeniu podać i prognozę mocy 21 cyklu. Na podstawie zależności między mocą nadchodzącego cyklu a momentem jego rozpoczęcia się, podanej w „Postępach Astronomii" 1971, zesz. 2, moc cyklu 21 powinna być na ogół mniejsza od mocy cyklu 20. Bardziej dokładnie można będzie określić jego przypuszczalną moc gdy znana już będzie długość 20 cyklu.

Czekamy więc na rozpoczęcie się rozwoju nowego cyklu. Podane wartości liczb Wolfa są zurychskie z wyjątkiem średniej miesięcznej za luty, która jest prowizoryczną i pochodzi z obliczeń Centralnej Sekcji Obserwatorów Słońca PTMA.

(Maszynopis wpłynął do redakcji w kwietniu 1975 r.)

LUDWIK ZAJDLER — Warszawa

OD PIERWSZYCH WYOBRAŻEŃ DO POMIARÓW WIELKOŚCI ZIEMI

Do najwcześniejszych objawów działalności umysłu ludzkiego należy mierzenie. Stworzyła je potrzeba.

Mierzenie czasu pojawiło się zapewne jeszcze w okresie zbieractwa. Powstało jako skutek zaobserwowanego następstwa dnia po nocy, kolejności pór roku. Mierzenie odległości stało się potrzebą dopiero w okresie łowiectwa i uprawy roli. Mając już prymitywne narzędzia łowieckie — oszczep i łuk — trzeba było umieć oceniać odległość skutecznego rzutu lub strzału .Uprawa roli wymagała doprowadzenia wody do irygacji

pola, co łączy się z planowaniem przestrzennym. Dalsze potrzeby przejawiły się w następnych okresach, okresach podróżowania lądem i morzem, przy wytyczaniu dróg, przy wznoszeniu budowli.

Na podstawie znalezisk stwierdzamy, że ludy bliskiego i dalekiego Wschodu posługiwały się już dość rozwiniętym systemem miar na ok. 4 tysięcy lat p.n.e. Znaleziono także mapy egipskie z drugiego tysiąclecia p.n.e. Mapami posługiwali się także Babilończycy, Asyryjczycy i Persowie, co było konieczne zwłaszcza w czasie wojen. Konstruowano je na podstawie zliczania dni drogi potrzebnej dla przebycia różnych tras. Na tejże zasadzie powstały mapy za czasów Aleksandra Macedońskiego oraz późniejsze, słynne mapy rzymskie, obejmujące pod koniec Imperium obszar od Wysp Brytyjskich po Eufrat.

Mapy ówczesne odpowiadały ówczesnym potrzebom: przedstawiały głównie trasy komunikacyjne — lądowe i morskie — jako odwzorowanie płaskiej Ziemi. Nad istotnym kształtem Ziemi, której jeszcze nie uważano za jedną z planet, nie zastanawiano się. Egipcjanie wyobrażali sobie Ziemię w postaci boga (Geb), podobnego do leżącego człowieka, nad którym rozciągała się postać bogini Nut — tworząc sklepienie niebieskie.

W Grecji w okresie początków rozwoju matematyki i fizyki wiedziano już, że Ziemia jest kulista; Arystoteles podał nawet dowód kulistości nie wiele różniący się od podawanych dziś w podręcznikach geografii: oto statek na morzu przy zbliżaniu najpierw odsłania szczyt masztu, następnie ukazują się dalsze jego części. Ale dla celów praktycznych znajomość kształtu Ziemi nie była niezbędna. Świat znany żeglarzom greckim — tzw. ekumena (gr. *oikumene*) — stanowił zaledwie cząstkę kuli ziemskiej, a mapa przedstawiała go tak, jak gdyby był płaski.

To nie potrzeba — to ciekawość i dociekliwość filozofów greckich, stworzyła naukę, którą dziś nazywamy geodezją. Grecy w połowie I tysiąclecia p.n.e. stworzyli własny system rozumowania zwany dialektyką, w którym wyciągano wnioski z założeń najbardziej ogólnych. W ten sposób powstała grecka matematyka, oparta głównie na geometrii. Stąd dążność do oceny rozmiarów Ziemi, a także odległości Księżyca i Słońca.

Pierwszym filozofem greckim który „zmierzył Ziemię" był Eratostenes.

Eratostenes z Cyrene (ok. r. 275—194 p.n.e.), matematyk i astronom, kierownik słynnej biblioteki aleksandryjskiej za panowania Ptolemeusza III Euergetesa, przeszedł do historii głównie z powodu właśnie tego pomiaru, aczkolwiek nie było to

jego jedynym osiągnięciem: zmierzył nachylenie ekliptyki do równika (otrzymał $\varepsilon = 23°51'19,''5$, którą to wartość przyjął w *Almageście* Klaudiusz Ptolemeusz), wprowadził pierwszy nazwę *geografia* dla tego działu nauki, który dziś nazywają geodezją.

Z relacji greckiego podróżnika Pyteasza (ok. 323 p.n.e.) dowiedział się, że w miejscowości Syene (dziś Assuan) w Egipcie w czasie letniego stanowiska Słońca promienie słoneczne docierają w południe do dna głębokiej studni, a przedmioty pionowe nie dają cienia. Wyciągnął stąd wniosek, że Syene leży na zwrotniku Raka. W tym samym dniu pionowy gnomon w Aleksandrii rzucał cień — oczywiście najkrótszy w roku. Dalszy ciąg rozumowania Eratostenesa był następujący:

Skoro w Syene kierunek ku Słońcu pokrywa się z linią pionu, a w Aleksandrii tworzy z nią pewien kąt, znaczy to, że jest to kąt pomiędzy liniami pionów w Syene i w Aleksandrii, bo kierunek ku Słońcu (z powodu jego oddalenia) nie ulega zmianie. Należałoby tylko zmierzyć kąt cienia — czyli wysokość Słońca — oraz odległość Syene od Aleksandrii, aby na drodze rachunku oszacować obwód kuli ziemskiej.

Za czasów Eratostenesa nie znano jeszcze przyrządów kątomierczych — skonstruowali je dopiero Hipparch (190—125 p.n.e). i Klaudiusz Ptolemeusz (100—168 n.e.). Posłużył się więc przyrządem zwanym *skafe*. Jest to wydrążona czasza kulista z pionowym prętem (*gnomon* lub *polos*) po środku jej dna, służąca także jako zegar słoneczny. Obserwował zmianę położenia cienia *polosa* na ściance *skafe* i odnotował miejsce, w którym przypadł najkrótszy cień w dniu letniego stanowiska Słońca. Rozumował że cień ten odmierza na kulistej wewnętrznej powierzchni *skafe* łuk równy różnicy szerokości geograficznych Syene i Aleksandrii. Łuk ten ocenił jako równy $^1/_{50}$ części kąta pełnego (tzn. 7°12'). Zatem według Eratostenesa odległość Syene od Aleksandrii wynosi również $^1/_{50}$ obwodu Ziemi.

Odległość między tymi miejscowościami szacowano na 5 000 stadionów. Tak więc na obwód Ziemi wypada 250 000 stadionów. Ale Eratostenes wartość tą „zaokrąglił" do 252 000, a to dlatego, że liczba ta dzieli się bez reszty przez 360. W ten sposób łukowi 1° na powierzchni Ziemi przypisał odległość 700 stadionów.

Nie bardzo dziś wiemy, o jaki tu chodzi *stadion*. Jeżeli o aleksandryjski (= 157,5 metra) — co wydaje się prawdopodobne — to na obwód Ziemi wypada 39 690 km, prawie tyle, co dają pomiary dzisiejsze.

Pomiar Eratostenesa tylko szczęśliwym zbiegiem okoliczności dał wynik zbliżony do rzeczywistości. Skafe jest przyrządem b. mało dokładnym, odległość Aleksandrii od Syene zmierzono niemal „na oko" — licząc czas potrzebny dla przebycia jej przez karawanę. Metoda wymagała, aby oba miejsca obserwacji leżały na tym samym południku, tymczasem różnice długości geograficznych wynosi tu aż 3°, o czym zapewne Eratostenes nie wiedział. Nie jest też prawdą, że Syene leży na zwrotniku Raka (błąd ok. pół stopnia). Popełnione przy pomiarach błędy tak się jednak pięknie skompensowały, że pomiar Eratostenesa swą „dokładnością" bije rekordy późniejszych, przede wszystkim Hipparcha i Ptolemeusza.

Jako kierownik biblioteki aleksandryjskiej Eratostenes miał dostęp do licznych zapisów i danych. Na podstawie własnego pomiaru dość obiektywnego i szeregu pomiarów-szacowań odległości pomiędzy znanymi wówczas miejscowościami, sporządził mapę świata. Przyjął tu, że Aleksandria i Syene, a także Meroe w Nubii, miasto Rodos na wyspie tejże nazwy, Smyrna oraz ujście rzeki Borystenes (tj. Dniepru) do Morza Czarnego leżą na jednym południku. Zaznaczył na mapie także równoleżnik przez Słupy Herkulesa, Rodos i łańcuch gór Taurus, ciągnący się od Azji Mniejszej po Himalaje. Rozległość znanego świata ocenił na 80 000 stadionów z zachodu na wschód i 45 000 stadionów z południa (gdzieś u źródeł Nilu) ku północy — po Bałtyk.

Hipparch ostro wystąpił przeciw Eratostenesowi, słusznie uzasadniając, że mapa powinna być oparta jedynie na wyznaczeniach współrzędnych geograficznych. Ówczesne środki pozwalały jednak tylko na szacowanie szerokości geograficznych z wysokości Słońca. Gdyby nie posługiwano się pomiarami przebytej drogi — map by w ogóle nie było. Zresztą Hipparch sporządził własną mapę, wypadła ona jednak znacznie gorzej od Eratostenesa. Nie lepiej powiodło się także Ptolemeuszowi.

Zabiegi pierwszych kartografów dały początek sporowi, który trwał przez setki lat, aż do czasów Kolumba, sporowi między zwolennikami teorii „oceanicznej" i „kontynentalnej".

Według „oceanicznej", wynikającej z mapy Eratostenesa, lądy na Ziemi otoczone są oceanami. Są to jak gdyby wyspy olbrzymie. Wedle teorii „kontynentalnej" oceany i morza stanowią baseny zamknięte wokół lądem. Jak kałuże po deszczu. Nie ma więc mowy o opłynięciu Afryki.

Dziś spór ten przypomina znane porównanie z serem szwajcarskim: jedni widzą ser, inni — dziury. Rozstrzygnięcie sporu nastąpiło dopiero w XVI w., kiedy rozpoczęto serie pomiarów

kuli ziemskiej. Ukoronowaniem były pomiary południka „paryskiego" w czasie rewolucji we Francji w końcu XVIII wieku. Zastosowano wtedy metodę „astronomiczną", za której wynalazcę należy uznać Eratostenesa sprzed dwu tysięcy lat. Posłużono się oczywiście doskonalszymi instrumentami.

W ciągu następnych dwóch stuleci przybyły nowe środki jak grawimetria, zastosowanie radaru i sztucznych satelitów. Dziś planetę naszą należy uważać za dokładnie pomierzoną. Wiemy, że nie jest nią kula, lecz geoida zbliżona kształtem do elipsoidy, znamy nie tylko jej „średnie" wymiary, ale i odchylenia od średnich dla każdego niemal punktu Ziemi.

KRONIKA

Ewolucja chemiczna dużych planet

Nie tylko specjalistom-chemikom znana jest nazwa Laboratorium Ewolucji Chemicznej przy Uniwersytecie stanu Maryland w College Park. Laboratorium to, kierowane przez wybitnego uczonego, prof. Cyrila Ponnamperumę, współpracujące z Agencją do Spraw Aeronautyki i Przestrzeni Kosmicznej (NASA), prowadzi od lat niezwykle ciekawe badania interdyscyplinarne, z pogranicza chemii i biologii, rzutujące na nasze wyobrażenia o możliwościach powstania życia w przestrzeni kosmicznej. Tu szuka się odpowiedzi na jedno z pytań, od zarania dziejów nurtujących ludzkość: Skąd się wzięliśmy? Poszukiwania idą na poziomie niezwykle podstawowym, przesuwającym odpowiedzialność za uzyskanie odpowiedzi na powyższe pytanie z biologii na chemię. Na tym poziomie nie są istotne szczegóły budowy istot żywych, ich zmienność i to, co się potocznie pod nazwą ewolucji w biologii rozumie. Istotne staje się zrozumienie samego faktu istnienia życia. Tłumaczenie takie, uważające powstanie życia za rezultat samorzutnej ewolucji materii, z natury rzeczy kieruje uwagę uczonych na chemię. Życie jest funkcją zorganizowanego systemu, zbudowanego ze związków organicznych. Powstanie jego więc może, a nawet musi być wynikiem chemicznej ewolucji materii.

W podobny sposób, jak w ubiegłym stuleciu narodziła się koncepcja ewolucji biologicznej, prowadzącej do tworzenia się gatunków i rodzajów, do stałej selekcji tych, które działają najsprawniej, jesteśmy obecnie świadkami powstawania teorii ewolucyjnej, sięgającej o jeden szczebel w głąb struktury materii, a więc wykraczającej z konieczności poza biologię, do chemii. Pod nazwą ewolucji chemicznej rozumie się dziś szereg procesów przebiegających w materii nieożywionej, na skutek coraz większej komplikacji struktury chemicznej tworzących się samorzutnie związków organicznych. Z uwagi na ogromną skalę czasu, jaką dysponowała przyroda w dochodzeniu do istniejących dziś struktur, trudno procesy powyższe śledzić w laboratorium. Przebiegały one bowiem niesłychanie powoli, w skali ogromnych obszarów i mas. Ograniczenia laboratoryjne sprawić mogą, że nie uda się nam procesów tych we właściwy sposób odtworzyć, że wyobrażenia na drodze śledzenia tego, co w sztucz-

nych warunkach zachodzi w niewielkich próbówkach — mogą się okazać fałszywe. Mimo tych ograniczeń droga powyższa okazała się koniecznością, ostatecznie bowiem wszystkie nauki o przyrodzie są naukami doświadczalnymi, trzeba stawiać hipotezy i je sprawdzać, nie pozostając w kręgu spekulacji. Pół wieku temu wybitny biolog i biochemik radziecki, Aleksander Oparin, wysunął hipotezę naturalnej biogenezy życia. Proces powstawania życiał miał być, zgodnie z nią, jednym z naturalnych etapów przeistaczania się i rozwoju materii. Hipoteza ta stała się jedną z sił napędowej współczesnej nauki o ewolucji chemicznej materii.

W ostatnim dziesięcioleciu ukazało się kilka publikacji książkowych wybitnych autorów, noszących w tytule swym termin, do niedawna nikomu nie znany: „ewolucja chemiczna" (lub molekularna). Książki te narodziły się dzięki osiągnięciom m. in. takiej nowej dyscypliny naukowej jak biologia molekularna, dzięki rozszyfrowaniu kodu genetycznego, dzięki prowadzonym uparcie w wielu laboratoriach badaniom nad przemianami chemicznymi w takich warunkach, w jakich w sposób naturalny przez miliardy lat na powierzchniach planet chemia organiczna doprowadziła do powstania życia.

Nasuwają się tutaj dwa szczególnie interesujące pytania: Po pierwsze, czy powstanie życia na Ziemi było przypadkiem szczególnym, niepowtarzalnym, czy też życie może powstać wiele razy w różnych miejscach we wszechświecie. Jest to praktycznie ważne pytanie, choćby z uwagi na eksplorację układu słonecznego i możliwość napotkania innych form życia, niż te do których na Ziemi przywykliśmy. Następnym z kolei pytaniem, na które odpowiedź wydaje się, jak dotąd, brzmieć negatywnie, jest pytanie o to, czy wyobrażalne są formy życia, niezależnie od procesów chemicznych, a oparte np. na bezpośrednich przemianach elektromagnetycznych w zorganizowanych strukturach mechanicznych czy innych.

Problematykę ewolucji chemicznej związaną z wielkimi planetami w naszym układzie słonecznym, wyraźnie ujmują nazwy trzech kolejnych sesji naukowych podczas ubiegłorocznego sympozjum naukowego pod nazwą „Ewolucja chemiczna dużych planet", które w dniach od 23 do 26 października ub. roku odbyło się w pomieszczeniach Laboratorium Ewolucji Chemicznej w College Park:

1. Planetologia dużych planet.
2. Chemia dużych planet.
3. Możliwości życia w ekstremalnych warunkach.

Wprawdzie w sympozjum tym nie brał udziału nikt z Polski, możliwość zapoznania się z przedstawianą tam problematyką zawdzięczamy prof. N. Gabelowi z wymienionego laboratorium, który pod koniec ubiegłego roku odwiedził nasz kraj, pozostawiając tom streszczeń referowanych na sympozjum prac. W krótkim tym komunikacie ograniczyć się musimy do podania choćby tytułów niektórych spośród przedwstawionych na sympozjum referatów, obrazuje to bowiem całą rozpiętość tej niezwykle interesującej tematyki. Uzyskanie wielu konkretnych odpowiedzi na pytania dotyczące planetologii uzyskano m. in. dzięki lotom kosmicznym, których wyniki w połączeniu z próbami laboratoryjnej symulacji procesów, zachodzących na powierzchni planet pozwoliły uzyskać np. dość wiarygodne wyobrażenia na temat spadku temperatury w gazowych powłokach dużych planet. Zbudowano teoretyczne modele dla troposfer satelitów dużych planet, w szczególności dla Tytana, który od lat budzi spore zainteresowanie. I tak więc np. przed dwoma laty zorganizowano specjalne seminarium robocze dotyczące atmosfery tego

satelity. Zgodnie z wyobrażeniami, rozwiniętymi na październikowym sympozjum przez D. F. Strobela z Naval Research Laboratory w Waszyngtonie, wnętrze Tytana składać się ma z wody i amoniaku. Na obecność metanu CH_4 wskazują dane o atmosferze, w której ma poza tym występować wodór molekularny (patrz notatki w Uranii z 1973 r., str. 116 i 325). Pewne maksima w widmie emisyjnym wydają się wskazywać ewentualnie na obecność etanu C_2H_6. Temperatura powierzchni wynosić może między 90 a 125 stopni w skali absolutnej (Kelwina).

R. M. Gallet przedstawił problematykę struktury powłoki chmurowej dużych planet. Przechodząc od obszarów najbardziej zewnętrznych, wyróżnić można cirrusowe obłoki zamarzniętego amoniaku, następnie warstwę, w której amoniak będzie występować w postaci drobnych kropli, wreszcie jeszcze głębiej umieszczoną warstwę chmur, składających się z wody z domieszką amoniaku.

T. Owen z uniwersytetu stanowego stanu Nowy Jork (mieszczącego się zresztą nie w Nowym Jorku a w Stony Brook) przedstawił wyniki badań spektroskopowych, które pozwoliły na rozróżnienie dwóch grup planet zewnętrznych w układzie słonecznym z punktu widzenia obfitości pierwiastków. I tak Jowisz wraz z Saturnem odznaczają się niemal takimi samymi obfitościami pierwiastków co i Słońce, Uran zaś wraz z Neptunem — znacznie niższą koncentracją pierwiastków najlżejszych (pod nazwą pierwiastków najlżejszych rozumiemy tu pierwiastki z samego początku układu okresowego). Pod względem swego składu chemicznego Tytan zbliża się do drugiej grupy planet. Mając zarówno gazową atmosferę jak i twardą powierzchnię, Tytan może pod względem i struktury i składu chemicznego przypominać bardziej Ziemię (jeszcze zanim na jej powierzchni powstało życie) niż zawierające zbyt wiele wodoru w atmosferach Jowisz i Saturn.

Nowe dane wydają się wskazywać na obecność takich molekuł jak acetylen C_2H_2, etan C_2H_6 czy fosforowodór PH_3, analogiczny do amoniaku — w atmosferze Jowisza; nie tak pewne informacje wskazują na ich obecność w atmosferach Saturna i Tytana. Obecność tych gazów wydaje się przemawiać na rzecz hipotezy tłumaczącej występowanie barwnych obszarów na powierzchni wymienionych planet jako obszarów podwyższonej obfitości złożonych polimerów organicznych.

Laureat Nagrody Nobla, Willard F. Libby, przedstawił problematykę chemii jonów i molekuł (nazywanej niekiedy krótko chemią plazmy). Wyrosła ona z badań w dziedzinie spektrometrii masowej, i stanowi dziś właściwie dział z pogranicza chemii radiacyjnej, mający spore znaczenie dla radiobiologii oraz chemii atmosfer planetarnych. Ważnym stwierdzeniem jest tu rola środowiska redukującego (zawierającego wodór), na ogół znacznie bardziej czynnego chemicznie niż środowisko utleniające. Oznacza to, że chemia atmosfer dużych planet może być dość bogata i złożona. Łatwo sobie wyobrazić tworzenie polimerów w takich warunkach, jakie tam panują, i deszcze zawierające np. węglowodory i proteiny. Zjawisko to wydaje się wykluczone w warunkach atmosfer utleniających, jakie istnieją na Wenerze i Marsie (no i oczywiście Ziemi).

Sam dyrektor Laboratorium Ewolucji Chemicznej, Cyril Ponnamperuma, przedstawił wyniki badań laboratoryjnych nad procesami chemicznymi, przebiegającymi w warunkach zbliżonych (jak się nam przynajmniej wydaje) do tych, które zachodzą w atmosferze Jowisza. W atmosferze takiej wyładowania elektryczne nie miałyby stanowić niczego nadzwyczajnego. Zbudowano zatem w laboratorium urządzenie,

pozwalające na prowadzenie badań nad zachowaniem się niektórych mieszanin gazów, występujących w atmosferze Jowisza, jeśli poddawać je wyładowaniom elektrycznym. Najproszą taką mieszaniną to gazowy metan CH_4 i amoniak NH_3. Brano do analizy produkty reakcji chemicznej takiej mieszaniny poddanej wyładowaniom, i stwierdzono wśród nich obecność cyjanowodoru, acetylenu oraz molekuł bardziej złożonych w rodzaju aminonitryli (a wiadomo, że hydroliza tych ostatnich prowadzić może do powstania aminokwasów, o których roli w organizmach żywych nie ma co tu mówić, gdyż wie to każdy ze szkolnego kursu chemii). Poprzez cyklizację ze związków tych mogą powstać pirymidyny — zasady organiczne, wchodzące w skład kwasów nukleinowych. Charakterystycznym wynikiem prowadzonych reakcji okazało się otrzymanie czerwonego polimeru, który może wiązać się ze znaną czerwoną plamą na Jowiszu.

Sesja poświęcona możliwościom życia w ekstremalnych warunkach obejmowała m. in. referat R. MacElroya „Życie na drugim Słońcu" (obejmujący spekulacje na temat możliwości zamieszkania atmosfery Jowisza przez niektóre zawleczone z Ziemi rodzaje bakterii, zdolne do życia w tak surowych warunkach), referat D. J. Kushnera „Życie mikrobów przy niskich temperaturach", referat N. H. Horowitza „Życie w skrajnych warunkach: biologiczne wymagania co do wody" oraz inne.

Dodatkowa sesja obejmowała referaty z prac własnych, wygłoszone przez uczestników konferencji i dotyczące różnorodnej problematyki związanej z dużymi planetami. R. E. Murphy podsumował dane wskazujące na istnienie wewnętrznych źródeł ciepła w dużych planetach. Wydaje się, że tylko dla Urana obserwuje się równowagę pomiędzy ciepłem padającym (ze Słońca) i wypromieniowanym. Pozostałe planety wydają się mieć wyższą temperaturę efektywną powierzchni niż by to wynikało z ich odległości od Słońca i przyjęcia, iż nie mają żadnych wewnętrznych źródeł energii. Dla porównania przytaczamy temperatury efektywne powierzchni wraz z dokładnością oszacowania, i w nawiasach, odpowiednie temperatury równowagowe uwzględniające padający strumień energii słonecznej:

Jowisz	—	temperatura	efektywna	128±4 K (107 K),
Saturn	—	„	„	108±6 K (71 K),
Uran	—	„	„	60±4 K (62 K),
Neptun	—	„	„	57±4 K (46 K).

Wiele referatów dotyczyło symulacji laboratoryjnej różnych procesów chemicznych, które mogłyby doprowadzić do powstania złożonych związków w pierwotnej atmosferze Ziemi (która była najprawdopodobniej redukująca, podobnie jak dziś jeszcze są atmosfery Jowisza i Saturna). F. Raulin i G. Toupance z Uniwersytetu Paryskiego omówił rolę siarki i związków jej w ewolucji chemicznej, Ferris i Chen z Instytutu Politechnicznego w Troy (stan Nowy Jork) przedstawili kolejny przyczynek laboratoryjny do problemu ewolucji chemicznej, omawiając wyniki fotochemii mieszaniny zawierającej metan, azot i wodę, jaka mogłaby stanowić model dla atmosfery planetarnej przed powstaniem życia. Wyniki obserwacji molekuł organicznych w atmosferze Jowisza przy użyciu wiązki laserowej na pokładzie satelity w odległości ok. 500 km od powierzchni mogłyby rozstrzygnąć pewne kontrowersje występujące

w kwestii interpretacji istniejących danych. Metodykę tę zasugerowali J. S. Levine i R. S. Rogowski z ośrodka badań NASA w Hampton. Ciekawe, czy fluorescencja molekuł organicznych pod działaniem wiązki laserowej zostanie wykorzystana w dalszych badaniach odległych planet naszego układu.

Warto wspomnieć o dwóch referatach związanych z niezwykle interesującym i nierozstrzygniętym problemem aktywności optycznej i występowania jedynie izomerów określonej skrętności w materii żywej. Były to referaty W. Thiemanna z RFN, oraz grupy amerykańskiej z Uniwersytetu Stanfordzkiego i NASA.

Na specjalnej sesji omówiono problematykę misji satelitarnych. D. H. Herman z NASA przedstawił program badań amerykańskich na najbliższe dziesięciolecie, obejmujący problematykę planet, komet planetoid i przestrzeni międzyplanetarnej. W szczegółowych referatach przedstawiono cele i metodykę badań przy użyciu satelitów, wyrzuconych w nadchodzących latach tak, by przebiegły możliwie blisko Jowisza, Saturna i Urana. Wykorzysta się wtedy m. in. metody spektroskopii w podczerwieni, którym poświęcony był oddzielny referat.

Na zakończenie pragnę wyrazić podziękowanie panu dr Normanowi W. Gabelowi za dostarczenie materiałów, które umożliwiły mi napisanie niniejszego sprawozdania.

BRONISŁAW KUCHOWICZ

OBSERWACJE

Wizualne i fotograficzne obserwacje pozycyjne planetoidy Eros w Oddziale Warszawskim PTMA

Tegoroczne zbliżenie Erosa do Ziemi — największe w XX wieku — było okazją do zrealizowania programu obserwacji pozycyjnych, które mogą mieć znaczenie naukowe. Przystosowane do tego zostały dwa teleskopy zwierciadlane — 250 mm i 350 mm — dla których wykonano 3 mikrometry pierścieniowe metodami: fotograficzną i mechaniczną, oraz mikrometr krzyżowy. W teleskopie 250 mm używano mikrometru pierścieniowego o powiększeniu 86× i promieniu r = 8′16″,0, a w teleskopie 350 mm dwóch mikrometrów pierścieniowych (pow. 60× i 120×, promień odpowiednio 9′32″,8 i 6′30″,3) oraz mikrometru krzyżowego (pow. 86×). Dla zapewnienia dokładności pomiarów zostały zmniejszone drgania własne instrumentów i zorganizowano dobrą służbę czasu.

Obserwacje były prowadzone przez trzech członków Oddziału: Romana Fangora, Piotra Grzędzielskiego i Lucjana Newelskiego w Dostrzegalni PTMA znajdującej się na terenie ogródka przylegającego do Obserwatorium Astronomicznego U. W. Warunki były wyjątkowo trudne. I to nie tylko z powodu niesprzyjającej pogody (w styczniu i lutym było zaledwie 14 dni nadających się do tych obserwacji), ale głównie z powodu trudności lokalowych: PTMA od początku ubiegłego roku nie korzysta z pomieszczeń Obserwatorium Astronomicznego U. W. Praktycznie rzecz biorąc, obserwatorzy byli pozbawieni możliwości ogrzania się w czasie przerw między pomiarami pozycji Erosa. W drugiej połowie lutego, kiedy planetoida przekroczyła równik niebieski i znajdowała się

dość nisko nad horyzontem, zaczęły przeszkadzać rosnące wokół Dostrzegalni tuje (Thuia occidentalis). Pierwotnym ich zadaniem było zasłonięcie niezbyt reprezentacyjnych ścian Dostrzegalni. Obecnie wyrosły one tak wysoko, że również i południowa część nieboskłonu (do ok. 40°) nie jest dostępna dla obserwacji. Dzięki dużej sile światła teleskopu 350 mm, były nim prowadzone obserwacje nawet poprzez listowie tych drzew, natomiast dla teleskopu 250 mm trzeba było sznurkami odciągać ich wierzchołki. Ze względów administracyjnych obserwacji nie można było prowadzić w godzinach nocnych (!). Z tego powodu nie wykonano zaplanowanych wizualnych obserwacji zmian jasności Erosa w ciągu jednego jego obrotu wokół osi (obserwacja musiałaby trwać ok. 6—7 godzin). Obserwacje takie były wykonywane dopiero w lutym i jedynie w stosunkowo krótkim przedziale czasu między obserwacjami pozycyj-

Tab. 1. Wizualne jasności Erosa

Dzień	Godzina (cse)	Jasność (mg)	Warunki atmosferyczne
	h m		
7.II.1975	22 30	+8,2÷+8,4	dobre, temp. — 1°C
8.II.1975	22 40	+8,4÷+8,5	dobre, temp. — 3°C
10.II.1975	22 00	+8,6÷+8,6	dobre, temp. — 1°C
15.II.1975	21 30	+9,4÷+9,6	dobre, temp. — 6°C
15.II.1975	22 30	+8,9÷+9,1	jak wyżej
16.II.1975	19 40	+8,8÷+8,9	dobre, temp. — 7°C
17.II.1975	22 30	+8,9÷+9,0	dobre, temp. — 5°C
20.II.1975	21 00	+8,6÷+8,8	dobre, temp. — 1°C
20.II.1975	22 10	+9,1÷+9,4	jak wyżej

nymi. W tabeli 1 podana jest jasność Erosa według wizualnych obserwacji R. Fangora. Mała ich ilość nie pozwala na analizę jej zmian, ogólnie jednak można stwierdzić dobrą zgodność jasności obserwowanych z podanymi w efemerydach (jasność Erosa w dniach 15—18 stycznia, według wykonanych zdjęć, wynosiła ok. $+7^m,3 \div +8^m,0$).

Pierwsze obserwacje pozycyjne przeprowadzone były 10 stycznia 1975 r. Z powodu awarii instalacji elektrycznej wyniki były notowane na stoperach. Dopiero 14 stycznia można było zacząć „normalne" obserwacje z użyciem elektronicznego rejestratora czasu. W następnych dniach kontynuowano pomiary, wykonywując ich ok. 25 w ciągu jednego wieczoru obserwacyjnego.

Dość nietypowy przebieg miała obserwacja w dniu 27 stycznia. Jasno świecący Księżyc w pełni oraz wyjątkowa wilgotność powietrza (temp. ok. 0°C) sprawiły, że obserwacje można było prowadzić tylko przez teleskop 350 mm. Gwiazdy porównania były widoczne z dużym trudem, a na dodatek okazało się, że gwiazd tych nie ma w katalogu, z którego „brano" dokładne ich współrzędne...

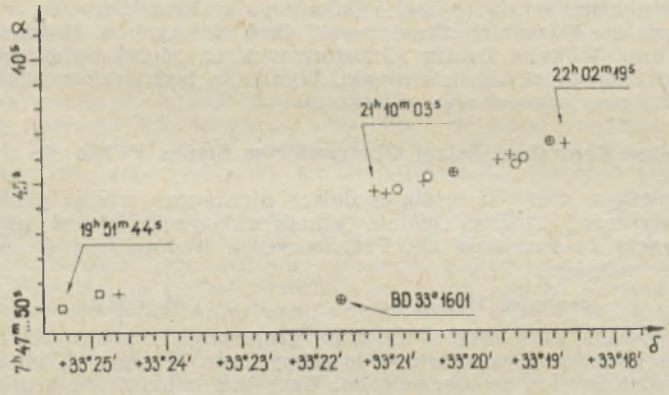
Następne obserwacje przeprowadzono dopiero w dniach 7—10 lutego. Po kolejnych kilku dniach niepogody, pomiary kontynuowane były w dniach od 15 do 17 lutego. W tym czasie zaczęły się wyżej wspomniane kłopoty z tujami tak, że zmuszeni byliśmy do coraz częstszych „przerw". Niska temperatura (ok. —5°C÷—8°C) nie sprzyjała nam

i zmniejszała „refleks" obserwatorów. W pochmurne wieczory wyłapywane były luki między przesuwającymi się obłokami.

Ostatni wizualny pomiar pozycji Erosa przeprowadzono 20 lutego. W dniu tym planetoida była widoczna tylko w krótkich chwilach (gdy znajdowała się między drzewami).

Ogółem, w czasie 13 godzin (na 5 taśmach) „nagrano" 250 obserwacji. Trzeba było odczytać i zanotować ponad 3000 kontaktów Erosa i gwiazd z pierścieniami i nitkami mikrometrów. Początkowo robione to było „ręcznie", a uzyskana dokładność była rzędu $\pm 0^s,03$. Potem wykorzystany był do tego celu elektroniczny miernik, pozwalający znacznie skrócić czas odczytu i podwyższyć dokładność do $\pm 0^s,01$. Pierwsze wyniki obserwacji wykazują dość dużą dokładność uzyskanych pozycji Erosa. Średni błąd jednej obserwacji jest rzędu $\pm 0^s,1$ w rektascensji i ok. $\pm 1'' \div 2''$ w deklinacji.

W czasie swego ruchu Eros kilkakrotnie zbliżał się do jaśniejszych gwiazd. W dniu 16 stycznia Eros zbliżył się do jasnej (ok. $+6^m,0$) gwiazdy BD 33°1601. Nie było to anonsowane w „Uranii", jak również i „Młodym Techniku" (podano jedynie zbliżenie do gwiazdy π Gem na odległość 45').



Rys. 1

Na rys. 1 przedstawione jest to zbliżenie. Podane są: dokładna pozycja gwiazdy oraz pozycje Erosa uzyskane z przeprowadzonych pomiarów. W momencie największego zbliżenia zostały wykonane zdjęcia tego zjawiska. Na podstawie drogi Erosa można obliczyć, że najmniejsza odległość od gwiazdy wynosiła ok. 45″ (w momencie obserwacji o $21^h10^m03^s$ c.s.e. odległość ta wynosiła 58″). Kółkami zaznaczone są pozycje Erosa według obserwacji L. Newelskiego, krzyżykami według obserwacji R. Fangora, a kwadracikami — P. Grzędzielskiego.

Oprócz pomiarów wizualnych, wykonywane były również obserwacje fotograficzne. Były one prowadzone przez R. Fangora równolegle z obserwacjami wizualnymi. Ponieważ zdjęć tych dokonano z górnego tarasu Obserwatorium Astronomicznego (drzewa nie przeszkadzały), można było je wykonywać nawet w marcu. Ogółem posiadamy ok. 50 zdjęć (w tym część barwnych), na podstawie których również będzie można

obliczać pozycje Erosa. Co prawda, dokładność tak uzyskanych pozycji będzie mniejsza niż z obserwacji wizualnych, będą one jednak stanowić doskonałą kontrolę wyników. Ostatnie zdjęcia zostały zrobione 21 marca.

„Profesjonalne" obserwacje pozycyjne Erosa prowadził doc. dr hab. Maciej Bielicki (przy pomocy teleskopu Cassegraina 150 mm, ogniskowa instrumentu została przedłużona do ok. 500 cm). Dzięki uprzejmości doc. M. Bielickiego, korzystamy z jego fachowej pomocy przy opracowywaniu dokonanych obserwacji. Dotyczy to zwłaszcza metodyki obliczeń i możności korzystania z atlasów i katalogów gwiazd.

W momencie oddawania niniejszego artykułu do druku, kontynuowane jest opracowywanie uzyskanego materiału obserwacyjnego (samo odczytanie taśm i zanotowanie momentów kontaktów Erosa i gwiazd zajęło „tylko" ok. 100 godzin). W czasie całego okresu prowadzenia obserwacji aparatura elektroniczna działała bez zarzutu.

Ostateczne wyniki zostaną opublikowane w terminie późniejszym.

ROMAN FANGOR, PIOTR GRZĘDZIELSKI, LUCJAN NEWELSKI

Od redakcji:

Otrzymaliśmy od kilku miłośników wyniki ich obserwacji zbliżenia Erosa, m. in. Franciszek Chodorowski (kol. Księżyno 4, 16-005 Horodniany) oraz Wilhelm Dziura (Grzegorzówka 12, 36-025 Dylągówka) nadesłali wykonane pracowicie mapki. Wyniki te będą wykorzystane jako kontrolne przy opracowaniu zbiorczym.

Komunikat Centralnej Sekcji Obserwatorów Słońca PTMA Nr 6/75

W miesiącu czerwcu wystąpił dalszy nieznaczny wzrost plamotwórczej aktywności Słońca. Ogólnie jednak aktywność Słońca jest słaba z tendencją do obniżania się. Prowizoryczna średnia miesięczna liczba Wolfa za miesiąc

czerwiec 1975 r. . . . . R = 11,4

Odnotowano powstanie 8 nowych grup plam słonecznych. Z nich 2-średniej wielkości, pozostałe — to grupy małe. W ciągu 11 dni czerwca plam na Słońcu nie zaobserwowano. Wszystkie odnotowane grupy plam, ze względu na szerokość heliograficzną, należą do kończącego się 20 cyklu.

Wykorzystano 251 obserwacji 19 obserwatorów w 30 dniach obserwacyjnych.

WACŁAW SZYMAŃSKI

KRONIKA PTMA

Co dalej po tegorocznych (IV) „Dniach Kopernikowskich"?

Festiwal Kopernikowski — zakończony. Dobiegły końca IV Dni Kopernikowskie. W tym roku impreza, zainaugurowana przed laty przez grudziądzkich działaczy, przerodziła się w festiwal, który objął swym zasięgiem pozostałe miasta leżące na pomorskim Szlaku Koper-

nikowskim. Po Toruniu, który był miejscem inauguracji, „Dni" odbywały się kolejno w Olsztynie, Fromborku, Lidzbarku Warmińskim i na zakończenie przez tydzień w Grudziądzu.

(Ilustrowany Kurier Polski, 28.03.1975)

Przypomnienie wydarzeń sprzed kilku miesięcy, które miały miejsce na pomorskim Szlaku Kopernikowskim, ma m. in. na celu danie satysfakcji wszystkim ich organizatorom, którzy tyle trudu i serca włożyli w ich realizację, jak również danie odpowiedzi na pytanie postawione w tytule niniejszego artykułu.

Inauguracją IV Dni Kopernikowskich były uroczyste apele harcerskie w dniu 18 lutego, w przeddzień rocznicy urodzin Wielkiego Astronoma — równocześnie w Toruniu, Olsztynie, Grudziądzu, Lidzbarku Warmińskim i Fromborku — oraz tradycyjna XII Wieczornica, zorganizowana w Wielkiej Sali Mieszczańskiej Ratusza Staromiejskiego w Toruniu przez Dyrekcję Muzeum Okręgowego w Toruniu przy współudziale PTMA — Oddział w Toruniu.

Nie przypadkowo do zorganizowania międzywojewódzkich Dni Kopernikowskich wybrano wymienione miasta. Każde z nich jest ściśle związane z urodzeniem, wychowaniem lub działalnością Mikołaja Kopernika, każde z nich posiada przebogate pamiątki po Wielkim Astronomie. Ponadto — w miastach tych skupia się prawie połowa planetariów polskich.

Ze względu na bogaty program „Dni" trudno jest dokonać szczegółowego ich omówienia. „Dni" trwały prawie pięć tygodni. Nie zmęczyły one organizatorów ani odbiorców obszernego programu, na który składały się jak gdyby „bloki" tematycznie ze sobą powiązane, a które w sposób dominujący zaważyły na ich powodzeniu. Jednym z nich — to w y s t a w y.

Następcy Mikołaja Kopernika — to tytuł wystawy w Planetarium Lotów Kosmicznych w Olsztynie, ilustrującej działalność dwóch wybitnych astronomów: Tychona Brahe i Keplera; wypożyczona została z Ludowego Planetarium i Obserwatorium w Pradze. Dalsza wystawa — to *Nowy Frombork dziełem harcerzy*, udostępniona w Muzeum Kopernika we Fromborku. *Kopernik w rzeźbie ludowej* wystawiono w Lidzbarku. *Obchody Kopernikowskie w Polsce i na świecie* zorganizowano w Planetarium i Obserwatorium Astronomicznym w Grudziądzu w oparciu o materiały udostępnione przez Muzeum Kopernika w Toruniu. Wystawę *Księżyc w świetle najnowszych badań* zorganizował Klub MPiK w Grudziądzu (wypożyczona z Muzeum Ziemi PAN w Warszawie). Wystawa wydawnictw *Kopernik—Astronomia—Astronautyka* w Miejskiej Bibliotece w Grudziądzu jak i tradycyjna wystawa *prac plastyków-amatorów* pod tym samym tytułem, cieszyły się sporą frekwencją zwiedzających. III Wystawa rysunków *Kosmos w oczach dziecka*, którą eksponowano w Szkole im. M. Kopernika w Grudziądzu, uświetniła doroczne uroczystości kopernikowskie w tej szkole. Natomiast otwarcie wystawy w Wojewódzkim Domu Kultury w Olsztynie *Kosmos w oczach dziecka i młodzieży* odbyło się w sposób uroczysty i miły dla wyróżnionych drogą konkursową wykonawców poszczególnych prac.

S e m i n a r i a astronomiczno-astronautyczne oraz Turniej Wiedzy o Kosmosie są imprezami z wieloletnią tradycją na terenie Grudziądza, dlatego właśnie w tym mieście odbyły się finały międzywojewódzkie. Młodzież woj. olsztyńskiego drogą konkursu na najlepszy referat z zakresu Kopernik—Astronomia—Astronautyka oraz najlepsi uczestnicy IX

Seminarium w Grudziądzu spotkali się w dn. 16 marca na I Międzywojewódzkim Seminarium Astronomiczno-Astronautycznym oraz I Międzywojewódzkim Turnieju Wiedzy o Kosmosie. Gospodarzem pierwszej imprezy było Planetarium i Obserwatorium, drugiej — Klub MPiK w Grudziądzu. W skład jury weszli przedstawiciele Kuratorium z Olsztyna i Bydgoszczy, Wydziałów Oświaty i Kultury oraz nacz. redaktor „Uranii" — jako przewodniczący. Wszyscy finaliści, w szczególności zdobywcy pierwszych miejsc (młodzież grudziądzka i olsztyńska), zostali obdarowani bonami książkowymi ufundowanymi przez Wydział Oświaty i Kultury UM w Grudziądzu.

I Przegląd Filmowy *Kopernik—Astronomia—Astronautyka*. Trwający od 17 lat podbój Kosmosu oraz 500 rocznica urodzin Mikołaja Kopernika wyzwoliły niecodzienny zapał wśród reżyserów filmowych do tej tematyki, co przyniosło w efekcie obfity plon. Z propozycją zorganizowania przeglądu filmów o tej tematyce wyszła Dyrekcja Muzeum Okręgowego w Toruniu. Tam też odbył się I Przegląd Filmowy, który ze względu na rozmach zamienił się faktycznie w swoisty festiwal filmów polskich i zagranicznych. Organizatorzy wydali bardzo interesujący w swej wymowie plakat wg projektu artysty plastyka Stanisława Lackowskiego z Torunia, medal pamiątkowy oraz ufundowali nagrody dla publiczności. Podobne przeglądy odbyły się w Olszytnie, Fromborku i Lidzbarku Warmińskim. Na przeglądzie filmowym w Grudziądzu zorganizowanym w Planetarium oraz kinie „Orzeł", uczestniczyło ponad tysiąc osób, a w Toruniu liczbę tą poważnie przekroczono.

Odczyty i spotkania z naukowcami. „Dni Kopernikowskie" wypełnione są zawsze wieloma ciekawymi odczytami. Również i „IV Dni" obfitowały w liczne wystąpienia znanych uczonych z dziedziny astronomi i fizyki. Inauguracyjny odczyt w Toruniu wygłosił prof. dr Bogdan Suchodolski (PAN — Warszawa) oraz doc. dr hab. Andrzej Woszczyk (Uniwersytet M. K. w Toruniu). Otwarcie olsztyńskiego tygodnia „Dni" na Zamku Olsztyńskim zainaugurował odczyt dr Jerzego Sikorskiego, dyrektora Ośrodka Badań Naukowych im. Kętrzyńskiego, pt. *Mikołaj Kopernik — człowiek i uczony na Warmii i Mazurach. Udział Mikołaja Kopernika w życiu publicznym Prus Królewskich* — to tytuł odczytu dr St. Cackowskiego w Grudziądzu. Inne wystąpienia miały charakter raczej roboczy, jak np. dr Olgierda Wołczka z okazji wyświetlania filmu *Wspomnienia z przyszłości* w Grudziądzu, odczyt dr Jana Hanasza *Gwiazdy neutronowe* oraz mgr Małgorzaty Śróbki, która wygłosiła referat w Toruniu o pierwszym L.O.A.iP., zbudowanym z okazji 500 rocznicy urodzin M. Kopernika.

Podobny charakter miały spotkania z astronomem mgr Honoratą Korpikiewicz we Fromborku oraz dr Jerzym Sikorskim na Zamku Lidzbarskim. Również spotkanie z dr Krystyną Nawarą z Muzeum Ziemi PAN oraz dr Ludwikiem Zadlerem w Grudziądzu miały charakter nieodświętny.

Spotkania młodych miłośników astronomii. Wyrazy uznania należą się kierownictwu Muzeum Okręgowego w Toruniu, które wspólnie z Kuratorium okręgów bydgoskiego i olsztyńskiego zorganizowało zjazd najlepszych uczniów astronomii i fizyki ze szkół noszących imię Mikołaja Kopernika. Udział młodzieży w imprezach odbywających się w ramach „Dni" został wykorzystany dla zapoznania ich z zabytkami Torunia, zwiedzenia Obserwatorium Astronomicznego UMK w Piwnicach, połączony z wzięciem udziału w jedynej tego rodzaju lekcji astronomii w Międzyszkolnym Obserwatorium Astronomicznym i Planetarium

w Grudziądzu. Inny charakter miał wyjazd młodych miłośników astronomii z Grudziądza do swych kolegów w Lidzbarku Warmińskim, gdzie oprócz spotkań, prelekcji na temat działalności Międzyszkolnego Obs. Astr. i Plan. w Grudziądzu — zorganizowano pokazy nieba przy pomocy sprzętu przywiezionego z Grudziądza.

Udział Towarzystw Naukowych. Udział ich nie tylko zaakcentował rangę „Dni" przez udział ich członków, ale także przez organizowanie odrębnych imprez w ramach zbiorczego programu. W ten sposób Polskie Towarzystwo Miłośników Astronomii zorganizowało plenarne posiedzenie Zarządu Głównego w Planetarium Grudziądzkim w trzecią rocznicę jego otwarcia, jak również Komisji d/s Współpracy Planetariów Polskich. Jednocześnie powołano Oddział PTMA oraz Radę Planetarium w Grudziądzu. Polskie Towarzystwo Astronautyczne zorganizowało 150-ty „Piątek Astronomiczno-Astronautyczny", podczas którego powołano Pomorski Oddział tegoż Towarzystwa w Grudziądzu. Polskie Towarzystwo Ekonomiczne zorganizowało w grudziądzkim Planetarium II Sejmik Ekonomiczny z okazji 453 rocznicy wygłoszenia przez M. Kopernika traktatu *De aestimatione monetae* z udziałem naukowców z toruńskiego ośrodka uniwersyteckiego. Również Polskie Towarzystwo Historyczne odbyło uroczyste posiedzenie członków swego Oddziału, połączone z referatem naukowym z okazji rocznicy pobytu Kopernika w Grudziądzu.

Koncerty i inne imprezy muzyczne. Trudno wyobrazić sobie Dni Kopernikowskie bez oprawy muzycznej. Na czoło tegorocznych wysuwa się oczywiście recital fortepianowy utworów Chopina w wykonaniu prof. Barbary Hesse-Bukowskiej, który zainaugurował uroczystości „IV Dni" w Wielkiej Sali Mieszczańskiej Ratusza Staromiejskiego w Toruniu. Do tradycyjnych koncertów „Dni" należą występy grudziądzkiego Zespołu Muzyki Dawnej „Ad Deliberandum", który dał również koncert w Muzeum we Fromborku. Koncertem kameralnym w wykonaniu Zespołu Muzyki Dawnej Filharmonii Olsztyńskiej zainaugurowano „IV Dni" w Sali Kromerowskiej Zamku Olsztyńskiego. W Muzeum Kopernika we Fromborku zorganizowano ponadto koncert Chóru Akademickiego Uniwersytetu Warszawskiego. Z montażem poetycko-muzycznym *Kosmos natchnieniem poetów i muzyków* wystąpiła w grudziądzkim Planetarium młodzież Międzyszkolnego Koła Astronomicznego PTMA. W Olsztynie młodzież Liceum im. M. Kopernika przedstawiła dwa spektakle: *Dialog o dwu najważniejszych układach świata — ptolemeuszowym i kopernikowym* oraz *Mikołaj Kopernik* (poetycko-literacki). Dyrekcja Planetarium w Olsztynie wykorzystała „Dni" dla zorganizowania uroczystości wręczenia medali pamiątkowych wybitych z okazji powstania tego ośrodka. Młodzież szkolna Fromborka dała również przedstawienie o Koperniku. Dużym zainteresowaniem cieszyły się jak zwykle seanse w Planetarium olsztyńskim, fromborskim oraz grudziądzkim, zakończone pokazami nieba przez teleskopy.

Jako odrębny rozdział należy potraktować zakończenie IV Dni Kopernikowskich. Zaszczyt ten przypadł Grudziądzowi z tej racji, że był on inicjatorem pierwszej tego rodzaju imprezy w skali międzywojewódzkiej, a ponadto miał długoletnią tradycję w ich organizowaniu — jak dotąd, jedynie na własnym terenie.

Grudziądzcy działacze kultury i oświaty przyjęli na siebie obowiązki głównego organizatora „Dni" a ponadto gospodarza uroczystości kończących całą — trwającą bez mała pięć tygodni — imprezę. Opracowali i wydali wspólny dla wszystkich miast program-folder, jak również pla-

kat, na którym widnieje tradycyjny symbol „Dni Kopernikowskich" (stylizowany emblemat PTMA). Projekt okładki programu i plakatu jest dziełem grudziądzkiego artysty-plastyka Krzysztofa Candera, a prace drukarskie udało się zrealizować dzięki ofiarności załogi Grudziądzkich Zakładów Graficznych. Sam charakter uroczystości kończących „IV Dni" nie wiele odbiegał od uroczystości zorganizowanych w Grudziądzu z okazji 500 rocznicy urodzin Wielkiego Astronoma. Dowodzi to, że hasło „Dni" — „Kopernik-Astronomia-Astronautyka" — nic nie straciło ze swej aktualności, nikogo nie zmęczyło, a wręcz przeciwnie — stale wytwarza nowe inicjatywy.

Uroczystości rozpoczął hejnał grudziądzki pod pomnikiem Mikołaja Kopernika. Chór „Echo" wykonał kilka pieśni tematycznie związanych z uroczystością, następnie delegacja członków Międzykolnego Koła Astronomicznego PTMA złożyła pod pomnikiem wiązankę kwiatów z napipisem: *Mikołajowi Kopernikowi — Toruń, Olsztyn, Lidzbark Warmiński, Frombork, Kraków, Grudziądz.*

Napis ten, to nie tylko symbol: pod pomnikiem zebrali się nie tylko przedstawiciele miast organizujących „Dni", ale również Krakowa, Chorzowa i Bydgoszczy. Uroczystość zaszczyciły obecnością władze Grudziądza w osobach Sekretarza Propagandy KM PZPR tow. Tadeusza Pruszewicza oraz Prezydenta Miasta mgr inż. Henryka Jędrzejewicza, którzy przyjęli na Ratuszu przedstawicieli poszczególnych miast, oraz grudziądzkiego komitetu organizacyjnego. Samo zakończenie „IV Dni" odbyło się w Muzeum Państwowym. Podsumowania dokonał przewodniczący grudziądzkiego komitetu organizacyjnego mgr Tadeusz Lewandowski. Z dyskusji uczestników przyjęcia u Prezydenta Miasta jak i podsumowania wynikała jedna bezsporna myśl przewodnia: „Dni" o podobnym charakterze są na czasie, są potrzebne i winny być kontynuowane. Zapewnienie udzielenia pomocy wpłynęło ze strony władz a samej pracy społecznej — od strony działaczy kulturalno-oświatowych.

Zebranym w Muzeum organizatorom „Dni" wręczono teczki okolicznościowe zawierające grafikę, przedstawiającą Mikołaja Kopernika — Ekonomistę, oraz na okładce projekt przyszłego medalu z okazji „V Dni Kopernikowskich". Koncertem *Muzyka Epoki Odrodzenia* w wykonaniu Zespołu „Ad Deliberandum" zakończono IV Dni Kopernikowskie.

Mała statystyka. Należy przypomnieć tu głównych wykonawców tej, jakże pokaźnej społecznej roboty, nigdzie nie ujętej w planach, której realizacji nikt im nie nakazał, a której jedynym celem było utrzymanie w pamięci dorobku obchodów kopernikowskich i stworzenie z tego pewnej tradycji. Na przestrzeni lutego i marca odbyło się w miastach biorących udział w „IV Dniach" 79 imprez, których wykonawcami było aż 48 organizatorów. Na czoło wysuwa się pod tym względem Grudziądz z 29 imprezami i 23 organizatorami oraz Olsztyn z 20 imprezami i 7 organizatorami. Czy było duże zainteresowanie imprezami ze strony społeczeństwa? Na ogół tak. W Grudziądzu i Toruniu uczestników było w sumie kilka tysięcy. Natomiast w Olsztynie i innych miastach, jeśli frekwencja na niektórych imprezach nie zadawalała organizatorów, to tylko dlatego że zaistniała tam zbyt długa przerwa — prawie „pustka" — po obchodach kopernikowskich. Do spopularyzowania „Dni" w poważnym stopniu przyczyniła się prasa. Liczne artykuły w „Gazecie Pomorskiej" oraz w „Ilustrowanym Kurierze Polskim" informowały codzień społeczeństwo Grudziądza o odbywających się imprezach. Podobnie działo się w Toruniu („Nowości") oraz Olsztynie („Gazeta Olsztyńska"). Z prasy centralnej m. in. „Express Wieczorny" za-

mieścił informację o „IV Dniach Kopernikowskich". Również Radio i Telewizja nadały kilka komunikatów oraz audycji. Te przyjazne i przychylne gesty ze strony publikatorów, a przede wszystkim bezpośrednia pomoc i opieka władz politycznych i administracyjnych województwa bydgoskiego i olsztyńskiego oraz miast, w których odbywały się „Dni" — były dla organizatorów najlepszą gwarancją i pewnością, że robią dużą i potrzebną „rzecz".

Ośrodkami kierującymi przebiegiem imprez w poszczególnych miastach były: w Toruniu — Muzeum Okręgowe, w Olsztynie — Planetarium Lotów Kosmicznych, we Fromborku — Urząd Miasta i Gminy oraz Muzeum Kopernika, w Lidzbarku Warmińskim — Wydział Oświaty i Kultury Urzędu Powiatowego, natomiast w Grudziądzu — Społeczny Komitet Organizacyjny. Jak z powyższego wynika, różnymi drogami osiągano cel, ale chyba najwłaściwszą obrał Grudziądz, dzięki czemu sprostał postawionym przed nim zadaniom.

Nad zharmonizowaniem przebiegu „Dni" w skali międzywojewódzkiej czuwali delegowani działacze kultury i oświaty, którzy zbierali się okresowo w „Domu Kopernika" w Toruniu, co miało swój nie tylko symboliczny wydźwięk. Właśnie oni byli „motorem" tego niecodziennego Wyczynu. Do grona tego należą: mgr mgr Zdzisław Ciara (Toruń), Edith Jurkiewicz-Pilska (Frombork), Feliks Kaczyński (Lidzbark Warmiński), Bolesław Krzemień (Grudziądz), Janina Mazurkiewicz (Toruń), Halina Siegiel (Grudziądz), Jerzy Skowroński (Grudziądz), Małgorzata Śróbka (Grudziądz) oraz dr Kazimierz Schilling (Olsztyn). I właśnie im należą się najwyższe słowa uznania *.

Na pytanie postawione w tytule nin. artykułu — Co dalej? — odpowiedź padła w dniu 3 czerwca podczas kolejnego posiedzenia przedstawicieli miast-organizatorów „Dni" w Domu Kopernika w Toruniu.

Po omówieniu ich przebiegu ustalono, że „Dni Kopernikowskie" o takim charakterze jak ostatnie będą organizowane z okazji 505, 510, 515 itd. rocznicy urodzin Mikołaja Kopernika. Wobec tego następne — „V Dni" — odbędą się dopiero w 1978 roku. Natomiast każdego roku między 19 lutego a 21 marca odbywać się będą „Dni Astronomii i Astronautyki" o mniej uroczystym charakterze a bardziej roboczym, przygotowawczym do kolejnych „Dni Kopernikowskich". Koncepcja to zresztą nie nowa i wypróbowana; odpowiadała wszystkim zebranym. W Grudziądzu w ten sposób przygotowywano się od roku 1968 do obchodów kopernikowskich. Swego poparcia w tym zakresie udzielił również obecny na spotkaniu Członek Zarządu Głównego i Rady Naukowej PTMA doc. dr hab. Andrzej Woszczyk. Do współpracy w organizowaniu „Dni Astronomii i Astronautyki" winne być zaproszone wszystkie towarzystwa i ośrodki, których łączą zagadnienia związane z astronomią i astronautyką. Właśnie, podczas trwania „Dni" powinno nastąpić doroczne podsumowanie ich działalności i osiągnięć w formie walnych zjazdów i zebrań. Winno się organizować konferencje naukowe z uwypukleniem najnowszych osiągnięć z astronomii i astronautyki. Omówiono również możliwość organizowania w czasie tym imprez towarzyszących w miastach w których znajduje się reszta planetariów polskich.

---

* Wyrazy najwyższego uznania należą się również Autorowi (który ze zrozumiałych względów nie wpisał tu Swego nazwiska), zarówno za udział w pracach organizacyjnych jak i za tak szczegółowe i wnikliwe omówienie „IV Dni Kopernikowskich" (Redakcja „Uranii").

Zresztą, początek o takim właśnie charakterze, został zrobiony w roku bieżącym, i tak zorganizowane „Dni" począwszy od roku 1976 przyniosą na pewno jeszcze lepszy plon w krzewieniu wiedzy o Kosmosie wśród naszego społeczeństwa w Ojczyźnie Kopernika. Zgodnie z uchwałą toruńską, „Dni Astronomii i Astronautyki" w roku 1976 przebiegać będą pod hasłem MIĘDZYNARODOWA WSPÓŁPRACA W OPANOWANIU KOSMOSU.

JERZY SZWARC
Z-ca Przewodniczącego Komisji Współpracy Planetariów Polskich

---

KALENDARZYK ASTRONOMICZNY

Opracował G. Sitarski **Październik 1975 r.**

Słońce

W październiku wstępuje w znak Skorpiona (Niedźwiadka); jego długość ekliptyczna wynosi wówczas 210°. Dni ciągle są coraz krótsze (w ciągu miesiąca dnia ubywa o 2 godziny), co widać po momentach wschodu i zachodu Słońca w Warszawie, które podajemy dla kilku dat: 1^d wsch. 5^h35^m, zach. 17^h15^m; 11^d wsch. 5^h52^m, zach. 16^h52^m; 21^d wsch. 6^h10^m, zach. 16^h31^m; 31^d wsch. 6^h28^m, zach. 16^h11^m.

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

Data 1975	P	B_o	L_o	Data 1975	P	B_o	L_o
	°	°	°		°	°	°
X 1	+26.01	+6.70	274.83	X 17	+26.16	+5.70	63.74
3	+26.14	+6.60	248.44	19	+26.06	+5.54	37.36
5	+26.22	+6.50	222.05	21	+25.91	+5.38	10.98
7	+26.29	+6.39	195.66	23	+25.74	+5.20	344.60
9	+26.32	+6.26	169.28	25	+25.52	+5.02	318.23
11	+26.33	+6.14	142.90	27	+25.29	+4.84	291.86
13	+26.31	+6.00	116.51	29	+25.02	+4.65	265.48
15	+26.26	+5.86	90.12	31	+24.72	+4.45	239.10

P — kąt odchylenia osi obrotu Słońca mierzony od północnego wierzchołka tarczy;
B_o, L_o — heliograficzna szerokość i długość środka tarczy.
$22^d8^h55^m$ — heliograficzna długość środka tarczy wynosi 0°.

Księżyc

Ciemne, bezksiężycowe noce będziemy mieli w pierwszej połowie października, kolejność faz księżyca jest bowiem w tym miesiącu następująca: nów 5^d4^h, pierwsza kwadra 12^d2^h, pełnia 20^d6^h, ostatnia kwadra

27^d23^h. Najbliżej Ziemi Księżyc znajdzie się 4, a najdalej 17 października. Wędrując po niebie w tym miesiącu tarcza Księżyca zakryje dwie planety, Wenus i Neptuna, ale zjawiska te będą u nas niewidoczne.

Planety i planetoidy

Nad wschodnim horyzontem pięknie błyszczy Wenus jako Gwiazda Poranna —4.2 wielkości. W ostatniej dekadzie miesiąca mamy też rankiem niezłe warunki obserwacji Merkurego, którego odnajdziemy nisko nad wschodnim horyzontem jako gwiazdę około —0.5 wielkości. Wieczorem wschodzi już Mars i błyszczy jak gwiazda około —0.5 wielkości na granicy gwiazdozbiorów Byka i Bliźniąt; Mars zbliża się teraz do Ziemi i jego jasność wzrasta z dnia na dzień. Jowisz zachodzi dopiero nad ranem i świeci w gwiazdozbiorze Ryb jak gwiazda —2.5 wielkości; przez lunety możemy obserwować ciekawe zjawiska w układzie czterech najjaśniejszych księżyców Jowisza. Saturn widoczny jest w drugiej połowie nocy w gwiazdozbiorze Raka (+0.5 wielk. gwiazd.). Uran, Neptun i Pluton przebywają na niebie zbyt blisko Słońca i są niewidoczne.

Przez lunety możemy tez odnaleźć trzy najjaśniejsze planetoidy: Ceres, Pallas i Westę. Ceres (7.8 wielk. gwiazd.) widoczna jest po północy w gwiazdozbiorze Byka. Pallas widoczna jest prawie całą noc w gwiazdozbiorze Wodnika (9 wielk. gwiazd.), a najjaśniejsza Westa (7 wielk. gwiazd.) widoczna jest również w gwiazdozbiorze Wodnika, ale dość nisko nad horyzontem. Aby ułatwić odnalezienie planetek wśród gwiazd podajemy ich współrzędne równikowe dla kilku dat.

	Ceres		Pallas		Westa	
	rekt.	dekl.	rekt.	dekl.	rekt.	dekl.
	h m	°	h m	°	h m	°
X 1	4 55.8	+16 58′	23 48.5	— 7 38′	23 47.2	—14 01′
11	4 57.6	+17 10	23 41.4	— 9 52	23 39.5	—14 33
21	4 56.8	+17 21	23 35.7	—11 47	23 33.8	—14 41
31	4 53.3	+17 33	23 31.8	—13 19	23 30.8	—14 26

Meteory

Od 16 do 26 października promieniują meteory z roju Orionidów. Radiant meteorów leży na granicy gwiazdozbioru Oriona i Bliźniąt i ma współrzędne: rekt. 6^h24^m, dekl. +15°. Warunki obserwacji są w tym roku niekorzystne (pełnia Księżyca).

* *
*

1^d Na tle tarczy Jowisza przechodzi księżyc 3 i jego cień. Cień widoczny jest na tarczy planety od 18^h0^m, a księżyc rozpoczyna przejście o 19^h31^m; cień kończy przejście o 20^h36^m, a sam księżyc 3 o 21^h37^m.

2^d10^h Bliskie złączenie Wenus z Księżycem; zakrycie planety przez tarczę Księżyca widoczne będzie w Południowej Ameryce, na Południowym Atlantyku i na Antarktydzie. Wieczorem księżyc 2 i jego cień przechodzą na tle tarczy Jowisza; obserwujemy koniec przejścia: cienia o 20^h22^m, księżyca o 20^h53^m. O 24^h Pluton w złączeniu ze Słońcem.

3^d18^h Wenus osiąga maksimum swego blasku; rankiem błyszczy nad wschodnim horyzontem jak gwiazda —4.3 wielkości.

$4/5^d$ Księżyc 1 Jowisza zbliża się do brzegu tarczy planety. O 23^h48^m obserwujemy początek zaćmienia tego księżyca, a o 2^h13^m koniec jego zakrycia przez tarczę planety.

5^d Księżyc 1 wraz ze swym cieniem przechodzi na tle tarczy Jowisza. Początek przejścia cienia o 20^h56^m, księżyca o 21^h9^m; koniec wędrówki cienia o 23^h8^m, a księżyca o 23^h19^m.

6^d1^h Wenus w złączeniu z Regulusem (w odl. 4°), gwiazdą pierwszej wielkości w gwiazdozbiorze Lwa. O 14^h Uran w złączeniu z Księżycem w odległości 2°. O 20^h39^m obserwujemy koniec zakrycia 1 księżyca Jowisza przez tarczę planety.

$8/9^d$ Księżyc 3 i jego cień przechodzą na tle tarczy Jowisza. Cień pojawia się na tarczy planety o 22^h2^m, a księżyc znika na jej tle o 22^h45^m, cień schodzi z tarczy o 0^h36^m, a księżyc ukazuje się obok tarczy o 0^h53^m.

9^d O 4^h Neptun w bliskim złączeniu z Księżycem; zakrycie planety przez tarczę Księżyca widoczne będzie tylko na Pacyfiku. O 12^h dolne złączenie Merkurego ze Słońcem. Wieczorem księżyc 2 i jego cień wędrują na tle tarczy Jowisza; początek przejścia cienia o 20^h18^m, księżyca o 20^h33^m, koniec wędrówki cienia o 22^h58^m, a księżyca o 23^h7^m.

$12/13^d$ Obserwujemy przejście księżyca 1 i jego cienia na tle tarczy Jowisza. Księżyc rozpoczyna przejście prawie jednocześnie ze swym cieniem (cień o 22^h51^m, a księżyc o 22^h53^m), a kończą wędrówkę w tym samym czasie, o 1^h2^m.

13^d O 3^h planetoida Ceres nieruchoma w rektascensji. O 16^h Jowisz w przeciwstawieniu ze Słońcem. Wieczorem księżyc 1 Jowisza przechodzi za tarczę planety: znika o 20^h12^m, pojawia się o 22^h23^m.

14^d Wieczorem obserwujemy koniec przejścia księżyca 1 (o 19^h28^m) i jego cienia (o 19^h31^m), na tle tarczy Jowisza.

$15/16^d$ Obserwujemy początek przejścia księżyca 3 i jego cienia na tle tarczy Jowisza. Księżyc 3 rozpoczyna przejście o 1^h59^m, a jego cień pojawia się na tarczy planety o 2^h4^m.

$16/17^d$ Księżyc 2 wraz ze swym cieniem przechodzi na tle tarczy Jowisza. Księżyc rozpoczyna przejście o 22^h47^m, a jego cień o 22^h55^m; księżyc kończy przejście o 1^h21^m, a cień o 1^h35^m.

17^d21^h Merkury nieruchomy w rektascensji.

18^d O 19^h44^m obserwujemy koniec zaćmienia 2 księżyca Jowisza.

19^d19^h Złączenie Jowisza z Księżycem w odległości 5°.

$19/20^d$ Obserwujemy przejście księżyca 1 i jego cienia na tle tarczy Jowisza. Księżyc rozpoczyna przejście o 0^h36^m, a jego cień o 0^h46^m; koniec przejścia księżyca nastąpi o 2^h46^m, a cienia o 2^h57^m.

20^d Obserwujemy początek zakrycia (o 21^h56^m) 1 księżyca Jowisza przez tarczę planety oraz koniec zaćmienia tego księżyca (o 24^h18^m).

21^d Księżyc 1 i jego cień przechodzą na tle tarczy Jowisza. Księżyc rozpoczyna przejście o 19^h2^m, jego cień o 19^h14^m; księżyc kończy przejście o 21^h12^m, a cień o 21^h26^m. Tej nocy przypada maksimum aktywności Orionidów.

$22^d8^h55^m$ Początek 1634 rotacji Słońca wg numeracji Carringtona.

23/24^d Obserwujemy początek przejścia 2 księżyca i jego cienia na tle tarczy Jowisza. Księżyc 2 rozpoczyna przejście o 1^h1^m, a jego cień o 1^h32^m.

24^d2^h Słońce wstępuje w znak Skorpiona; jego długość ekliptyczna wynosi wówczas 210°.

25^d O 2^h Merkury w największym zachodnim odchyleniu od Słońca (w odl. 18°). O 13^h Mars w złączeniu z Księżycem w odl. 4°. O 19^h4^m początek zakrycia 2 księżyca Jowisza, a o 22^h21^m koniec jego zaćmienia.

26^d O 18^h56^m początek zakrycia, a o 22^h44^m koniec zaćmienia 3 księżyca Jowisza. O 22^h Uran w złączeniu ze Słońcem.

27^d23^h Saturn w złączeniu z Księżycem w odl. 5°.

27/28^d O 23^h40^m początek zakrycia, a o 2^h13^m koniec zaćmienia 1 księżyca Jowisza.

28^d Księżyc 1 i jego cień przechodzi na tle tarczy Jowisza. Początek przejścia księżyca o 20^h46^m, cienia o 21^h10^m; koniec wędrówki księżyca o 22^h56^m, a jego cienia o 23^h21^m.

29^d O 20^h42^m obserwujemy koniec zaćmienia 1 księżyca Jowisza.

31^d9^h Złączenie Wenus z Księżycem w odl. 5°.

Minima Algola (beta Perseusza): październik $2^d17^h20^m$, $11^d7^h40^m$, $14^d4^h30^m$, $17^d1^h25^m$, $19^d22^h10^m$, $22^d19^h0^m$, $25^d15^h50^m$.

Momenty wszystkich zjawisk podane są w czasie środkowo-europejskim.

Zakrycia gwiazd przez Księżyc

Data	Nr, nazwa i wiek. gwiazdy, zjawisko		Przewid. moment i kąt fazowy						
			P	Wr	T	K	Wa	A_p	A_z
d h			m	m	m	m	m	o	o
IX. 11 18	5447	ω Oph 4,6 p	58,2	59,7	59,8	64,4	63,5	90	70
13 20	5448	21 Sgr 5,0 p	—	—	—	07,6	11,6	11	355
14 19	5449	43 Sgr 5,0 p	05,8	05,8	08,7	09,7	12,1	74	78
14 19	5450	— 19°5387 6,8 p	31,0	30,8	33,7	34,6	36,8	62	62
17 20	5451	46 Cap 5,3 p	16,0	15,0	19,3	18,6	22,2	82	97
19 02	5452	κ Aqr 5,3 p	01,3	—	—	—	—	140	110
23 01	5453	π Psc 5,6 k	41,7	43,7	44,6	51,2	50,6	290	288
26 02	5454	43 Tau 5,7 k	39,8	40,3	42,7	45,7	47,0	290	305
27 23	5455	19°1110 6,0 k	36,3	34,7	37,4	34,0	37,0	282	322
28 00	5456	57 Ori 5,9 k	46,8	44,3	48,6	43,3	48,0	252	292
X. 1 02	5457	50 Cnc 5,7 k	14,0	12,3	15,0	11,4	14,4	280	318
8 17	5458	ω Sco 4,1 p	—	—	—	18,0	—	64	39
11 18	5459	— 19°5255 6,7 p	03,7	02,3	05,6	03,0	06,3	16	8
11 19	5460	171 BSgr 6,1 p	50,8	52,0	52,1	55,7	55,0	70	50
11 20	5461	173 BSgr 6,3 p	06,4	—	—	08,2	—	30	15
14 20	5462	— 10°5696 7,4 p	24,1	22,7	26,1	23,8	27,1	26	20
16 17	5463	6G Psc 6,2 p	—	—	—	—	17,6	97	126
17 23	5564	22 Psc 5,8 p	56,7	59,9	58,2	67,1	63,8	110	85
28 03	5465	84B Cnc 6,4 p	—	—	—	50,4	—	30	56
„ 04	5466	„ „ k	—	—	—	04,5	—	8	37
29 04	5467	ω Leo 5,5 k	08,8	12,6	08,0	17,0	11,3	355	22

CONTENTS

K. Borkowski — Solar radioastronomy.
W. Szymański — What new on the Sun?
L. Zajdler — From the first ideas to the measurements of the Earth.
Chronicle: Chemical evolution of planets).
Observations: Visual and photographic positions of Eros.
PTMA Chronicle.
Astronomical calendar.

СОДЕРЖАНИЕ

К. Борковски — Солнечная радиоастрономия.
В. Шиманski — Что нового на Солнце?
Л. Зайдлер — С первых представлении по измерение фигуры Земли.
Хроника: Химическая эволюция планет.
Наблюдения: Визуальные и фотографические наблюдения малой планеты Эрос.
Хроника Общества (PTMA).
Астрономический календарь.

OGŁOSZENIE

Zarząd Główny PTMA dysponuje jeszcze do sprzedaży pewną ilością następujących pozycji z tzw. Biblioteczki kopernikańskiej, wyd. Tow. Naukowe w Toruniu (patrz: „Urania" nr 4/74 — Nowości Wydawnicze):

Karol Górski — **„Dom i środowisko rodzinne Mikołaja Kopernika"** cena 10 zł.

Bohdan Rymaszewski — **„Toruń in the days of Copernicus"**, cena 15 zł.

Bohdan Rymaszewski — **„Toruń w czasach Kopernika"**, cena 12 zł.

Waldemar Voisé — **„Mikołaj Kopernik — dzieje jednego odkrycia"**, cena 12 zł.

Marian Biskup — **„Nicolaus Copernicus im öffentlichen Leben Polens"**, cena 15 zł.

Marian Biskup — **„Działalność publiczna Mikołaja Kopernika"**, cena 12 zł.

Jerzy Dobrzycki — **„Astronomia przedkopernikowska"**, cena 10 zł.

Cecylia Iwaniszewska — **„Astronomia Mikołaja Kopernika"**, cena 12 zł.

Zenon Nowak — **„Kultura umysłowa Prus Królewskichi w czasach Kopernika"**, cena 15 zł.

Cecylia Iwaniszewska — **„Astronomia w Toruniu — mieście Mikołaja Kopernika"**, cena 14 zł.

Antoni Stawikowski — **„Wszechświat Kopernika a kosmologia współczesna"**, cena 15 zł.

Alojzy Tujakowski — **„Mikołaj Kopernik «De Revolutionibus»"**, cena 12 zł.

Andrzej Woszczyk — **„Instrumenty Kopernika a narzędzia współczesnej astronomii"**, cena 12 zł.

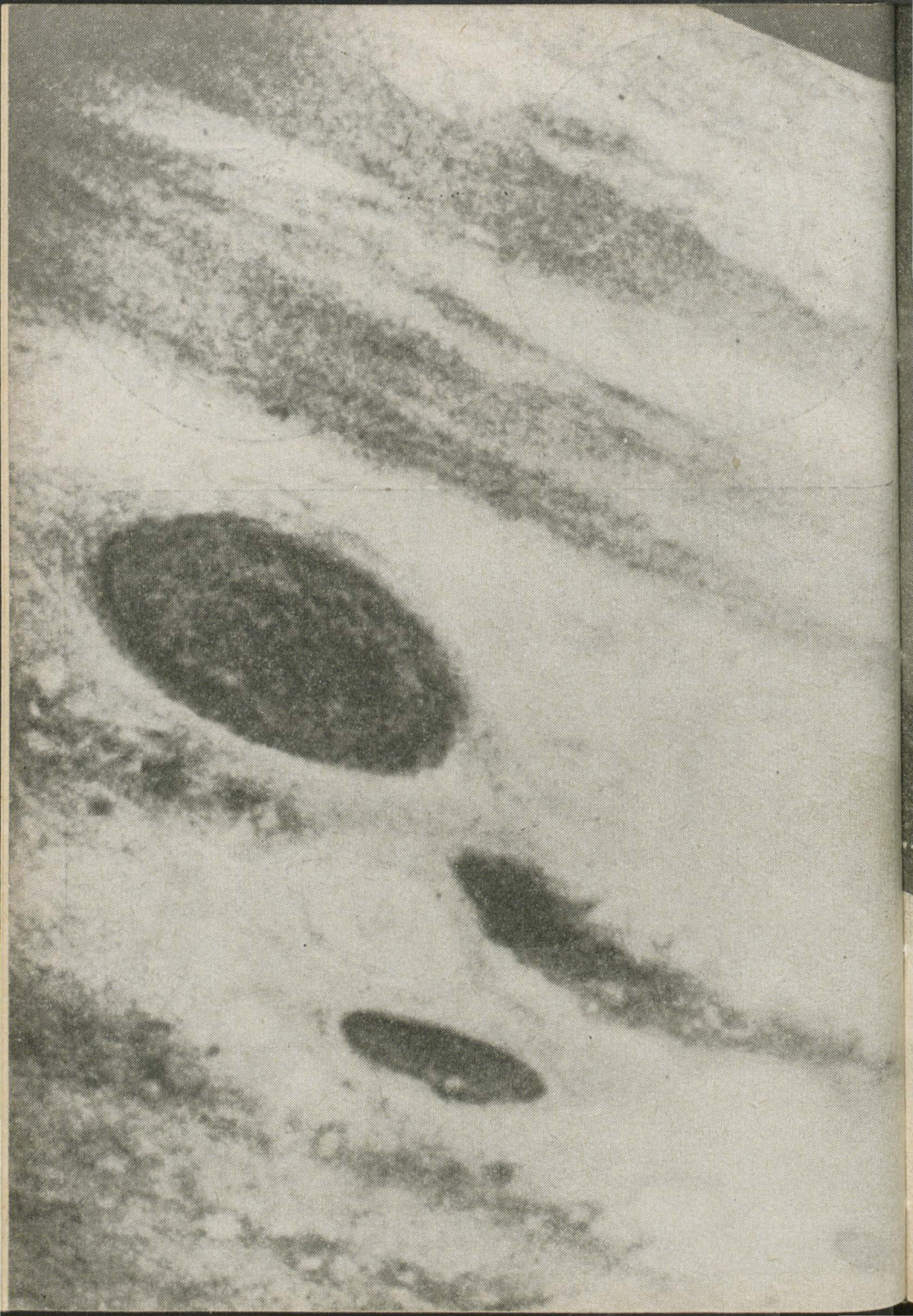
Zamówienia prosimy kierować na adres Zarządu Gł. PTMA w Krakowie, ul. Solskiego 30/8, tel. 538-92, r-k bank. PKO I OM Kraków nr 4-9-5227 z zaznaczeniem na przekazie celu wpłaty.

Do cen katalogowych należy doliczyć koszta przesyłki listem poleconym w wysokości:

za 1 egz. — 6 zł,
od 2—4 egz. — 7,50 zł,
od 5—8 egz. — 9,50 zł,
powyżej 8 egz. — 11,00 zł.

Redaktor naczelny: L. Zajdler 02-590 (Warszawa, Drużynowa 3, tel. 44-49-35). **Sekr. Red.:** K. Ziołkowski. **Red. techn.:** B. Korczyński. **Przewodn. Rady Redakcyjnej:** S. Piotrowski. **Wydawca:** Polskie Towarzystwo Miłośników Astronomii, Zarząd Główny, 31-027 Kraków, ul. Solskiego 30/8, tel. 538-92. Nr konta PKO I OM 4-9-5227. **Warunki prenumeraty:** roczna — 72 zł, dla członków PTMA w ramach składki — 66 zł, cena 1 egz. — 6 zł
Indeks 38151/38001

Prasowe Zakłady Graficzne RSW „Prasa-Książka-Ruch" Kraków. Zam. 1802/75. 3600. Z-13

V DNI KOPERNIKOWSKIE
LUTY-MARZEC
1975

FROMBORK
TORUŃ
WARM
OLSZTYN
GRUDZIĄDZ
LIDZBARK