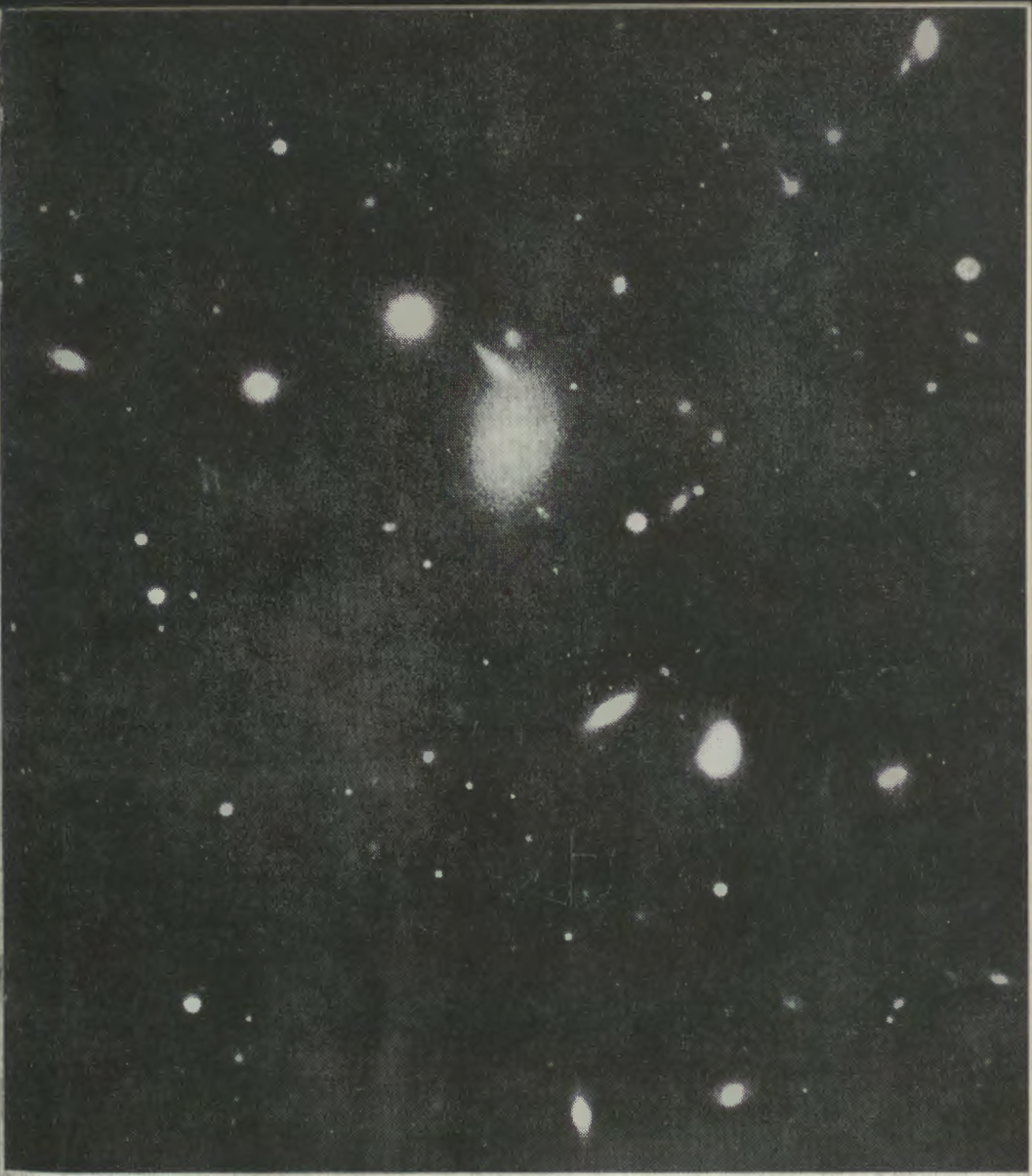
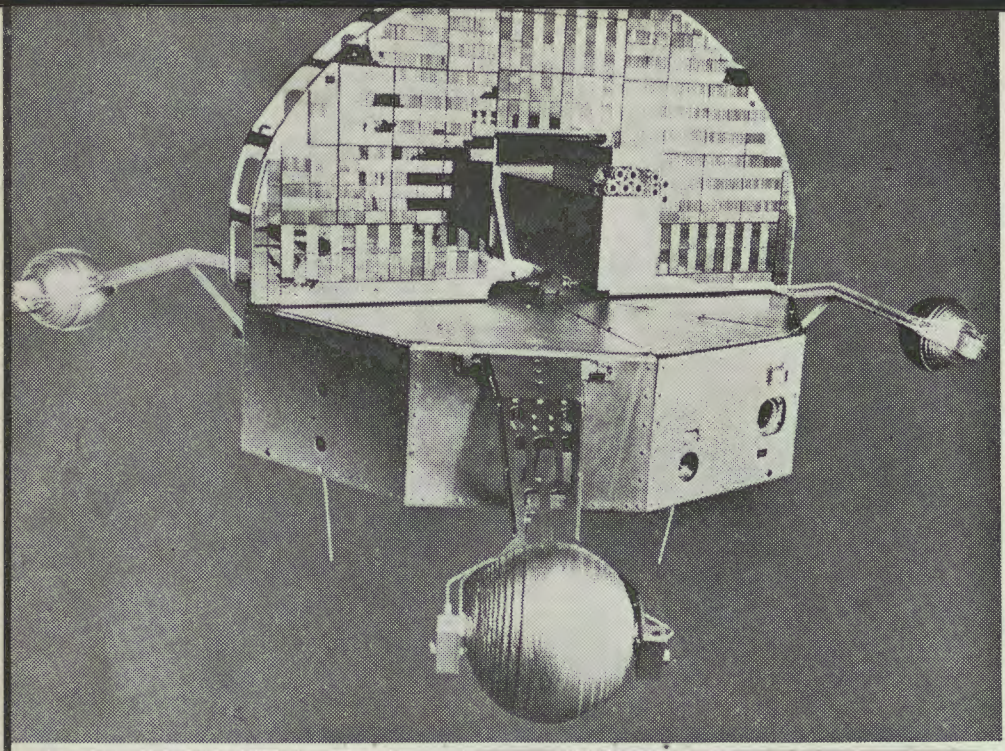


CZASOPISMO ASTRONOMICZNE POPULARNONAUKOWE

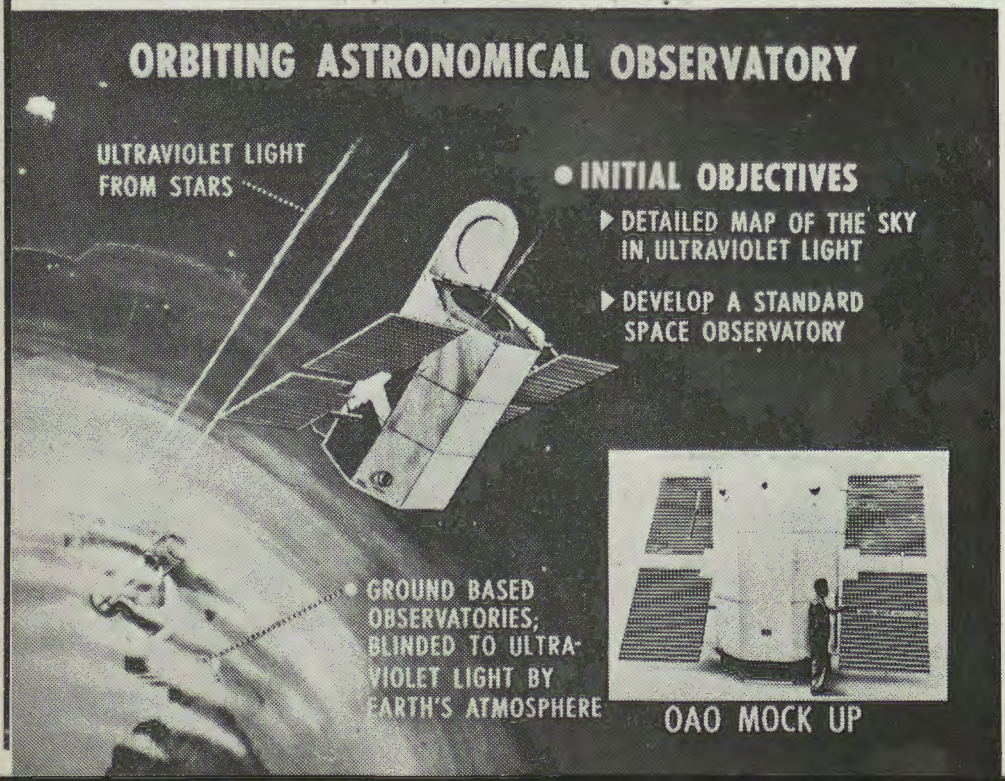
URANIA

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII

ROK XXXIV MARZEC 1963 Nr 3



ORBITING ASTRONOMICAL OBSERVATORY



OAO MOCK UP

ROK XXXIV MARZEC 1963 Nr 3

URANIA

CZASOPISMO ASTRONOMICZNE
POPULARNONAUKOWE

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII
KRAKÓW 1963

Pismo zalecone reskryptem Ministerstwa Oświaty z dnia 20. X. 1950 r., Nr 0c-506/50, jako pożądane w bibliotekach licealnych i nauczycielskich

TREŚĆ Nr 3

Str.

ARTYKUŁY

Maria Karpowicz: Nowe badania dotyczące obłoków i gromad galaktyk 66
Andrzej Marks: Obserwatoria astronomiczne w kosmosie . . 71

KRONIKA

Czy zachodzą magnetyczne zaćmienia Marsa? 76

OBSERWACJE

Nowa Lutni 1963 77
Obserwacja jasnego bolidu 78

PORADNIK OBSERWATORA

Stanisław R. Brzostkiewicz: Miłośnicze obserwacje Słońca (III) 78

INSTRUMENTY ASTRONOMICZNE

Sławomir Ruciński: Przetwornik elektronowo-optyczny i jego zastosowanie w astronomii 79

Z HISTORII ASTRONOMII

Witelo — najdawniejszy astronom polski 83
Franko z Polski 84

KALENDARZYK HISTORYCZNY

W 1781 r. Herschel odkrywa planetę Uran 85
13 marca 1930 r. odkryto Plutona 86

PRZEGLĄD NOWOŚCI WYDAWNICZYCH

Rocznik Astronomiczny na r. 1963 87
Jubileusz prof. Aleksandra Birkenmajera 88

KRONIKA PTMA

Nowe oddziały PTMA w 1962 r. 89
Ogólnopolskie seminarium astronomiczne w Toruniu 89

TO I OWO

Jeszcze jedno „prawo" Układu Słonecznego 91

KALENDARZYK ASTRONOMICZNY (Opr. Grzegorz Sitarski) . . 92

MARIA KARPOWICZ — Warszawa

NOWE BADANIA DOTYCZĄCE OBŁOKÓW I GROMAD GALAKTYK

Jednym z działów astronomii współczesnej, który powstał i rozwinął się prawie całkowicie po pierwszej wojnie światowej jest astronomia pozagalaktyczna. Nie idzie tu tylko o odkrywanie coraz to nowych układów gwiazdowych, podobnych do naszej Galaktyki, lecz również o rozszerzone badania tych obiektów, a więc przede wszystkim o zagadnienie ich rozkładu w przestrzeni; czy stanowią osobne układy: „wszechświaty — wyspy", czy też wykazują tendencję do grupowania się w większe jednostki: obłoki lub gromady. Wynika stąd zagadnienie ewentualnej budowy hierarchicznej wszechświata, zagadnienie skończoności lub nieskończoności wszechświata w przestrzeni i czasie itp. Astronomia pozagalaktyczna stanowi obserwacyjną podbudowę dla współczesnej kosmologii i kosmogonii.

Prace w tej dziedzinie sprzed II-ej wojny światowej dotyczyły przeważnie odkrywania nowych układów gwiazdowych — galaktyk, oraz sklasyfikowania, oceny odległości, zagadnienia ucieczki, i rozszerzenia się wszechświata itp. Do roku 1939 ogłoszono szereg wybitnych prac za jakie uważamy znakomite prace Hubble'a, Lundmarka, de Sittera i innych z lat 30-tych obecnego stulecia. Prace Holmberga z roku 1937 dotyczyły głównie zestawienia katalogu galaktyk wielokrotnych. Katalog ten stał się podstawą do badań późniejszych.

W miarę postępu badań na tym polu wyłaniają się rozmaite problemy, a więc przede wszystkim zagadnienie ugrupowań materii „wyższego rzędu", tzn. galaktyk, w gromady i grupy. Amerykański astronom z obserwatorium na Mt. Palomar, F. Zwicky badając liczne fotografie nieba, dokonane za pomocą 120 cm kamery Schmidta (zliczenia Zwicky'ego obejmują około miliona galaktyk), doszedł do wniosku, iż galaktyki zapełniają przestrzeń w wysokim stopniu nierównomiernie, tzn. wykazują tendencję skupiania się w gromady lub grupy. Zaproponował przy tym następujący podział zgrupowań ze względu na sposób rozkładu w nich galaktyk:

1) Gromadą galaktyk nazwał Zwicky ugrupowanie zawierające setki lub nawet tysiące galaktyk z wyraźną jedną lub kilkoma koncentracjami. Gęstość przestrzenna w środku regularnej gromady może być tysiące razy większa, niż w polu otaczającym.

2) Grupa galaktyk zawiera kilkanaście, lub kilkadziesiąt członków-galaktyk. Liczba ich na jednostkę objętości jest znacznie większa niż w otaczającym polu. Grupa nie wykazuje koncentracji ku środkowi.

3) Obłok galaktyk jest dużą grupą zawierającą setki lub tysiące członków. Jest zespołem galaktyk o kształtach przeważnie nieregularnych, nie wykazuje podobnie jak grupa, zagęszczenia ku środkowi. Istnieją wielkie obłoki elipsoidalne o średnicy rzędu 10 milionów parseków.

4) Obłok grup galaktyk — jest zespołem zawierającym wiele grup. Charakterystycznym dla tego rodzaju ugrupowań jest większa gęstość galaktyk niż w zwykłym otaczającym polu.

5) Obłok gromad galaktyk — jest największym znanym skupiskiem materii. Istnieją gromady podwójne, potrójne itp. Skupienia tego typu mogą posiadać nawet kilkaset tysięcy członków.

Badania obiektów pozagalaktycznych, zapoczątkowane w roku 1908 przez Charliera, Hubble'a i innych kontynuowane są i rozwijają się głównie w Stanach Zjednoczonych i Związku Radzieckim. Nowy impuls tym badaniom dały prace Ambarcumiana, który wykazał, że wiele gromad galaktyk, podobnie jak ugrupowania gwiazd, stanowią konfiguracje nietrwałe, rozlatują się w czasie względnie krótkim, rzędu paru miliardów lat.

Przy badaniu rozkładu i prędkości w grupie czy też gromadzie galaktyk, zwykła jednostka długości używana w astronomii, rok światła, lub parsek (3,26 lat światła), stosowana dla oceny odległości gwiazd, okazuje się zbyt mała. Wprowadzono zatem jednostkę milion razy większą: megaparsek (skrót: mps)

$$1 \text{ mps} = 1\,000\,000 \text{ ps} = 10^6 \text{ ps}$$

Jak dużą jednostką jest megaparsek możemy sobie wyobrazić, porównując tę jednostkę z naszą Galaktyką, której średnica oceniana jest na około 30 000 parseków = 30 kiloparseków. Otóż, gdyby ustawić w szeregu galaktyki, o wymiarach zbliżonych do wymiarów naszej galaktyki to na jeden megaparsek zmieściłoby się ich ponad 30. Nasza Galaktyka należy raczej do układów o dużych rozmiarach.

W zwykłym polu, gdzie nie obserwujemy żadnych zgrupowań, galaktyki rozrzucone są w odległościach przewyższających wielokrotnie ich przeciętne średnice. W środku wielkiego obłoku lub gromady są tak skupione, że skutkiem perspektywy pokrywają jedna drugą, trudno jest nieraz je oddzielić i dokonać zliczeń.

Badania ugrupowań galaktyk rozwinęły się dzięki zastosowa-

niu do fotografowania nieba kamery Schmidta. Na zdjęciach wykonanych 45 cm kamerą w obserwatorium na Mt. Palomar wykryto rozległe gromady; stwierdzono w niektórych przypadkach ich sferyczną budowę z koncentracją ku środkowi, świadczącą o działaniu siły grawitacji na olbrzymich odległościach wielu milionów lat światła — fakt *a priori* nie oczywisty.

Zastosowanie na Mt. Palomar kamery Schmidta o średnicy 120 cm rozszerzyło zakres badań na słabsze obiekty, pozwoliło nakreślić nowe drogi rozwoju astronomii pozagalaktycznej.

Wśród gromad galaktyk istnieją skupienia małe, składające się przeważnie z galaktyk eliptycznych i soczewkowatych, ze zwartą koncentracją i otoczką o znacznie mniejszej gęstości. Średnica ich nie przekracza jednego megaparseka. Jeśli brać pod uwagę galaktyki trzech najjaśniejszych wielkości gwiazdowych, to populacja takiej gromady wynosi około 100 lub nawet mniej. Istnieją jednak również gromady duże, kuliste, składające się przeważnie z galaktyk eliptycznych lub soczewkowatych. Średnice ich wynoszą kilka megaparseków. Członków-galaktyk trzech najjaśniejszych wielkości gwiazdowych jest kilkaset lub nawet kilka tysięcy. Takie gromady obserwujemy, między innymi w gwiazdozbiorach: Warkoczu Bereniki (Coma), Perseuszu, Raku (Cancer), Pegazie, Koronie Północnej (Corona Borealis) itp.

Obłoki gromad, lub Super-gromady — te największe skupienia materii, sięgają rozmiarów 30—60 mps. Takim układem jest Lokalna Super-Gromada (nasza Galaktyka należy do niej, jako członek Lokalnej Grupy) — rozległy super-układ, w środku którego znajduje się wielka gromada galaktyk w Pannie (Virgo). Gromada ta nie jest pojedyncza, lecz składa się przynajmniej z dwóch grup nałożonych na siebie i stanowi środek przypuszczalnej rotacji i ekspansji Lokalnej Super-Gromady. Odległość jednej grupy oceniana jest w skali odległości Baadego z r. 1952 na 14—16 mps, drugiej — 22—24 mps.

A oto dane dotyczące trzech najbardziej znanych ugrupowań galaktyk:

Charakterystyka gromady:	Coma	Cancer	Pegasus
Rektascensja } środka gromady deklinacja } środka gromady	$12^h 56^m$ $+28°13'$	$8^h 17^m$ $+21°16'$	$23^h 18^m$ $+7°56'$
odległość w mps	28	18	14
średnica w 45 cm Schmidcie	5°.3	7°.0	2°.0
średnica w 120 cm Schmidcie	12°.0	7°.0	2°.0
wielkość gwiazdowa najjaśniejszej galaktyki	$+13^m.2$	$+13^m.8$	$+12^m.5$

absolutna jasność najjaśniejszej galaktyki w gromadzie	$-19^{M}.0$	$-17^{M}.5$	$-18^{M}.3$
najsłabsza galaktyka widoczna w 45 cm Schmidcie	$+16^{m}.5$	$+16^{m}.5$	$+16^{m}.5$
najsłabsza galaktyka widoczna w 120 cm Schmidcie	$+19^{m}.0$	$+18^{m}.0$	$+19^{m}.0$
ilość galaktyk w zliczeniach 45 cm Schmidtem	654	84	62
ilość galaktyk w zliczeniach 120 cm Schmidtem	10724	300	369

Wspomniana już wyżej wielka gromada w Pannie stanowi rozległą gromadę nieregularną, której członkowie zajmują dość duży obszar na niebie w rektascensji od 12^{h} do 13^{h} i w deklinacji od $-20°$ do $+20°$. Należą do niej galaktyki wszelkich typów. Gromada zawiera galaktyki spiralne, eliptyczne, nieco nieregularnych i sporo typu nieokreślonego. Całkowita ilość galaktyk w gromadzie oceniana jest na tysiące. Ciekawym jest fakt, iż galaktyki jaśniejsze skupiają się bardziej ku środkowi. Najjaśniejsze posiadają jasność fotograficzną $+12^{m}$.

Chociaż liczba gromad regularnych jest duża, to jednakże przeważająca ilość ugrupowań galaktyk — to nieregularne obłoki i grupy.

W czasach poprzedzających zastosowanie teleskopów Schmidta, znano bardzo niewiele gromad, zaledwie kilkanaście. Wydawało się że grupowanie się galaktyk w większe zespoły jest czymś osobliwym, wyjątkowym. Obecnie znamy bardzo dużo gromad galaktyk, trudno jest nawet określić ich całkowitą liczbę. Według oceny Zwicky'ego przypada średnio jedna gromada na 1° kwadratowy powierzchni nieba, jeśli brać pod uwagę galaktyki do $+20^{m}$ wielkości gwiazdowej. (Całe niebo liczy ponad 40 000° kwadratowych). Istnienie zatem większych ugrupowań materii niż galaktyki jest według Zwicky'ego regułą.

Sądzono dawniej, iż najwięcej jest galaktyk eliptycznych i spiralnych. Dzisiaj wiemy, dzięki najnowszym badaniom, że najliczniej we wszechświecie występują małe galaktyki nieregularne.

Na podstawie obszernego materiału obserwacyjnego można już obecnie wyciągnąć wstępne wnioski dotyczące rozmieszczenia gromad w przestrzeni:

1) Galaktyki posiadają tendencję do grupowania się w większe jednostki: grupy lub gromady; rozkład przypadkowy może dotyczyć rozmieszczenia gromad, w każdym razie nie galaktyk.

2) Średnia objętość gromady wynosi około 440 mps^3.

3) Gromada zawiera średnio od 2000 do 4000 galaktyk.

4) Wyniki otrzymane przy zastosowaniu 120 cm kamery Schmidta potwierdzają wyniki otrzymane mniejszym instrumentem tego typu i niektóre z nich można streścić w następujący sposób:

a) w obszarze Warkocza Bereniki (Coma) przeważają galaktyki jednej dużej gromady,

b) w obszarze Pegaza istnieje wiele gromad, których odległości zawierają się w granicach od 20 do 500 milionów lat światła,

c) w Obszarze Korony Północnej istnieje również wiele gromad w odległości od 100 do 200 milionów lat światła,

d) w regionie nieba pomiędzy gwiazdozbiorami Panny i Wielkiej Niedźwiedzicy istnieją jedynie gromady bardzo odległe, znajdujące się w odległości setek milionów lat światła.

Rozpoznanie galaktyk na kliszach i zliczenia ich są niezmiernie trudne. Z braku inych kryteriów uważa się za galaktykę każdy obiekt rozmyty, co do którego nie ma żadnych danych, iż jest czymś innym (np. mgławicą galaktyczną, gromadą kulistą itp.). W niektórych regionach nieba galaktyk jest olbrzymia ilość, jest ich więcej nawet niż gwiazd, wykazują często duże zagęszczenia. Liczne galaktyki mają tak drobne rozmiary widome, że jedynie bardzo wprawne oko potrafi je odróżnić od gwiazd. W tak olbrzymim przedsięwzięciu, jakim jest badanie struktury gromad, nieuniknione są błędy, polegające na tym, iż uważa się za galaktyki obiekty, które nimi nie są.

Poza tym występuje trudność przy określaniu granicy gromady, gdyż nie jest ona wyraźna. Można powiedzieć, iż całe niebo pokryte jest galaktykami z pewną gęstością średnią, w niektórych zaś miejscach występują zagęszczenia ze wzrastającą gęstością galaktyk ku środkowi. Uważamy, że w tych miejscach znajdują się gromady. Za kraniec gromady uważamy obszary, w których ilość galaktyk na jednostkę powierzchni spada do średniej gęstości. Tę ostatnią nazywamy gęstością pola, a galaktyki — galaktykami pola. Przy zliczeniach uwzględniamy galaktyki pola i wtedy otrzymujemy ocenę liczebności gromady.

W obecnej chwili zdania astronomów dotyczące ugrupowań galaktyk są podzielone: jedni uważają gromady, grupy, czy też obłoki jedynie za statystyczne odchylenia od rozkładu jednostajnego, inni uważają, iż gromady istnieją rzeczywiście. Jak dotąd spór ten pozostaje nierozstrzygnięty. Być może rozszerzone badania dotyczące ruchów galaktyk w gromadach

przyczynią się do jego zakończenia. Tutaj jednak znów astronomowie napotykają nowe trudności natury obserwacyjnej, które trzeba będzie pokonać. Wiemy jednak z doświadczenia w latach przeszłych, że wielkie trudności w końcu przeważnie pokonywano, a osiągnięcia przekraczały często przewidywania.

ANDRZEJ MARKS — Warszawa

OBSERWATORIA ASTRONOMICZNE W KOSMOSIE

Największym wrogiem obserwacji astronomicznych jest atmosfera naszej planety. Przepuszcza ona bowiem, i to nie całkowicie, tylko niektóre rodzaje promieniowania wysyłanego przez ciała niebieskie. Co gorzej, przepuszcza je w sposób selektywny, to znaczy promieniowanie o różnych częstotliwościach przepuszczane jest niejednakowo dobrze. Atmosfera ziemska działa więc na nadchodzące z przestrzeni kosmicznej promieniowanie w sposób filtrujący.

Nie trzeba wyjaśniać, że jest to bardzo niekorzystne dla badań astrofizycznych. Najdrastyczniej ten niekorzystny wpływ występuje przy badaniach spektroskopowych. Znajdujące się w atmosferze gazy powodują bowiem pojawianie się w widmie intensywnych pasm absorpcyjnych nazywanych pasmami tellurycznymi. Uniemożliwiają one niekiedy wykrycie pasm położonych w tych samych miejscach w widmie badanego ciała niebieskiego. Szczególnie jaskrawo występuje to przy spektroskopowych badaniach atmosfer innych planet.

Wielkość osłabiania, czyli ekstynkcji promieniowania ciał niebieskich, zależy od grubości warstwy atmosfery poprzez którą musi przechodzić światło od danego ciała niebieskiego, a więc jest ona różna dla ciał niebieskich widocznych na różnych wysokościach ponad horyzontem. Stanowi to utrudnienie dla pomiarów fotometrycznych, tzn. pomiarów jasności ciał niebieskich, a dokładne pomiary fotometryczne w pobliżu horyzontu są z tego powodu niemożliwe.

Również przy obserwacjach astrometrycznych atmosfera działa w sposób niekorzystny, załamując promienie wysyłane przez ciała niebieskie, co zmienia ich widomą pozycję. Ponieważ wielkość tej refrakcji zależy od długości fali świetlnej, następuje więc jeszcze rozszczepienie światła. Podobnie jak ekstynkcja, tak i refrakcja ma największą wartość przy obserwacji obiektów widocznych na małej wysokości ponad horyzontem, co w praktyce uniemożliwia dokładne pomiary astrometryczne w tym obszarze nieboskłonu.

Te niekorzystne zjawiska zmuszają do skrupulatnego eliminowania z wyników obserwacji wpływów wywołanych przez obecność atmosfery. Oczywiście nie można ich jednak całkowicie uwzględnić dlatego, że wpływy te jeszcze niezupełnie dobrze zostały poznane, a także dlatego, że nie mają one stałej wartości, ale nieustannie się zmieniają, przede wszystkim na skutek zmian meteorologicznych.

Lokalne, krótkookresowe zmiany wartości ekstynkcji i refrakcji na drodze promieniowania świetlnego nadchodzącego od jakiegoś ciała niebieskiego powodują dobrze znane migotanie obrazu ciał niebieskich, wyraźnie widoczne u gwiazd nieuzbrojonym okiem. Zjawisko to ogranicza zdolność rozdzielczą teleskopów do najwyżej 0,"2, co w praktyce oznacza, że zdolność rozdzielcza teleskopów o średnicy obiektywu większej niż 60 cm nie może już być wykorzystana. Szczególnie duże znaczenie ma to dla obserwacji planetograficznych, uniemożliwiając dostrzeżenie drobnych szczegółów na powierzchni planet.

Osobną sprawę stanowi niepogoda, która już niejednokrotnie uniemożliwiła wykonanie z wielkim nieraz nakładem energii przygotowanych obserwacji zaćmienia Słońca czy innych rzadkich zjawisk. Niepogoda czyni z obserwacji astronomicznych rodzaj loterii. Tylko w bardzo nielicznych obszarach Ziemi chmury należą do rzadkości.

Niekorzystnym wpływem ziemskiej atmosfery na obserwacje astronomiczne jest także to, że uniemożliwia ona obserwowanie słabo świecących ciał niebieskich za dnia. W ciągu obserwacyjnym jakiegoś ciała niebieskiego powstają więc przymusowe przerwy. Co gorzej nie są to przerwy tylko kilku czy kilkunasto godzinne, ale wielomiesięczne, gdyż dotyczą one czasu gdy badane ciało niebieskie jest widoczne na niebie w pobliżu Słońca.

Wyrażając się w przenośni można by powiedzieć, że obserwując Wszechświat z powierzchni Ziemi widzimy go jakby przez grubą, matową, chropowatą i drgającą szybę, co bynajmniej nie sprzyja wyrazistości widzenia.

Wszystkie te przyczyny od dawna już skłaniały astronomów do uwolnienia się od wpływu atmosfery. Z tego też powodu obserwatoria astronomiczne często buduje się na wierzchołkach górskich, gdyż pozwala to wznieść się przynajmniej ponad dolne, najgęstsze i najbardziej zanieczyszczone warstwy atmosfery. Wybiera się przy tym miejsca o najlepszej pogodzie. Oczywiście jest to jednak rozwiązanie tylko częściowe.

Bardziej radykalne rezultaty przynosiło wykonywanie obserwacji astronomicznych z samolotów, a szczególnie z balo-

nów stratosferycznych. Podejmowane one były już od kilkunastu lat, przy czym prawdziwym sukcesem zostały uwieńczone obserwacje powierzchni Słońca wykonywane przez uczonych amerykańskich w 1957 r., z balonu stratosferycznego.

Rzeczywisty postęp umożliwiły jednak dopiero statki kosmiczne, pozwalające wznieść się w ogóle ponad atmosferę. Nic dziwnego, że od samego początku wykorzystywano je do badań astronomicznych. W ciągu minionych pięciu lat „ery kosmicznej" nie wysłano jednak jeszcze w przestrzeń kosmiczną obiektu, który byłby w pełnym tego słowa znaczeniu obserwatorium astronomicznym.

Obecnie jednak obiekt taki znajduje się już w budowie i ma być wysłany w 1963 lub 1964 r. Będzie on nosił nazwę „Orbitalne Obserwatorium Astronomiczne" (*Orbital Astronomical Observatory* — OAO). Jak z nazwy wynika będzie to obiekt satelitarny — krążący wokół Ziemi. Zasadniczy instrument tego kosmicznego obserwatorium astronomicznego ma stanowić teleskop zwierciadlany ze zwierciadłem o średnicy 91,4 cm (czyli większym niż u naszego największego teleskopu), a zasadniczym rodzajem badań, jakie będą przy pomocy niego przeprowadzane, będą badania promieniowania ciał niebieskich w ultrafiolecie, w długościach fali krótszych niż 0,3 mikrona. Jak wiadomo promieniowanie o tych długościach fali nie dociera do powierzchni Ziemi, będąc całkowicie zatrzymywane przez atmosferę.

Ten pierwszy obiekt astronomiczny, którego wprawienie w ruch satelitarny wokół naszej planety na wysokości 850 km ponad Ziemią planują uczeni amerykańscy w 1963 lub 1964 r., nie będzie jednak jeszcze służył do stałych obserwacji, ale będzie miał na celu badanie funkcjonowania tego rodzaju obserwatorium. Kolejno mają być wysłane trzy sztuczne satelity Ziemi typu OAO, co ma kosztować 184 miliony dolarów.

Realizacja tego rodzaju przedsięwzięcia nastręcza oczywiście wiele istotnych trudności technicznych. Wśród nich na pierwsze miejsce wysuwa się sprawa zdalnego skierowywania teleskopu na określone ciała niebieskie, a następnie niezwykle precyzyjnego utrzymywania w polu widzenia teleskopu badanego obiektu. Uzyskiwane to będzie przy pomocy automatycznie działających „czujników" fotoelektrycznych umieszczonych w teleskopie, sprzęgniętych z systemem niewielkich dysz odrzutowych zmieniających przestrzenną orientację teleskopu. Obecnie jednak wyraża się obawy, czy uda się osiągnąć należytą precyzję działania tego urządzenia. Aby więc uzyskać wyraźne obrazy ciał niebieskich trzeba będzie stosować mi-

gawkowe naświetlanie powierzchni światłoczułej w teleskopie. Jako powierzchnia taka, może służyć klisza fotograficzna (automatycznie potem wywoływana), może to być też „klisza elektronowa", a więc urządzenie podobnego typu jak lampa telewizyjna z rodzaju „*image storage*" (z magazynowaniem obrazu). Oczywiście przekazywanie obrazu na Ziemię dokonywane będzie metodami teleautograficznymi. Można jednak będzie także zastosować urządzenie zrzucające na Ziemię zasobnik z naświetlonymi kliszami. Należy nadmienić, że przekazanie na Ziemię obrazu w większości przypadków nie będzie konieczne. Na przykład w przypadku pomiarów spektroskopowych wystarczające jest przekazanie drogą radiową danych o rozkładzie natężeń linii widmowych w badanym widmie.

Pierwszy satelita typu OAO mieć będzie postać sześciokątnego tubusa o długości 315 cm i grubości 102 cm. Do tubusa tego będą przymocowane dwie płyty, na których rozmieszczone będą fotoogniwa słoneczne dostarczające energii elektrycznej. Masa satelity ma wynosić 1500 kg, a jako rakieta nośna ma być użyta rakieta Atlas Agena B.

Aczkolwiek pierwsze próby z satelitami typu OAO mieć będą charakter doświadczalny, to jednak już po nich oczekuje się rewelacyjnych danych naukowych, a w niezbyt zapewne odległej przyszłości, gdy przy pomocy teleskopów umieszczanych w przestrzeni kosmicznej można będzie wykonywać te wszystkie rodzaje obserwacji, jakie wykonywane są z Ziemi — nastąpi prawdziwa rewolucja w astronomii obserwacyjnej. Chociaż wszelkie proroctwa są zwykle ryzykowne, to jednak można wyrazić przypuszczenie, że za lat kilkadziesiąt naziemne obserwacje astronomiczne mogą utracić dotychczasowe znaczenie, bowiem dokładniejsze obserwacje można będzie wykonywać przy pomocy urządzeń umieszczanych w przestrzeni kosmicznej.

Podobnie jak w przypadku obserwacji naziemnych, tak i w dziedzinie obserwacji pozaatmosferycznych istnieć będzie specjalizacja urządzeń obserwacyjnych. Obok satelitów OAO, które są dopiero w przygotowaniu, wysyłane są już satelity typu OSO *(Orbital Solar Observatory)*, mające na celu obserwacje Słońca. Również i tutaj mogą więc otworzyć się perspektywy stopniowego eliminowania naziemnych obserwacji słonecznych. Pierwszy satelita tego typu został wysłany 7 marca 1962 r. z Cape Canaveral przy pomocy rakiety Thor Delta. Początkowe perigeum jego orbity wynosiło 552 km, apogeum 594 km, czas jednego obiegu 96,15 min., nachylenie płaszczyzny orbity 32°8. Satelita o masie 207 kg zawierał następujące instrumenty: spektrometr promieni rentgenowskich, licznik czą-

stek pyłu kosmicznego, mierniki energii słonecznego promieniowania ultrafioletowego i słonecznego promieniowania gamma, analizatory strumieni protonów, elektronów oraz neutronów, miernik intensywności i kątowego rozkładu promieniowania gamma, licznik fotonów gamma o wysokiej energii i miernik erozji powierzchniowej. Była to więc aparatura wykonująca obserwacje bądź niemożliwe do przeprowadzenia z powierzchni Ziemi, bądź też bardzo utrudnione przez obecność atmosfery.

Aparatura satelity pomyślnie działała do 22 maja 1962 r. W tym czasie satelita wykonał przeszło 1100 okrążeń Ziemi. Ogółem zgromadzono materiał obserwacyjny obejmujący przeszło 1000 godzin pracy każdego z instrumentów pomiarowych. Ponieważ opracowanie tak olbrzymiego materiału nawet przy pomocy maszyn elektronowych potrwa jakiś czas, więc dziś nie można jeszcze przedstawić wyników naukowych przeprowadzonych badań.

Obecnie uczeni amerykańscy planują wysłanie jeszcze trzech dalszych satelitów tego typu. W sumie całość przedsięwzięcia będzie kosztować około 70 milionów dolarów.

Dalszy rozwój tych metod badawczych nie tylko doprowadzi do umieszczenia w przestrzeni pozaatmosferycznej stale działających obserwatoriów astronomicznych różnego typu, ale także niewątpliwie, chociaż zapewne w dość odległej jeszcze przyszłości, do umieszczenia ich na powierzchni Księżyca, który jak wiadomo pozbawiony jest atmosfery, a który zarazem dawać będzie solidną podstawę dla instrumentów obserwacyjnych.

Wydaje się, że większość tych obserwatoriów, a w każdym razie obserwatoria satelitarne, będzie urządzeniami bezzałogowymi, działającymi automatycznie, ponieważ człowiek stanowiłby na sztucznym satelicie źródło wstrząsów (trudno sobie wyobrazić zupełną jego nieruchomość).

Oba wyżej opisane urządzenia OSO i OAO, aczkolwiek umieszczane poza atmosferą, przeznaczone są jednak do wykonywania obserwacji astronomicznych w klasycznym rozumieniu tego słowa, to znaczy do wykonywania obserwacji promieniowania wysyłanego przez oddalone ciała niebieskie. Od dawna konstruowany jest jednak inny rodzaj kosmicznych obserwatoriów, a mianowicie statki kosmiczne mające na celu bądź zbliżenie się do innych ciał niebieskich, bądź też nawet lądowanie na ich powierzchni i dopiero wtedy przeprowadzenie badań tych ciał. Równocześnie urządzenia te przeprowadzają bezpośrednie badania warunków w przestrzeni międzyplanetarnej. Do chwili obecnej wysłano już wiele takich urządzeń

(Pioniery, Łunniki, ASM 2, Rangery, Mariner), a planuje się wysłanie dalszych.

Jakkolwiek przedmiotem badań takich „sond" kosmicznych są ciała niebieskie, względnie przestrzeń kosmiczna — a więc z tego względu stanowią one astronomiczne urządzenia badawcze — to jednak z drugiej strony ich metody badawcze coraz bardziej będą się zbliżały do tych metod, jakie stosowane są w geofizyce. Szczególnie jaskrawo wystąpi to w przypadku urządzeń umieszczanych na powierzchni innych ciał niebieskich. Będą to więc raczej obserwatoria typu „geofizycznego". Jest znamienne dla naszych czasów, że wyraźna granica jaka wydzielała do niedawna metody badań astronomicznych w odrębną całość, dzięki kosmonautyce zacznie się zacierać w niektórych dziedzinach astronomii, takich jak selenologia i planetologia.

KRONIKA

Czy zachodzą magnetyczne zaćmienia Marsa?

Podczas opozycji Marsa w 1924 roku amerykański astronom Wright odkrył, że średnica Marsa zmienia się w zależności od tego, w jakiej barwie planetę obserwujemy i jest największa w ultrafiolecie, a zmniejsza się przy przechodzeniu do czerwieni, to znaczy do fal dłuższych.

Efekt ten jest dość wyraźny, co ilustruje tabelka:

barwa	długość fali	średnica tarczy Marsa
ultrafiolet	3600 Å	9,"27
błękit	4400 Å	9,"13
czerwień	5600 Å	9,"17
podczerwień	7600 Å	8,"86

Na dodatek w promieniach niebieskich powierzchnię Marsa otula nieprzeźroczysta warstwa mgły czy chmur, zakrywająca wszystkie na niej szczegóły. Efekt ten tłumaczono różnie, np. przez rozproszenie promieni fioletowych w atmosferze Marsa, przez różne w różnych barwach atmosferyczne pociemnienie brzegowe itp. (patrz A. Wróblewskiego — „*Z tajemnic Marsa*", PWN 1958). Jedną z nowszych hipotez powstania niebieskiego „woalu" była jonizacja gazów atmosferycznych przez protony wyrzucane ze Słońca.

Ostatnio problem ten badał C. Sagan, który połączył tę hipotezę z obserwowanym wielokrotnie rozjaśnieniem i rozrzedzeniem mgły w dniach, gdy Mars jest blisko opozycji. Rozjaśnienie to miałoby być powodowane przez pole magnetyczne Ziemi, które ekranuje Marsa od strony Słońca przy tym ustawieniu planet, nie dopuszczając do niego protonów. Jest to jakby magnetyczne zaćmienie „czerwonej planety". Z wyliczeń wynika jednak, że aby mógł istnieć ten efekt, protony mu-

siałyby mieć energię około 2 MeV, a strumień ich w okolicach Marsa powinien być większy niż 10^{11} protonów na cm^2 na sek. Wielkości te różnią się od możliwych do przyjęcia, tak że tę ciekawą hipotezę trzeba odrzucić. W oszacowaniach Sagana niepoślednią rolę odgrywa międzyplanetarne pole magnetyczne, którego natężenie znane jest wciąż jeszcze niezbyt dokładnie. Może więc hipoteza ta stanie się jeszcze kiedyś aktualna, gdy ulegnie znacznej zmianie nasz pogląd co do wartości natężenia pola magnetycznego w Układzie Słonecznym.

Sławomir Ruciński

(wg *Icarus*, vol. I, nr 1)

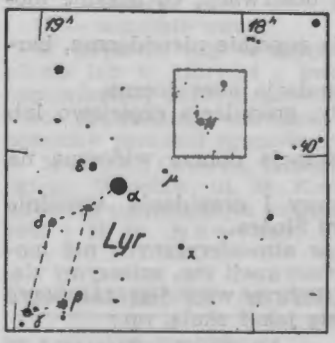
OBSERWACJE

Nowa Lutni 1963

Dnia 8. II. 1963 Biuro telegramów astronomicznych w Kopenhadze powiadomiło świat o pojawieniu się gwiazdy Nowej. W chwili odkrycia jasność Nowej wynosiła 3^m. Obecnie jasność gwiazdy słabnie. Wg obserwacji Z. Szpora (Sekcja Obserwacyjna Oddziału Krakowskiego PTMA) w dniu 13. II o godz. 4 rano jasność Nowej wynosiła $4^m_{,}88$.

Mapka po lewej zawiera okolice gwiazdozbioru Lutni z oznaczoną pozycją Nowej (N). Mapka po prawej przedstawia fragment otoczenia Nowej wraz z gwiazdami porównania, (wg Henry Draper Catalogue).

Pozycja Nowej: $\alpha = 18^h13^m$, $\delta = +41°50'$ (epoka 1960,0).



a = $5^m_{,}11$	l = $7^m_{,}41$
b = 5,42	g = 7,49
c = 6,10	h = 7,66
d = 6,36	i = 7,9
e = 6,42	m = 8,0
k = 7,17	p = 8,3
f = 7,20	s = 8,5

Andrzej Słowik — Kraków

Obserwacja jasnego bolidu

2 października 1962 r. o 19^h58^m czasu środkowo-europejskiego, podczas identyfikowania gwiazd przy pomocy mapki obrotowej zauważyłem rozbłyśnięcie jasnego bolidu w gwiazdozbiorze Woźnicy. Miejsce obserwacji: Kraków, ul. Kujawska 12/5, balkon. Bolid pojawił się w pobliżu Kapelli, w punkcie o współrzędnych: $\alpha = 5^h10^m$, $\delta = +48°$. Przeleciawszy przez gwiazdozbiory Żyrafy, Małej Niedźwiedzicy i Smoka, zgasł na granicy Wolarza i Wielkiej Niedźwiedzicy, w punkcie o współrzędnych: $\alpha = 14^h10^m$, $\delta = +45°$. Jasność bolidu — bez porównania większa od jasności Jowisza — można było przyrównać do blasku jasnej latarni ulicznej w odległości 200 m. W czasie lotu, który trwał około 7 sek, bolid pozostawiał za sobą jasny roziskrzony „ogon". W jądrze widać było dwa kolory: żółty i biało-niebieski, ogon składający się z „iskier" o jasności porównywalnej z jasnością Jowisza, miał kolor pomarańczowy. Bolid pozostawił mglisty ślad, który był widoczny gołym okiem około 3 minut. Efektów dźwiękowych nie słyszałem.

Andrzej Augustynek
uczeń kl. VII, Lic. V w Krakowie

PORADNIK OBSERWATORA

STANISŁAW R. BRZOSTKIEWICZ — Dąbrowa Górnicza

Miłośnicze obserwacje Słońca (III)

Warunki obserwacji

Już po kilku dniach obserwacji Słońca zauważymy, że widoczność drobnych plam, granulacji czy też pochodni w dużym stopniu zależna jest od warunków atmosferycznych. Nieodzowne przeto jest zawsze wyznaczyć stopień widzialności podczas danej obserwacji, co uczynić możemy posługując się poniższą skalą:

1 — obraz Słońca silnie faluje, granulacja zupełnie niewidoczna, bardzo zły obraz,
2 — obraz Słońca nieco lepszy, drży, granulacja niewidoczna,
3 — obraz Słońca dość dobry, nieco drży, granulacja częściowo lub chwilami widoczna,
4 — obraz Słońca dobry, spokojny, granulacja dobrze widoczna na całej powierzchni Słońca,
5 — wyjątkowo piękny obraz Słońca, pory i granulacja wyraźnie i ostro widoczna na całej powierzchni Słońca.

Często jednak pomimo dobrych warunków atmosferycznych nie możemy z innych przyczyn dokonać starannej obserwacji (np. spieszymy się, obserwujemy w niewygodnej pozycji itp.). Dobrze więc jest zaznaczyć to w dzienniku obserwacyjnym posługując się jakąś skalą, np.:

1 — obserwacja wykonana pobieżnie,
2 — obserwacja średnio dokładna,
3 — obserwacja wykonana bardzo starannie.

Zapis obserwacji

Niezapisana obserwacja nie posiada żadnej wartości naukowej i dlatego należy prowadzić odpowiedni dziennik obserwacyjny. Rysunki plam i pochodni słonecznych wykonujemy w brulionie rysunkowym, który powinien posiadać dobry papier i twardą oprawę. Rysować należy to, co widzimy w okularze lunety lub na ekranie, a nie starać się o „artystyczne" wykończenie rysunku. Zaś dane liczbowe najlepiej jest wpisywać do przygotowanego uprzednio protokółu, który prowadzimy oddzielnie dla każdego miesiąca. A oto przykład protokółu:

Obserwacje plam i pochodni na Słońcu

Marzec 1963 r.
Obserwator: *Stanisław R. Brzostkiewicz*
Miejsce obserwacji: *Dąbrowa Górnicza* ($\varphi = 50°36'$ i $\lambda = 19°23'$)
Instrument: *Refraktor „Merz"*, $\Phi = 60$ *mm*, F = *800 mm*, pow. = *40 x*
Metoda obserwacji: *ciemny filtr.*

D	T (CŚE)	g	f	R	NE	SE	NW	SW	a	d	N	U
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
25.10	$15^h\,05^m$	4	15	55	1	0	1	1	3	3	724	

W poszczególnych rubrykach protokółu wpisujemy:
D — data obserwacji.
T — moment obserwacji według czasu środkowo europejskiego z dokładnością do $^1/_{10}$ godziny.
g — ilość grup na całej tarczy Słońca.
f — ilość plam w tych grupach.
R — liczba Wolfa, którą obliczamy według wzoru: $R = 10\,g + f$.
NE — nasilenie pochodni w kwadrancie północno-wschodnim.
SE — „ „ „ „ południowo-wschodnim.
NW — „ „ „ „ północno-zachodnim.
SW — „ „ „ „ południowo-zachodnim.
a — warunki atmosferyczne.
d — dokładność obserwacji.
N — numer obserwacji, który prowadzimy od początku obserwacji Słońca.
U — wszelkie uwagi.

W wypadku gdy w danym dniu na Słońcu nie widzimy ani jednej plamy lub w którymś z kwadrantów nie dostrzegamy pochodni, to do odpowiedniej rubryki protokółu wpisujemy 0. Tak dziennik jak i protokół prowadzimy starannie i liczby wpisujemy bardzo wyraźnie. Wypełniony protokół przesyłamy do 5 każdego miesiąca na ręce prof. dra J. Mergentalera (Instytut Astronomiczny Uniwersytetu Wrocławskiego, Wrocław, ul. M. Kopernika 11). Bliższych danych o Słońcu dowiedzieć się możemy z książek: J. Mergentaler: *„Słońce"*, Warszawa 1958 i H. W. Newton: *„Oblicze Słońca"*, Warszawa 1961.

INSTRUMENTY ASTRONOMICZNE

SŁAWOMIR RUCIŃSKI — WARSZAWA

Przetwornik elektronowo-optyczny i jego zastosowanie w astronomii

W ciągu ostatnich kilkudziesięciu lat bardzo zmieniła się praca astronoma. Dziś już tylko w niewielu dziedzinach astronomii obserwacyjnej pomiary przeprowadza się za pomocą oka. Powszechnie stosowana jest fotografia, która obiektywnie notuje wygląd ciał niebieskich, a także używa się coraz częściej różnych metod współczesnej elektroniki. O ile jednak elektronika w astronomii jest w pełnym rozwoju, o tyle fotografia wielokrotnie ulepszana doszła do kresu swych możliwości. Rozmiary teleskopów nie mogą być już powiększane — na drodze stają względy konstrukcyjne i fakt, że nad dużym zwierciadłem ruchy atmosfery i inne

niepożądane efekty zaznaczają się z większą intensywnością. Również czułość klisz fotograficznych osiągnęła swą granicę. Jest to konsekwencją samej zasady powstawania obrazu w emulsji światłoczułej, bowiem po to, aby rozłożyć jedno ziarno bromku srebra (AgBr) potrzeba około 1000 fotonów, elementarnych „porcji" światła.

Wyjściem z tego impasu, w jakim znalazła się fotografia astronomiczna jest zastosowanie przetworników elektronowo-optycznych, zwanych także elektronowymi wzmacniaczami obrazu. Ujmując najkrócej, powiedzieć można, iż celem ich jest zamiana obrazów niewidzialnych na widzialne i wzmacnianie obrazów słabych. Podzielić je można na dwie zasadnicze grupy: typu telewizyjnego i typu „kamery elektronowej".

Przetworniki telewizyjne, to po prostu lampy typu Emitron lub Orticon, które „liniując" obraz zamieniają go na układ impulsów elektrycznych wysokiej częstotliwości. Impulsy takie można dowolnie transformować lub wzmacniać i z powrotem przetwarzać na obraz w telewizyjnej lampie obrazowej lub badać jeszcze w postaci impulsów elektrycznych. Na razie, ze względu na jeszcze dosyć gruboliniową strukturę obrazu (najwyżej 1200 linii) i inne powody, stosuje się je do fotografowania jasnych obiektów tzn. Księżyca i planet. Osiąga się przy tym duże skrócenie czasu ekspozycji co znacznie redukuje wpływ ruchów atmosfery ziemskiej.

Drugi typ przetworników — typ „kamery elektronowej" — jest obecnie coraz częściej stosowany i to w kilku wersjach, dlatego wart jest szerszego omówienia. Konstruktorem jest francuski astronom Lallemand, który prowadził nad tym prace od 1933 roku uwieńczone sukcesem dopiero po wojnie. Równocześnie została wynaleziona noktowizja, aparatura do widzenia nocnego w podczerwieni, której rozwój miał duże znaczenie dla konstrukcji przetworników.

Budowa przetwornika

Przetwornik ma bardzo prostą i nieskomplikowaną budowę. Jest to walcowata bańka szklana niewielkich rozmiarów, z której wypompowane zostało całkowicie powietrze. Próżnia musi być doskonała, co stanowi jeden z trudniejszych problemów podczas produkcji. Ciśnienie resztek gazów nie może przekraczać 10^{-6} mm słupa rtęci. Osiąga się to za pomocą specjalnych tytanowych pomp jonowych.

Jedna z podstaw stanowi tzw. fotokatodę. Jest ona pokryta związkiem chemicznym (tlenkiem cezu lub związkiem antymonu z cezem na cienkiej, półprzeźroczystej warstwie metalu), w którym może zachodzić efekt fotoelektryczny zewnętrzny. Efekt ten polega na wyrzucaniu z substancji elektronów pod wpływem fotonów światła, które ją bombardują. Okazuje się, że proces „zamiany" fotonów w elektrony jest sto razy bardziej efektywny niż proces „zamiany" fotonów wprost w ziarna emulsji w zwykłej fotografii. Znaczy to, że pewna ilość światła daje 100 razy więcej elektronów z fotokatody niż w tym samym czasie powstałoby ziaren srebra w zwykłej emulsji, podczas zwykłego naświetlenia. Mamy tu duży zysk, który trzeba umiejętnie wykorzystać. W tym celu między jedną podstawą walca — fotokatodą, a drugą przeciwległą — anodą, przyłożone jest napięcie elektryczne. Wyrzucone przez efekt fotoelektryczny elektrony nie poruszają się więc swobodnie, lecz jako ładunki ujemne zdążają ku anodzie. Nabyta energia elektronów jest proporcjonalna do napięcia. Regulując jego wartość (korzysta się zwykle z wysokich napięć około 15—25 kV) można zmieniać „impet" padających elektronów.

Jeżeli teraz na anodzie umieścimy substancję, która czuła jest na uderzające elektrony, to otrzymamy obraz, podobny do zwykłego obrazu fotograficznego. Obraz taki nie byłby jednak wyraźny na skutek wzajem-

nego odpychania się elektronów na swej drodze między katodą i anodą (elektrony obdarzone są jednoimiennymi ładunkami elektrycznymi). Konieczne staje się więc stosowanie tzw. optyki elektronowej. Jest to system pól elektrycznych i magnetycznych tak ukierunkowanych, że podczas przelotu elektronu jeden punkt anody odpowiada dokładnie tylko jednemu punktowi na katodzie. Przypomina to trochę działanie zwykłych soczewek optycznych. Dodatkowe te pola (w stosunku do głównego anoda-katoda) wytwarza się przez „soczewki" elektrostatyczne, czyli metalowe elektrody o niekiedy dosyć złożonym kształcie, posiadające pewien potencjał względem katody. Stosuje się też soczewki magnetyczne, czyli cewki nałożone z zewnątrz na bańkę przetwornika. Wytwarzają one pole magnetyczne, które także ogniskuje biegnące elektrony. W praktyce stosuje się albo jeden albo drugi system ogniskowania, najlepsze jest jednak ich połączenie, czyli ogniskowanie mieszane.

Elektron uderza wreszcie w anodę, pokrytą substancją czułą na elektrony. W tym miejscu należy odróżnić dwa typy przetworników: typ „kamery elektronowej" Lallemanda i typ pochodzący od noktowizji (przetwornik z anodą pokrytą luminoforem).

Przetwornik z anodą pokrytą emulsją

W tym przetworniku anoda pokryta jest emulsją czułą na padające elektrony. Ostatnio szczególnie często stosuje się emulsje tzw. jądrowe (nazwane tak od szerokiego zastosowania w technice jądrowej), na których pojedynczy elektron tworzy niewielki, łatwy do identyfikacji ślad, złożony z kilku wyraźnych ziaren. Ślad taki oglądać można pod mikroskopem. W porównaniu ze zwykłą fotografią mamy tutaj wielki zysk. Na samym wyrzucaniu elektronów „bogacimy się" 100 razy, a poza tym każdy przyspieszony elektron zostaje zanotowany.

Przetwornikowi temu nie brak jednak wad, które ograniczają jego użytkowanie. Najbardziej niekorzystne jest „zatruwanie" katody przez gazy i wodę wydzielające się z emulsji. Czułość katody spada wtedy szybko i zmniejsza się ilość wyrzucanych przez nią elektronów. Jednocześnie przy badaniu śladów za pomocą mikroskopu istnieje możliwość natrafienia na ślad elektronu lub mezonu z promieni kosmicznych. Konieczne jest więc ekranowanie przyrządu.

Poza tym z katody mogą być wyrzucane tzw. termoelektrony. Są to elektrony wyzwolone z substancji na skutek ruchów molekuł. Ruchy te rosną z temperaturą, dlatego konieczne jest ochładzanie katody za pomocą skroplonych gazów (np. azotu). Aby wreszcie wyjąć z przetwornika naświetloną kliszę trzeba rozbić szklaną bańkę przyrządu i zepsuć osiągniętą z takim trudem próżnię. Niektórzy konstruktorzy, starając się zmniejszyć zatruwanie katody, stosują ustawioną przed samą emulsją płytkę metalową o grubości 0,1 μ. Przepuszcza ona prawie zupełnie bez strat elektrony o dużych energiach (już przyspieszone w polu elektrycznym), natomiast stanowi dobrą zaporę dla wolno poruszających się jonów, które dopiero wyleciały z anody.

Omówiony typ przetwornika jest stosowany tylko w dobrze wyposażonych obserwatoriach dysponujących dużym zapleczem technicznym. Na ogół przyrząd ten nie rozpowszechnia się z powodu wysokiej ceny i pracochłonności konstrukcji, ustępując wyraźnie drugiemu typowi — przetwornikowi z anodą pokrytą luminoforem.

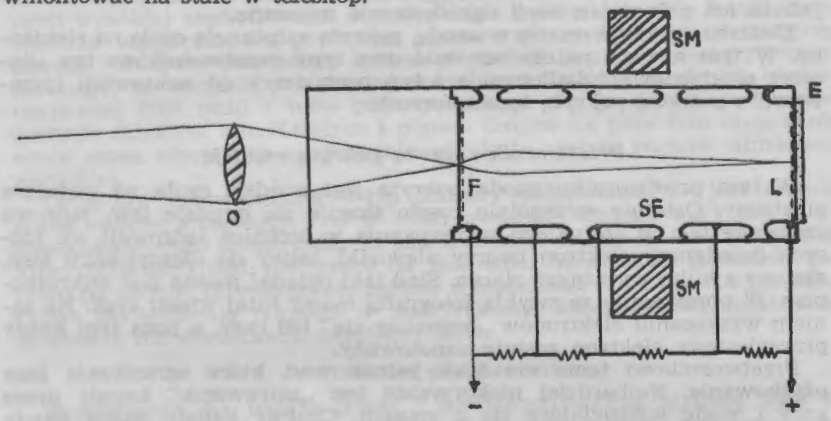
Przetwornik z anodą pokrytą luminoforem

W przyrządzie tym anoda pokryta substancją radioluminującą świeci pod wpływem padających elektronów. Otrzymuje się jasny obraz, który

można bezpośrednio oglądać lub fotografować; najwygodniej jest jednak kopiować wprost stykowo, przykładając czuły film do szklanej bańki przetwornika. Często stosuje się okienko z cienkiej miki pokrytej od wewnątrz luminoforem; mika nie wprowadza zniekształceń, które dawać może grube szkło.

Wzmocnienie przetwornika zależy od przedziału widmowego w jakim on jest używany. W przypadku uczulenia katody na podczerwień wzmocnienie wynosi 500 razy, zmniejsza się w czerwieni do 100 razy a w promieniach niebieskich do 40 razy (w porównaniu ze zwykłą fotografią).

Przyrząd ten jest bardzo praktyczny. Nie wymaga chłodzenia, wielokrotnych zmian katody, przygotowywania świeżych emulsji. Może pracować przez kilka lat bez żadnych zmian w czułości. Łatwo daje się wmontować na stałe w teleskop.



Rys. 1. Przetwornik z anodą pokrytą luminoforem. Zastosowano w nim ogniskowanie mieszane: soczewki magnetyczne czyli cewki nałożone z zewnątrz szklanej bańki (SM) i soczewki elektrostatyczne (SE), których potencjał od fotokatody (F) do anody pokrytej luminoforem (L) stale wzrasta. Obraz na fotokatodzie wytwarza system optyczny lunety (O).

Zastosowanie przetworników

Najważniejszą zaletą przetworników jest pozorne zwiększanie średnicy teleskopu. Na przykład użycie przetwornika wzmacniającego 100 krotnie „upodabnia" 20 cm lunetę do 2 metrowego teleskopu-olbrzyma. Stosując przetwornik do tego samego teleskopu można poważnie skrócić czas naświetlania, co powoduje zmniejszenie wpływu efektów atmosferycznych na ostrość obrazu. Skrócenie czasu naświetlania ma też zasadnicze znaczenie przy wykonywaniu zdjęć widm gwiazd i mgławic (przy zwykłej metodzie fotograficznej ekspozycje takie trwają, zależnie od jasności obiektu, od kilku minut do kilkunastu godzin).

Znacznie większa czułość przetworników w podczerwieni pozwoliła na sfotografowanie jądra Galaktyki, serii Paschena wodoru w widmach mgławic planetarnych i mgławicy Oriona oraz na zbadanie w podczerwieni widma korony słonecznej. Właściwość ta rokuje też duże nadzieje w badaniu galaktyk, szczególnie słabszych i bardziej odległych, które silnie podlegają efektowi poczerwienienia. Zasięg 5-metrowego teleskopu zwiększy się w ten sposób aż do uchwycenia obiektów 25,5 wielkości gwiazdowej.

Cechami wyróżniającymi przetworniki w porównaniu ze zwykłą fotografią jest doskonała „liniowość" procesu fotoelektrycznego (prosta proporcjonalność ilości wyrzucanych elektronów do strumienia świetlnego), oraz dokładniej zdefiniowany zakres widmowy, w którym pracuje przyrząd.

Zastosowanie elektronowych wzmacniaczy obrazu zwiększa możliwości obserwacyjne w każdej dziedzinie astronomii. Stosuje je już wiele obserwatoriów zagranicznych — u nas stanowią jeszcze nowość.

Z HISTORII ASTRONOMII

Witelo — najdawniejszy astronom polski

W połowie XIII wieku, a więc kiedy w Europie działało kilka zaledwie uniwersytetów (Bolonia, Paryż, Cambridge, Oxford, Padwa, Neapol), wystąpił pierwszy wybitny polski uczony na miarę europejską — Witelo. Napisał on wielkie dzieło o optyce (przez dzieło to znany jest w nauce światowej) oraz kilka mniejszych traktatów, w tym dwa treści astronomicznej. Z uwagi na to, że nie znane są inne dzieła astronomiczne, które powstałyby w Polsce przed Witelonem, musimy go uważać za najdawniejszego astronoma polskiego.

Witelo pochodził ze Śląska, a urodził się około 1220 r., prawdopodobnie gdzieś pomiędzy Wrocławiem a Opolem. Był on synem kolonisty niemieckiego z Turyngii i matki Polki ze Śląska, o czym sam pisze: *„Wytelo — filius thuryngorum et polonorum"* (Witelo — syn Turyngów i Polaków). Godne podkreślenia jest też to, że Śląsk w swym dziele nazywa Polską: *„...in nostra terra, scilicet Poloniae, habitabili quae est circa latitudinem 50 graduum"* (w naszej ziemi, to jest w Polsce, która jest położona na szerokości około 50°.

Nauki początkowe pobierał Witelo na Śląsku, prawdopodobnie w szkole zakonnej przy kościele św. Piotra w Legnicy. Około 1250 r. udaje się na dalszą naukę do Paryża, gdzie na tamtejszym uniwersytecie (Sorbona) uzyskuje stopień „magistra artium" (sztuk wyzwolonych, jak wtedy nazywano nauki matematyczno-przyrodnicze). Po ukończeniu studiów paryskich wraca na Śląsk, gdzie otrzymuje jakieś probostwo (przypuszcza się, że Witelo nie posiadał wszystkich święceń kapłańskich i był tzw. duchownym świeckim). Wkrótce jednak ponownie wyrusza po wiedzę za granicę, tym razem do Włoch, gdzie towarzyszy jako mentor młodemu księciu Władysławowi (synowi Henryka Pobożnego). Na uniwersytecie w Padwie wraz z księciem Władysławem, późniejszym arcybiskupem salazburskim, studiują prawo kanoniczne. Gdzieś w połowie 1268 r. Witelo opuszcza Padwę i udaje się do Viterbo pod Rzymem. Tutaj zaprzyjaźnił się z wybitnym uczonym Wilhelmem z Moerbecke (zm. 1286 r.), tłumaczem z greckiego na łacinę wielu dzieł matematycznych (Archimedes, Eutokios, Apollonios, Heron, Ptolemeusz). W latach 1262—1273 napisał Witelo dwie rozprawy astronomiczne: *„De partibus universi"* (O częściach wszechświata) i wykład astronomii pt. *„Scientia motuum caelestium"* (Nauka o ruchach niebieskich). Wilhelm z Moerbecke widząc wielkie zdolności młodego Polaka, namawia go do napisania większego dzieła matematycznego. W Viterbo, prawdopodobnie w latach 1270—1273, napisał Witelo największe swoje dzieło o optyce pt. *„Perspektiva"*.

Późniejsze okresy życia Witelona są nam bardzo mało znane. Przypuszcza się, że powrócił na Śląsk. Jest bardzo prawdopodobne, że osiadł w Legnicy i uczył w tej samej szkole parafialnej, w której kiedyś sam

zdobył początkowe nauki (około 1309 r. biskup wrocławski Henryk zezwolił wykładać tutaj logikę i filozofię, a tym samym szkoła ta podniosła swój poziom). Witelo zmarł prawdopodobnie wiosną 1314 r.

W swym dziele o optyce, którego pełny tytuł brzmi: „*Vitellionis mathematici doctissimi* ΠΕΡΙ ΟΠΤΙΚΗΣ *id est de natura, ratione, & proietione radiorum uisus, luminum, colorum, atque formarum, quam uulgo Perspectivam uocant, Libri X*" (Witela, matematyka najuczeńszego o optyce, to jest o naturze, przyczynie i padaniu promieni wzroku, świateł, barw oraz kształtów, którą powszechnie nazywają perspektywą, ksiąg dziesięcioro). Witelo zebrał całą ówczesną wiedzę o optyce. Uwzględnia ona poglądy Arystotelesa, Platona, Euklidesa, Awicenny i innych, a szczególnie prace najwybitniejszego optyka arabskiego Alhazena (ur. ok. 965 r., zm. 1039 r.). Poszczególne księgi tego dzieła zajmują się: I — geometrią, II — rozchodzeniem się światła, III — budową oka i procesem widzenia, IV — warunkami widzenia, V — zwierciadłami płaskimi, VI — zwierciadłami wypukłymi kulistymi, VII — zwierciadłami wypukłymi walcowatymi i stożkowatymi, VIII — zwierciadłami wklęsłymi kulistymi, IX — zwierciadłami wklęsłymi walcowatymi i stożkowatymi, X — zjawiskiem załamania się światła. Na pięknej karcie tytułowej tego dzieła znajduje się niezwykle interesująca rycina, na której pokazane są różne zjawiska optyczne. Promień Słońca padając na obłok powoduje powstanie tęczy. Wiązka promieni słonecznych przechodzi przez soczewkę, co w efekcie powoduje zapalenie się ogniska. Zwierciadło pozwala uczonemu oglądać odbicie twarzy człowieka stojącego za nim. Nogi człowieka stojącego w wodzie wykazują załamanie się promieni światła.

To obszerne dzieło Witelona o optyce było przez ponad 250 lat studiowane przez uczonych Europy w licznych odpisach, zaś w 1535 r. zostało ono po raz pierwszy wydane drukiem w Norymberdze, a drugi raz w 1572 r. w Bazylei (Witelo dedykował je swemu przyjacielowi Wilhelmowi z Moerbecke). Było ono gorliwie studiowane przez wybitnych uczonych, a między innymi przez: Leonarda da Vinci, Kopernika, Regiomontana, Piotra Remusa, a Jan Kepler swoje dzieło o optyce wydane w 1640 r. zatytułował „*Ad Vitellionem Paralipomena*" (Dodatki do Witelona). Możemy więc być dumni, że w XIII w. posiadaliśmy tak wybitnego uczonego, a w owych czasach działało niewielu uczonych tej miary.

Stanisław R. Brzostkiewicz

Franko z Polski

W tym samym prawie czasie co Witelo, więc w XIII wieku, działał drugi polski astronom — Franko z Polski, jak się sam nazywał (Francone de Polonia). Niestety, o życiu tego uczonego nie posiadamy prawie żadnych wiadomości. Przypuszcza się, że podobnie jak Witelo, pochodził on ze Śląska (w drugiej połowie XIII w. żył we Wrocławiu magister Franko, być może był on krewnym astronoma).

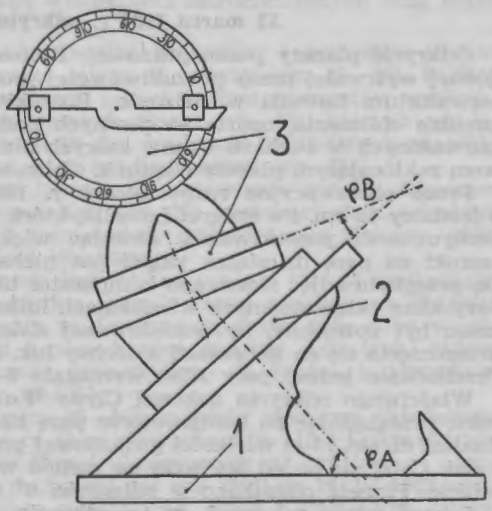
Jest nam natomiast wiadomo, że Franko z Polski był profesorem uniwersytetu paryskiego i do naszych czasów zachował się w anonimowych odpisach pt. „*Tractatus Turketi*", jego wykład wygłoszony w dniu 2 lipca 1284 r. w Paryżu. W rozprawie tej opisuje on konstrukcję i sposób zastosowania instrumentu astronomicznego zwanego *torquetum*. Instrument ten wprawdzie znany był już wcześniej (opisał go Geber), lecz Franko ulepszył jego konstrukcję, dając nazwę temu instrumentowi *tarquetum* (nazwa ta została później przekształcona na *torquetum*). Poza tym traktatem miał Franko uzupełnić własnym dodatkiem tablice astro-

nomiczne tzw. toledańskie, które ułożone zostały w XII w. Rozprawa ta jednak dotąd nie została odnaleziona.

Traktat *„Tractatus Turketi"* składa się z dwóch rozdziałów, pierwszy opisuje konstrukcję instrumentu, a drugi sposób jego użycia. Sam instrument składał się z trzech części, odpowiadającym głównym układom odniesienia stosowanym w astronomii. Część pierwszą stanowiła płyta wyobrażająca płaszczyznę horyzontu, z którą pod kątem szerokości geograficznej połączona była druga płyta, wyobrażająca płaszczyznę równika. Część środkowa tej płyty mogła obracać się wokół osi i z nią pod kątem nachylenia ekliptyki połączona była trzecia część instrumentu. Na płaszczyźnie tej trzeciej płyty ślizgał się liniał, na którym był tzw. grzebień służący do odczytywania wysokości obserwowanej gwiazdy nad horyzontem. Instrumentem tym można było wyznaczać współrzędne ekliptyczne i był on jeszcze w czasach Kopernika najnowszym narzędziem obserwacyjnym.

Traktat Frankona z Polski był licznie odpisywany aż do XVI wieku. Do naszych czasów zachowały się dwa metalowe instrumenty: jedno torquetum z 1434 r. Mikołaja z Kuzy (obecnie znajduje się w muzeum w Cues nad Mozelą); drugi zaś to torquetum z 1487 r. Marcina Bylicy z Olkusza (obecnie w muzeum uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie).

Stanisław R. Brzostkiewicz



Rys. 1. Schemat *torquetum*, którego opis i rysunki zostawił Franko z Polski: 1 — płyta wyobrażająca płaszczyznę horyzontu; 2 — płyta wyobrażająca płaszczyznę równika (część środkowa obraca się wokół osi, która nachylona jest do płaszczyzny horyzontu pod kątem szerokości geograficznej); 3 — część instrumentu, na której ślizga się liniał służący do odczytywania wysokości obserwowanego ciała niebieskiego; φ — kąt odpowiadający szerokości geograficznej; φ_B — kąt nachylenia ekliptyki

KALENDARZYK HISTORYCZNY

W 1781 r. Herschel odkrywa planetę Uran

13 marca 1781 r. William Herschel, organista w miejscowości Bath, jak każdej pogodnej nocy lustrował niebo za pomocą własnej konstrukcji teleskopu o długości dwóch metrów. Tej nocy zauważył, że jedna z gwiazd ma wygląd drobnej tarczy, a nie punktu świetlnego, jak ogół innych. Niebawem Herschel zaobserwował ze zdumieniem, że ten osobliwy obiekt przesuwa się na tle gwiazd. Ponieważ w dziedzinie astronomii był samouk i nie umiał obliczać orbit, więc zakwalifikował za-

obserwowany obiekt jako nową kometę. Ale wkrótce naukowe opracowania obserwacji Herschela dowiodły, że jest to jeszcze jedna, dotychczas nieznana planeta, siódma z kolei; od czasów starożytnych „inwentarz" naszego układu planetarnego powiększył się po raz pierwszy.

Okazało się potem, że Uran — bo tak to nazwano nową planetę — był już 16 razy obserwowany przez różnych astronomów począwszy od 1690 roku, ale wszyscy uważali go za jedną z tysięcy gwiazd ledwo widocznych gołym okiem (Uran jest obiektem 6 wielkości gwiazdowej, a takich mamy na niebie około 5 tysięcy).

Po dokonaniu swego odkrycia Herschel stał się sławnym. Został mianowany członkiem Królewskiego Towarzystwa Astronomicznego. Otrzymał od króla Jerzego III-go 200 funtów rocznej pensji i rezydencję w Slough, gdzie pracował potem owocnie jako astronom przez lat 40. Asystentką Herschela była jego siostra Karolina.

Uran okrąża Słońce raz na 84 lata w odległości średnio 19 razy większej niż Ziemia. Średnica jego globu jest 4 razy większa od ziemskiej. Uran posiada 5 księżyców, z których dwa (III i IV) Herschel sam odkrył jako obiekty 14 wielkości gwiazdowej. Rzecz osobliwa, że oś obrotu Urana nie jest prostopadła, a niemal równoległa do płaszczyzny orbity, w wyniku czego nie porusza się on jak „bąk", lecz toczy się jak „beczka" po swej okołosłonecznej drodze.

J. Gadomski

13 marca 1930 r. odkryto Plutona

Odkrycie planety pozaneptunowej, Plutona, jest przykładem podziwu godnej wytrwałej pracy poszukiwawczej prowadzonej przez lat 25 w Obserwatorium Lowella w Arizonie. Poszukiwania na niebie poprzedziły żmudne obliczenia, oparte na pewnych dodatkowych nieregularnościach zauważonych w ruchach Urana, których nie dało się wytłumaczyć wpływem zakłócającym planety Neptuna. Obliczeń tych dokonał P. Lowell.

Prace obserwacyjne rozpoczęto w r. 1905 przy pomocy astrografu o średnicy 13 cm. Po śmierci Lowella, która nastąpiła w r. 1916, następcy kontynuowali poszukiwania, stosując większe narzędzia. Lustrowano szeroki na parę dziesiątek stopni pas nieba po obu stronach ekliptyki. Do przeglądu zdjęć stosowano komparator błyskowy, zakładając do niego pary klisz eksponowanych w odstępach kilku dni. Taki bowiem interwał czasu był potrzebny, by poszukiwanej dalekiej planecie „dać czas" do przesunięcia się na tle gwiazd o drobny łuk, co jedynie mogło ją zdradzić. Przebadanie jednej pary klisz wymagało 3—4 tygodni pracy.

Właściwego odkrycia dokonał Clyde Tombaugh dn. 13. III. 1930 roku, przeglądając na komparatorze parę klisz zdjętych 23 i 29 I. 1930 r. Znalazł obiekt 15-ej wielkości gwiazdowej przesunięty o 3—4 mm w ciągu 6 dni. Cofał się on od wschodu na zachód w wyniku ruchu Ziemi po jej orbicie. Planetę odszukano w odległości 6° od miejsca obliczonego.

Ogrom pracy włożonej w to odkrycie charakteryzują następujące liczby: w ciągu 7000 godzin przebadano w komparatorze obrazy 90-ciu milionów obiektów. Zarejestrowano przy tej okazji 4000 planetoid, z których około 40% było nowych. Natknięto się na 29 548 galaktyk oraz jedną kometę.

Planeta okrąża Słońce raz na 247,7 lat w średniej odległości 39,5 jednostek astronomicznych. Lowell przewidywał 260 lat i odległość 43—45 jednostek astronomicznych.

Orbitą Plutona interesował się żywo T. Banachiewicz, który obliczył 11 orbit planety coraz to dokładniejszych w miarę napływania nowych obserwacji.

J. Gadomski

PRZEGLĄD NOWOŚCI WYDAWNICZYCH

Rocznik Astronomiczny na r. 1963

Z niezawsze realizowaną punktualnością dla tego typu wydawnictw wyszedł drukiem pod koniec ub. roku 18-ty z rzędu Rocznik Astronomiczny. Omówimy jego przydatność z punktu widzenia miłośników astronomii, którzy zazwyczaj korzystają z 3-stronicowego Kalendarza Astronomicznego w bieżących zeszytach Uranii. Czasopismo to dociera jednak do rąk prenumeratorów nieraz z pewnym opóźnieniem, gdy część zjawisk na niebie w nim opisanych już się odbyła. Rocznik natomiast daje pełne zabezpieczenie przed tą ewentualnością. Ramy jego (7 arkuszy druku) są oczywiscie obszerniejsze niż Kalendarza i mogą zaspokoić potrzeby obserwatora w znacznie szerszym zakresie.

Wydawnictwo opracowane pod egidą Instytutu Geodezji i Kartografii przez zespół naukowy w liczbie 13 osób z prof. F. Kępińskim na czele, służy oczywiście w pierwszym rzędzie potrzebom praktycznym geodetów przy pracach polowych, w pełni zastępując trudno dostępne i kilkakrotnie droższe roczniki zagraniczne. Dla miłośników nieba wydawnictwo to jest kopalnią ścisłych wiadomości astronomicznych oraz także astronautycznych.

A więc: podaje tablice interpolacyjne wschodów i zachodów Słońca i Księżyca na każdy dzień roku, łatwe do użycia (str. 22—23). Bardzo ważny jest dla amatorów obserwacji planet wykres momentów wschodu i zachodu w Warszawie 5-ciu jasnych planet (str. 25), których współrzędne ekwatorialne w odstępach 10-cio, względnie 20-dniowych znajdzie Czytelnik na str. 26 i 27 wraz z ich konfiguracjami (str. 28).

Dalej znajdujemy może zbyt lakoniczne zestawienie (str. 29) dotyczące 5 tegorocznych zaćmień Słońca i Księżyca. Na następnej stronie podano momenty 31 zakryć i odkryć jaśniejszych gwiazd przez Księżyc, obliczone dla: Krakowa, Poznania i Warszawy.

Dla radioamatorów przydatny jest wykaz (na str. 74) 38 radiostacji, nadających 5-ciominutowe dokładne sygnały czasu z podaniem długości fali i jej częstotliwości. Sygnały te dostępne są przez całą dobę w odstępach jednogodzinnych pod koniec każdej godziny. Dla tych, którzy są zmuszeni przechodzić z czasu gwiazdowego na średni i odwrotnie, przeznaczone są tabele na str. 32 i 33.

Na końcu kalendarza stronice 95—109 zajmują obszerne objaśnienia i liczbowe przykłady ułatwiające jego używanie. Str. 110 i 111 zawierają wykaz 54 sztucznych satelitów Ziemi ulokowanych na orbitach w okresie czasu od 16. VI 1961 (błąd drukarski dał rok 1962) do 16. VI 1962 wraz z podaniem ich astronomicznego znakowania, masy i elementów orbity. Od siebie mógłbym dorzucić tu Samosa IV z dn. 23. XI 1961, dwa tajne satelity z dn. 26. IV 1962, oraz masy dla 8 satelitów i orbity dla 3-ch. Tabele te uściślają i uzupełniają niekompletne i nieraz mylne dane w prasie codziennej.

Bogata treść Rocznika, z której omówiliśmy tylko część, daje temat do studiów, przeliczeń i rozmyślań w ciągu wielu tygodni, czy nawet miesięcy. Rocznik powinien znaleźć się obowiązkowo we wszystkich obserwatoriach Ludowych w Polsce, których mamy już sporo oraz w rękach tych miłośników, którzy — uzbrojeni w lornetkę czy własny teleskop — w każdy pogodny wieczór obserwują niebo.

Cena zł 58, adres Redakcji W-wa, Jasna 2/4.

Jubileusz prof. Aleksandra Birkenmajera

Ukazanie się dwu jubileuszowych numerów czasopism w roku 1962, skłania do odnotowania tego faktu na łamach czasopisma miłośników astronomii.

Jubileusz, któremu są poświęcone te czasopisma wiąże się bowiem z postacią prof. dr Aleksandra Birkenmajera, badacza dziejów astronomii w Polsce. Zajmując się specjalnie Kopernikiem i jego dziełem *„O obrotach ciał niebieskich"*, A. Birkenmajer jednocześnie w pracach swoich otwiera wiele ciekawych kart z historii nauki średniowiecznej w ogóle. Postać Aleksandra Birkenmajera jest szczególnie ciekawa ze względu na symbiozę pozornie bardzo odległych, a w rzeczywistości zbieżnych zainteresowań. Przedmiotem jego badań stała się przede wszystkim książka rękopiśmienna, dzięki czemu obok badań historycznych A. Birkenmajer zajął czołowe miejsce wśród przedstawicieli tej gałęzi nauki, która nosi nazwę bibliotekoznawstwa.

Obchodzony uroczyście w 1961 r. jubileusz 70-lecia urodzin i 50-lecia rozpoczęcia bogatej i twórczej pracy naukowej Aleksandra Birkenmajera, skłonił do wydania specjalnych, poświęconych jemu wydawnictw.

Pierwsze ze wspomnianych, to 10 zeszyt czasopisma *„Medievalia Philosophica Polonorum"*, wydawanego przez Zakł. Hist. Filozofii Starożytnej i Średniowiecznej PAN. Zeszyt ten opatrzony jest piękną dedykacją: *„Viro doctissimo Alexandro Birkenmajer septuagesimum vitae annum claudenti, quinquaginta abhinc annos philosophiae meaii quod vocatur aevi notitiam cum intra Poloniae fines tum apud exteras gentes, multis doctisque discipuli et amici volumen hoc sacrum esse voluerunt"*.

Wspomniany zeszyt *„Medievaliów"* zawiera artykuł wstępny J. Legowicza *„Un pionnier des recherches sur la philosophie medievale"*, omawiający zasługi Birkenmajera w rozwoju badań nad myślą średniowieczną w Polsce. J. Legowicz szczególnie podkreśla, że A. Birkenmajer skorygował fałszywe opinie o umysłowości średniowiecznej i dzięki badaniom nad książką rękopiśmienną wydobył wagę rozwoju nauk przesłoniętych dotąd teologią, a szczególnie wagę matematyki i astronomii średniowiecznej.

Obok tego znajdziemy w jubileuszowym numerze *„Medievaliów"* wyborową bibliografię 124 prac A. Birkenmajera odnoszących się wyłącznie do badań w zakresie historii filozofii i nauki. Cały zeszyt zawierający szereg rozpraw podkreśla jakie korzyści dla nauki przynosi współpraca ludzi na polu badań specjalnych historycznych i ogólnych nad książką rękopiśmienną.

Drugie wydawnictwo poświęcone jubileuszowi Aleksandra Birkenmajera, to *„Roczniki Biblioteczne"* (t. V, z. 1/4) dedykowane jubilatowi przez przyjaciół i współpracowników na polu bibliotekoznawstwa.

Pierwsza część omawianego zeszytu nosi tytuł *„Dzieło Aleksandra Birkenmajera"* i zawiera trzy pozycje: Zofii Ameisenowej *„A. Birkenmajer, bibliotekarz i uczony"*, Jana Baumgarta *„Działalność bibliotekarska A. Birkenmajera"* i wreszcie w opracowaniu Heleny Lipskiej pełną bibliografię prac A. Birkenmajera, zawierającą w układzie chronologicznym opis 315 pozycji oraz spis prac redakcyjnych, biografii i bibliografii A. Birkenmajera.

Wydaje się że dla tych wszystkich, którzy interesują się życiem i pracą ludzi związanych z nauką w ogóle, a z astronomią w szczególności, ciekawym i pożytecznym będzie wzięcie do ręki tych dwu wydawnictw, będących dowodem szacunku i uznania dla światłej i cennej pracy zasłużonego historyka nauki polskiej i jednego z największych znawców książki w Polsce.

Anna Sitarska

KRONIKA PTMA

Nowe Oddziały PTMA w 1962 r.

Jelenia Góra. — Jeszcze jeden Oddział Towarzystwa powstał na terenie naszych Ziem Zachodnich. Dotychczasowy członek Krakowskiego Oddziału p. mgr Marian Tumidalski, po przeniesieniu się do Jeleniej Góry, gdzie pracuje obecnie jako nauczyciel w szkole Rzemiosł Budowlanych, potrafił zainteresować astronomią szereg osób głównie ze środowiska nauczycielskiego. Tym sposobem Jeleniej Górze, słynącej z bogatego życia kulturalnego prowadzonego przez szereg klubów, przybyła jeszcze jedna placówka kulturalna. W zebraniu organizacyjnym Oddziału w dniu 5 maja 1962 r. wziął udział jako przedstawiciel Zarządu Głównego inż. A. Szafkowski — Prezes Oddziału Wrocławskiego PTMA, który obiecał kontynuację pomocy dla powstającego Oddziału. Na zebraniu wybrano władze Oddziału i ustalono program działalności. Prezesem został wybrany Mgr Marian Tumidalski, a ponadto w skład Zarządu weszli: Mgr Jadwiga Horodko, Anna Sas, Sabina Synkarczuk i Stanisława Woźniakowska.

Obecnie został przekazany do Jeleniej Góry teleskop zwierciadlany o średnicy 100 mm. Przy jego pomocy Oddział — mający swoją siedzibę w Klubie Związku Nauczycielstwa Polskiego — rozpoczyna działalność popularyzatorską i obserwacyjną. Przy szkole Rzemiosł Budowlanych istnieje jednocześnie Szkolne Kółko Astronomiczne, które również korzysta z teleskopu.

Dąbrowa Górnicza. — Gęsto zaludniony teren Górnego Śląska posiada z punktu widzenia działalności organizacyjnej swoje specyficzne właściwości. Odbijają się one na pracy naszych śląskich Oddziałów. Widział i odczuwał te kłopoty członek Katowickiego Oddziału PTMA, znany i ceniony obserwator p. Wacław Szymański. Taka też jest geneza powstania w Dąbrowie Górniczej nowego Oddziału PTMA.

W dniu 7 grudnia 1962 r. odbyło się w Domu Kultury Zagłębia zebranie organizacyjne. Jako przedstawiciel Zarządu Głównego wziął w nim udział kier. d/s popularyzacji i nauki PTMA p. Andrzej Słowik, który wygłosił odczyt „Gwiazdy zmienne źródłem wiadomości o Wszechświecie". Inicjator powstania nowego Oddziału, p. Szymański, w bardzo przyjemny sposób omówił cele miłośniczej działalności, a kolejni dyskutanci nakreślili w swoich wypowiedziach formy pracy swojego Oddziału. Postanowiono nawiązać bliski kontakt ze szkołami, zmierzając do zainteresowania młodzieży astronomią.

Z zasadniczym postulatem zwrócili się dyskutanci do Redakcji *Uranii* jednomyślnie stwierdzając, że dla przeciętnego amatora wiele artykułów i notatek w piśmie jest zbyt specjalistycznych i trudnych. W ich miejsce czytelnicy chcą widzieć wiedzę połączoną z rozrywką — wiedzę o kosmosie podaną w atrakcyjnej i przystępnej formie.

Zebrani na zakończenie wybrali władze Oddziału. Prezesem został wybrany p. Wacław Szymański, a w skład Zarządu weszli: prof. W. Bargieł, p. Z Piaskowska, p. M. Równiak oraz dr J. Serwin.

A. S.

Ogólnopolskie seminarium astronomiczne w Toruniu

Współpraca PTMA z Ministerstwem Kultury i Sztuki na polu popularyzacji astronomii w Domach Kultury wkroczyła obecnie w nowy etap. W dniach 2 i 3 grudnia 1962 r. odbyło się w Toruniu seminarium dla

instruktorów klubów miłośników astronomii przy Powiatowych Domach Kultury. Seminarium zostało zorganizowane wspólnie przez MKiS oraz PTMA, które były reprezentowane przez dyr. F. Jakubowskiego i prof. dr Eugeniusza Rybkę.

W Toruniu spotkali się przedstawiciele dwudziestu Domów Kultury, wyposażonych przez Ministerstwo w sprzęt obserwacyjny. Celem seminarium było wskazanie na możliwości amatorskie w dziedzinie astronomii. Zagadnieniu temu poświęcił swój referat prof. dr E. Rybka, w którego rękach spoczywało merytoryczne kierownictwo seminarium. Omawiając aktualne problemy astronomii podkreślił on istotę amatorskiej działalności i realnie istniejące możliwości uzyskania przez amatorów poważnych wyników w swojej pracy. Historia astronomii zna wiele przykładów dokonywania poważnych odkryć przez astronomów-amatorów. Kluby miłośników astronomii powinny zająć się propagandą tych osiągnięć — powinny być placówkami kształtującymi świadomość współczesnego człowieka.

Seminarium rozpoczęło się od zwiedzenia Obserwatorium UMK w Piwnicach pod Toruniem, udostępnionego dzięki uprzejmości jego dyrektora prof. dr Wilhelminy Iwanowskiej. Oczywistą atrakcją dla wszystkich stał się największy polski teleskop Schmidta o średnicy zwierciadła 90 cm. Szeroką skalę jego możliwości przedstawił dr A. Woszczyk. Zachwyt zwiedzających wzbudziła doskonała automatyka obsługi instrumentu, którą wykonawca — zakłady Zeissa — doprowadziły prawie do perfekcji. Uczestnicy seminarium obejrzeli ponadto słynny astrograf Drapera, którego historię opowiedział dr A. Stawikowski oraz zapoznali się z bogatym wyposażeniem radioastronomicznym przedstawionym przez dra S. Gorgolewskiego. Zwiedzanie uzupełniło zapoznanie się z pracowniami obserwatorium, gdzie dokonuje się opracowań obserwacji fotograficznych i spektroskopowych.

Po tym tak bardzo gościnnym przyjęciu, pełni astronomicznych wrażeń, uczestnicy seminarium rozpoczęli w Dzielnicowym Domu Kultury Toruń-Podgórz dwudniowe obrady.

Pierwszy dzień poświęcony był formom działalności popularyzatorskiej klubów. Inaugurujący referat inż. A. Rybarskiego (Warszawa) miał na celu podanie ogólnych wiadomości o budowie instrumentów astronomicznych oraz wskazanie na amatorskie możliwości w dziedzinie samodzielnego wykonywania instrumentów. Sprawom związanym z wykorzystaniem instrumentów został poświęcony kolejny referat, wygłoszony przez mgra A. Lisickiego (Toruń), który omówił tematykę i metodykę pokazu astronomicznego. O innych formach działalności klubu oraz metodyce działalności i pomocach w pracy instruktora mówił następny referat M. Mazura (Kraków).

Drugi dzień seminarium poświęcony był amatorskim możliwościom w dziedzinie obserwacyjnej astronomii. Po wprowadzającym referacie prof. dra E. Rybki uczestnicy seminarium zapoznali się z metodyką podstawowych obserwacji astronomicznych. W trzech referatach wygłoszonych przez mgra A. Biskupskiego (Łódź), M. Mazura (Kraków) i A. Słowika (Kraków) zostały omówione ogólne zasady prowadzenia obserwacji z szerszym uwzględnieniem obserwacji gwiazd zmiennych i Słońca. Obecnie przy rozszerzonym poważnie zakresie prac astronomicznych współpraca astronomów zawodowych i amatorów jest wręcz konieczna. Już niewielki instrument — poczynając od lornetki — pozwala na prowadzenie obserwacji o realnych wartościach naukowych.

Bardzo bogaty program seminarium zakończyła dyskusja na tematy robocze, gdzie przedstawiciele poszczególnych Domów Kultury mówili

o swoich osiągnięciach i kłopotach. Dyskusja wykazała, że podjęta akcja jest bardzo celowa, przyczyniając się z jednej strony do szerszej popularyzacji zagadnień kosmicznych, z drugiej rozszerzając zakres działalności Domów Kultury. Przykładem może służyć PDK w Szczecinku, gdzie energia p. Adama Giedrysa wspomagana przez miejscowy Wydział Kultury daje w wyniku coraz lepsze rezultaty. Takiej współpracy można życzyć wszystkim nowym placówkom.

Seminarium spełniło swój cel. Na powodzenie tej imprezy złożył się tak wysiłek Ministerstwa Kultury jak i PTMA reprezentowanego przez przedstawicieli 6 Oddziałów. Podkreślić należy szczególną pomoc Oddziału Toruńskiego, z prezesem dr A. Woszczykiem. Oddział ten, pozbawiony lokalu, nie mogąc doczekać się realizacji obietnic ze strony Miejskich Władz, jest mimo to bardzo czynny, a współudział w organizacji Seminarium poważnie przyczynił się do jego powodzenia. Szczególne podziękowania należą się za wspaniałą ekspozycję literatury astronomicznej przygotowaną przez członków Oddziału, uzupełnioną pozycjami ze zbiorów prywatnych, jako że biblioteka Oddziału jest „tymczasowo" złożona w skrzyniach, czekając na obiecany przydział lokalu. Przykro jest, że miasto Kopernika nie potrafi zdobyć się na pomoc dla ludzi, którzy tak czynnie realizują ideę wielkiego polskiego astronoma.

Seminarium rozpoczęło nowy etap współpracy Ministerstwa Kultury i Sztuki i PTMA. Dotychczasowe doświadczenia i wyniki seminarium stanowią materiał do dalszej działalności. Już obecnie można powiedzieć, że Towarzystwo posiada w Ministerstwie wspaniałego partnera w swojej popularyzatorskiej działalności. Jednak powoływane do działania placówki nie mogą być pozostawione samym sobie. Do czasu wykrystalizowania się w nich zwartych kolektywów miłośników astronomii konieczna jest pomoc Towarzystwa, w formie patronatów ze strony najbliższych terenowo Oddziałów. Obecnie wyposażenie instrumentalne posiadają Powiatowe Domy Kultury w Łomży, Biłgoraju, Białej Podlaskiej, Dzierżoniowie, Gdańsku-Oruni, Iławie, Kolbuszowej, Kozienicach, Myślenicach, Oleśnie, Piotrkowie Trybunalskim, Słubicach, Słupsku, Szczecinku, Środzie Wielkopolskiej, Sztumie, Toruniu, Wadowicach, Żaganiu i w Żorach.

A. S.

TO I OWO

Jeszcze jedno „prawo" Układu Słonecznego

Do odkrytych przeze mnie nowych „praw" Układu Słonecznego („Urania" 1962, nr 11, str. 338) pragnę dodać jeszcze jedno takie prawo. Jest to zależność odległości pierwszych pięciu księżyców Saturna od odległości księżyców Jowisza podawanych w promieniach równikowych planet:

	I Mimas n 1	II Enceladus n 2	III Thetis n 3	IV Dione n 4	V Rhea n 5
a_n Sat obl.	3.10	3.93	4.79	6.17	8.98
a_n Sat obs.	3.10	3.97	4.92	6.30	8.79

$$a_n \text{ Sat} = 0.246\ a_n \text{ Jow} + 2.47$$

Karol Bojda, Świętochłowice

KALENDARZYK ASTRONOMICZNY

Opracował G. Sitarski

Marzec 1963 r.

Nad ranem można jeszcze odnaleźć jasno świecącą Wenus, nisko nad południowo-wschodnim horyzontem. Pod koniec miesiąca także Saturn wschodzi na krótko przed Słońcem, ale ginie w jego blasku i jest praktycznie niewidoczny.

Przez całą noc natomiast widoczny jest Mars, jako czerwona gwiazda około zerowej wielkości w gwiazdozbiorze Raka oraz Uran i Pluton w gwiazdozbiorze Lwa; Urana odnajdziemy przez lornetki, a Pluton dostępny jest tylko przez wielkie teleskopy.

Merkury i Jowisz „przeżywają" w tym miesiącu złączenia ze Słońcem i są z tego powodu niewidoczne. Neptuna możemy odszukać po północy w gwiazdozbiorze Wagi.

W gwiazdozbiorze Lwa odnajdziemy przez lunety dwie z czterech najjaśniejszych planetoid: Ceres i Westę. W marcu przypadają opozycje obydwu planetek, możemy je więc obserwować przez całą noc. Ceres odkrył 1 stycznia 1801 r. włoski astronom Piazzi; w katalogach planetoid oznaczona jest ona numerem 1 i jest rozmiarami największą ze wszystkich znanych dotychczas planetoid (średnica 770 km). Westa została odkryta w 1807 r. przez niemieckiego astronoma Olbersa jako czwarta z kolei znana planetoida, a następną, piątą, znalazł dopiero w 1845 r. niemiecki miłośnik astronomii Hencke. Zastosowanie fotografii do badania nieba spowodowało niemal lawinowy wzrost liczby nowoodkrywanych planetoid. Dziś znamy ponad 1600 planetoid których orbity zostały wyznaczone; ruch tych planetek mamy w ten sposób pod stałą „opieką".

2^d5^h Pluton w opozycji.

6^d23^h Złączenie Marsa z Księżycem.

8^d23^h Złączenie Urana z Księżycem.

16^d23^h Jowisz w złączeniu ze Słońcem.

17^d13^h Mars nieruchomy w rektascensji.

20^d24^h Bliskie, niewidoczne złączenie Wenus z Saturnem.

21^d9^h Początek wiosny astronomicznej. Słońce wstępuje w znak Barana i jego długość ekliptyczna wynosi wtedy 0°.

22^d11^h Złączenie Saturna z Księżycem. Zakrycie Saturna przez tarczę Księżyca będzie widoczne w południowej części Atlantyku i Oceanu Indyjskiego. O 14^h nastąpi też złączenie Księżyca z Wenus.

30^d23^h Górne złączenie Merkurego ze Słońcem.

Minima Algola (beta Perseusza): marzec $6^d6^h0^m$, $9^d2^h50^m$, $11^d23^h40^m$, $14^d20^h30^m$, $17^d17^h20^m$, $29^d4^h35^m$.

Momenty wszystkich zjawisk podane są w czasie środkowo-europejskim.

Odległości bliskich planet

Data 1963	WENUS				MARS			
	od Słońca		od Ziemi		od Słońca		od Ziemi	
	j.a.	mln km	j.a.	mln km	j.a.	mln km	j.a.	mln km
II 20	0.722	108.0	0.883	132.1	1.661	248.3	0.702	104.9
III 2	0.724	108.2	0.957	143.1	1.664	248.7	0.748	111.8
12	0.725	108.4	1.029	153.9	1.665	249.0	0.810	121.0
22	0.726	108.6	1.100	164.4	1.666	249.0	0.883	132.0
IV 1	0.727	108.7	1.168	174.6	1.665	249.0	0.964	144.1

Marzec 1963 r.

SŁOŃCE

Data	1h czasu środk.-europ.			Szczecin		Poznań		Wrocław		Gdańsk		Kraków		Warszawa		Rzeszów		Białystok	
	r. czasu	α	δ	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.
	m	h m	°	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m
III 2	−12.4	22 49	− 7.6	6 49	17 40	6 37	17 32	6 37	17 33	6 34	17 23	6 24	17 22	6 22	17 16	6 14	17 15	6 15	17 06
12	−10.1	23 26	− 3.7	6 26	17 59	6 15	17 50	6 15	17 50	6 08	17 43	6 03	17 39	5 59	17 34	5 53	17 32	5 52	17 24
22	− 7.2	0 02	+ 0.2	6 02	18 18	5 52	18 08	5 52	18 08	5 44	18 02	5 40	17 57	5 36	17 52	5 31	17 48	5 27	17 44
IV 1	− 4.2	0 39	+ 4.2	5 38	18 36	5 28	18 25	5 28	18 24	5 19	18 21	5 18	18 12	5 12	18 10	5 10	18 04	5 03	18 01
11	− 1.3	1 15	+ 8.0	5 14	18 55	5 04	18 43	5 04	18 41	4 54	18 40	4 56	18 27	4 50	18 26	4 48	18 19	4 38	18 19

KSIĘŻYC

Data	1h czasu środk.-europ.		Warszawa		Data	1h czasu środk.-europ.		Warszawa		Data	1h czasu środk.-europ.		Warszawa	
	α	δ	wsch.	zach.		α	δ	wsch.	zach.		α	δ	wsch.	zach.
	h m	°	h m	h m		h m	°	h m	h m		h m	°	h m	h m
III 1	3 04	+12.3	9 14	—	III 11	11 57	+ 5.1	18 42	6 51	III 21	20 06	−20.4	3 51	12 26
2	4 01	+16.2	9 45	0 25	12	12 41	+ 0.8	19 47	7 10	22	21 03	−18.2	4 31	13 41
3	4 58	+19.1	10 24	1 39	13	13 26	− 3.6	20 53	7 27	23	22 00	−14.9	5 03	15 01
4	5 55	+20.8	11 10	2 47	14	14 10	− 7.8	21 59	7 47	24	22 57	−10.5	5 32	16 25
5	6 52	+21.4	12 05	3 46	15	14 56	−11.6	23 04	8 08	25	23 54	− 5.4	5 57	17 51
6	7 48	+20.8	13 05	4 34	16	15 42	−15.1	—	8 33	26	0 50	+ 0.1	6 21	19 17
7	8 42	+19.1	14 11	5 13	17	16 31	−18.0	0 09	9 02	27	1 47	+ 5.7	6 46	20 43
8	9 34	+16.5	15 19	5 41	18	17 21	−20.1	1 11	9 39	28	2 44	+10.8	7 13	22 07
9	10 23	+13.2	16 28	6 10	19	18 14	−21.3	2 12	10 24	29	3 42	+15.2	7 43	23 27
10	11 11	+ 9.3	17 35	6 31	20	19 09	−21.4	3 05	11 20	30	4 41	+18.6	8 21	—
										31	5 40	+20.7	9 05	0 40

Fazy Księżyca:

		d	h
Pierwsza kw.	III	2	18
Pełnia	III	10	9
Ostatnia kw.	III	18	13
Nów	III	25	13
Pierwsza kw.	IV	1	4

Odległość Księżyca od Ziemi	d h	Średnica tarczy
Najw.	III 13 21	29'.4
Najm.	III 26 9	33.4

Marzec 1963 r. **PLANETY I PLANETOIDY**

Data 1963	1h czasu środk.-europ. α	δ	Warszawa wsch.	zach.
	MERKURY			
	h m	°	h m	h m
III. 2	21 28	−16.8	5 59	14 54
12	22 29	−11.9	5 51	15 43
22	23 34	− 5.0	5 40	16 46
IV. 1	0 44	+ 3.7	5 25	18 01
	Niewidoczny.			
	MARS			
III. 2	8 41	+22.6	13 29	5 50
12	8 35	+22.5	12 43	5 04
22	8 35	+22.2	12 07	4 22
IV. 1	8 39	+21.5	11 36	3 41
	Widoczny całą noc w gwiazdozbiorze Raka jako czerwona gwiazda około zerowej wielkości.			
	SATURN			
III. 2	21 19	−16.5	5 48	14 47
22	21 27	−15.9	4 33	13 40
IV. 11	21 34	−15.4	3 18	12 31
	Pod koniec miesiąca wschodzi na krótko przed Słońcem (+1 wielk. gwiazd.).			

Data 1963	1h czasu środk.-europ. α	δ	Warszawa wsch.	zach.
	WENUS			
	h m	°	h m	h m
III. 2	19 56	−19.5	4 43	13 06
12	20 44	−17.5	4 39	13 26
22	21 32	−14.7	4 31	13 52
IV. 1	22 18	−11.2	4 17	14 18
	Widoczna jeszcze przed wschodem Słońca nisko nad południowo-wschodnim horyzontem (−3.6 wielk. gwiazd.).			
	JOWISZ			
	23 32	−4.1	6 53	18 07
	23 41	−3.2	6 16	17 42
	23 50	−2.2	5 41	17 17
	23 59	−1.3	5 05	16 51
	Niewidoczny.			
	URAN			
	10 21	+11.2	16 19	6 19
	10 18	+11.5	14 56	4 59
	10 15	+11.7	13 34	3 38
	Widoczny całą noc w gwiazdozbiorze Lwa (5.7 wielk. gwiazd.).			

	α	δ	w połud.
	NEPTUN		
	h m	°	h m
III. 4	14 54.7	−14 47′	3 46
24	14 53.6	−14 42	2 26
IV. 13	14 51.9	−14 34	1 06
	Widoczny w drugiej połowie nocy w gwiazdozbiorze Wagi (7.7 wielk. gwiazd.).		
	Planetoida 1 CERES		
II. 20	11 25.9	+21 50	1 05
III. 2	11 17.9	+23 01	0 18
12	11 09.2	+23 54	23 25
22	11 00.9	+24 24	22 38
IV. 1	10 54.2	+24 28	21 51
	Około 7.1 wielk. gwiazd. Widoczna przez całą noc w gwiazdozbiorze Lwa. Opozycja 8 marca.		

	α	δ	w połud.
	PLUTON		
	h m s	°	h m
	11 10 49	+20 23′.9	0 03
	11 08 53	+20 35.3	23 39
	11 07 11	+20 42.0	21 13
	Widoczny całą noc w gwiazdozbiorze Lwa; dostępny tylko przez wielkie teleskopy (15 wielk. gwiazd.).		
	Planetoida 4 WESTA		
	12 12.8	+10 05	1 52
	12 06.8	+11 28	1 07
	11 58.8	+12 51	0 19
	11 49.6	+14 06	23 27
	11 40.7	+15 00	22 38
	Około 6.6 wielk. gwiazd. Widoczna przez całą noc na granicy gwiazdozbiorów: Panny, Lwa i Warkocza Bereniki. Opozycja 19 marca.		

Planetoidy rozpoznajemy po ich ruchu wśród gwiazd, porównując rysunki z kilku nocy okolicy nieba według podanych wyżej współrzędnych (epoka 1950.0).

OBJAŚNIENIA DO ILUSTRACJI NA OKŁADCE

Pierwsza strona okładki: Gromada galatyk w gwiazdozbiorze Warkocz Bereniki (patrz artykuł Marii Karpowicz).

Znak Zodiaku: Baran.

Druga strona okładki: Orbitalne Obserwatorium Słoneczne (u góry) i Orbitalne Obserwatorium Astronomiczne (u dołu). (Patrz artykuł Andrzeja Marksa).

Trzecia strona okładki:

U góry: Przetwornik z emulsją (typ „kamery elektronowej" Lallemanda) używany w połączeniu ze 120 cm teleskopem we francuskim obserwatorium Haute Provence. Właściwy przyrząd znajduje się w części metalowej; na samym dole widać naczynie Dewara (mieści się w nim skroplony azot do chłodzenia przetwornika). (patrz artykuł S. Rucińskiego)

U dołu: Zdjęcie Marsa dokonane w dwóch barwach: w ultrafiolecie (UV) i w podczerwieni (IR). (Dwie fotografie Marsa zostały rozcięte i następnie złożone odpowiednimi połówkami w celu uwidocznienia różnicy w rozmiarach tarczy Marsa sfotografowanego w dwóch barwach).

Czwarta strona okładki: Galaktyka spiralna NGC 4594 w gwiazdozbiorze Panny widoczna „bokiem" wraz z ciemną linią materii międzygwiazdowej skoncentrowanej w płaszczyźnie równika galaktyki. Zdjęcie zostało wykonane 5-metrowym teleskopem na Mt. Palomar.

INFORMACJE O ODDZIAŁACH P. T. M. A.

Marzec 1963 r.

Biała Podlaska — Powiatowy Dom Kultury.

Białystok — Ul. Kilińskiego 1, Zakład Fizyki Akademii Medycznej. Pokazy nieba odbywają się po uprzednim zgłoszeniu telefonicznym na nr 5591 wewn. 61.

Częstochowa. Obserwatorium Astronomiczne w Parku Staszica nieczynne z powodu remontu. Korespondencje: Al. Pokoju 4 m 62.

Dąbrowa Górnicza — Siedziba Oddziału przy ul. Okrzei 15 (Zofia Piaskowska). Sekretariat czynny w czwartki od godz. 19—20. Pokazy nieba po uprzednim uzgodnieniu w Sekretariacie.

Frombork — Sekretariat w lokalu własnym przy ul. Katedralnej 21, czynny we wtorki i piątki w godz. 18—20. Zebrania odbywają się w każdy drugi czwartek miesiąca. Pokazy nieba w każdy pogodny wieczór.

Gdańsk — Siedziba Oddziału w Ludowym Obserwatorium Astronomicznym — Gdańsk-Oliwa, ul. Piastowska 32, telefon 6-419. Sekretariat czynny w poniedziałki i czwartki w godz. 17—19.

Gdynia — ul. 10-go Lutego 24, w biurach Polskich Linii Oceanicznych.

Gliwice — Siedziba Oddziału w gmachu Biura Projektów Przemysłu Węglowego przy ul. Marcina Strzody 2. Sekretariat czynny w czwartki, w godz. 17—19. Przy sekretariacie czynna biblioteka. Pokazy nieba odbywają się w każdy bezchmurny wieczór po uprzednim telefonicznym porozumieniu się z J. Kaszą, Ruda Śląska 1, ul. Obrońców Wołgogradu 32 (tel. Zabrze 3301 wewn. 155).

Jelenia Góra — Siedziba Oddziału w Szkole Rzemiosł, ul. Obrońców Pokoju 10. Sekretariat czynny codziennie w godz. 8—15.

Jędrzejów — Ludowe Obserwatorium Astronomiczne. Rynek 8, tel. 78. Pokazy nieba i zwiedzanie zbiorów gnomonicznych dla wycieczek zgłoszonych listownie lub telefonicznie na umówiony termin.

Katowice — Szopena 8, m. 3, z list. Cezarego Janiszewskiego.

Kraków — Siedziba Oddziału przy ul. Solskiego 30, I p. Sekretariat i biblioteka czynne w każdy poniedziałek i czwartek w godz. 18—20. W sali odczytowej na III p. (otwartej od godz. 18) w każdy poniedziałek zajęcia wg programu: 1-szy poniedziałek m-ca — „Wieczór nowości astronomicznych", 2 i 4-ty — Wybrane zagadnienia z astronomii (odczyt), 3-ci — Budowa teleskopu (pracownia). Sekcja obserwacyjna prowadzi seminaria w pierwszy czwartek m-ca o godz. 18.

Krosno n/W. — Sekretariat w lokalu własnym, przy ul. Nowotki Nr 1, I p. (Jan Winiarski). Pokazy nieba odbywają się w każdy pogodny wieczór z wyjątkiem niedziel i świąt, po uprzednim zgłoszeniu.

Łódź — Siedziba Oddziału w lokalu własnym przy ul. Traugutta 18, pokój 511, tel. 250-02. Sekretariat i biblioteka czynne w poniedziałki i czwartki w godz. 18—20. Sekcje w czwartki i soboty w godz. 18—20. Przegląd filmów astronomicznych w ostatnią środę miesiąca o godz. 18. Odczyty wg komunikatów w prasie (poniedziałki). Teleskopowe pokazy nieba wg zgłoszeń.

Nowy Sącz — Siedziba Oddziału w lokalu własnym przy ul. Jagiellońskiej 50a, tel. 80-52. Sekretariat czynny w poniedziałki, środy i piątki w godz. 16—20. Pokazy nieba w bezchmurne wieczory na tarasie plant przy ul. Mickiewicza.

Olsztyn — Zarząd Oddziału mieści się w Muzeum Mazurskim, I piętro, tel. 24-74 (W. Radziwonowicz). Zebrania wraz z odczytami i pokazami nieba — raz w miesiącu na Zamku. Pokazy dla wycieczek po uprzednim zawiadomieniu telefonicznym.

Opole — Siedziba w lokalu własnym przy ul. Strzelców Bytomskich 3, Woj. Dom Kultury, pokój 45. Sekretariat czynny codziennie w godz. 16—18. Pokazy nieba w kopule obserwacyjnej na tarasie Miejskiego Pałacu Młodzieży.

Ostrowiec Świętokrzyski — Siedziba Oddziału w lokalu własnym w Zakładowym Domu Kultury, Al. 1-go Maja, III piętro.

Oświęcim — ul. Wł. Jagiełły 12. Pokazy nieba odbywają się w każdą bezchmurną środę od godz. 19-tej w pawilonie PTMA, za uprzednim porozumieniem się z T. Szufą — Oświęcim, ul. Młyńska 7.

Poznań — Lokal własny przy ul. Stary Rynek 9/10. Sekretariat i biblioteka czynne we wtorki i czwartki w godz. 17—19. W tymże czasie czynna pracownia szlifierska. Publiczne pokazy nieba w każdy bezchmurny wieczór wtorkowy i czwartkowy na terenie Dostrzegalni P. T. M. A. w Parku im. Kasprzaka.

Szczecin — Siedzibą Oddziału jest Katedra Fizyki Politechniki Szczecińskiej, Al. Piastów 19, pokój 206, tel. 470-91, wewn. 276. Pokazy nieba odbywają się w środy lub czwartki (zależnie od pogody) po uprzednim porozumieniu się z T. Rewajem.

Szczecinek — Siedziba w lokalu własnym przy ul. T. Kościuszki 10, m. 3. Pokazy nieba odbywają się w kopule obserwacyjnej na budynku, w którym mieści się lokal Oddziału, w pogodne wieczory — za zgłoszeniem tel. 2586.

Toruń — Sekretariat czynny w czwartki i soboty w godz. 18—20 (ul. J. Nowickiego 39/45, p. M. Kędzierska). Odczyty i zebrania w poniedziałki o godz. 18 w Coll. Maximum UMK. Pokazy nieba po uprzednim uzgodnieniu w sekretariacie.

Warszawa — Al. Ujazdowskie 4. Sekretariat i Sekcje są czynne we wtorki, czwartki i soboty w godzinach 18—21, biblioteka czynna w czwartki. Pokazy nieba w dni powszednie w każdy pogodny wieczór. Odczyty w pierwszy czwartek po piętnastym.

Wrocław — Siedziba Zarządu Oddziału — ul. Piotra Skargi 18a (Wzgórze Partyzantów) tel. 347-32. Sekretariat czynny w dni powszednie w godz. 9—11 i 18—19. Publiczne obserwacje nieba w każdy pogodny dzień. Pokazy Planetarium dla wycieczek po uprzednim zgłoszeniu.

Redaktor naczelny: GRZEGORZ SITARSKI

RADA REDAKCYJNA:

Przewodniczący: WŁODZIMIERZ ZONN

Członkowie: JAN GADOMSKI, ANTONI PIASKOWSKI, KONRAD RUDNICKI

Redaktor techniczny: ALEKSANDER CICHOWICZ

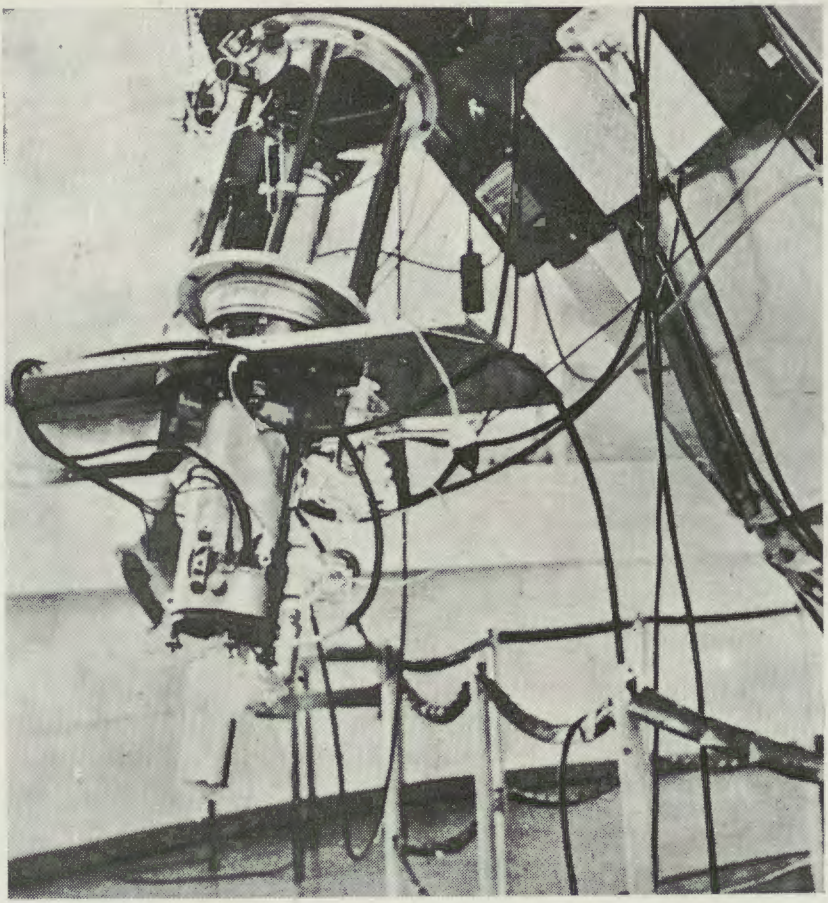
REDAKCJA: Warszawa, Al. Ujazdowskie 4.

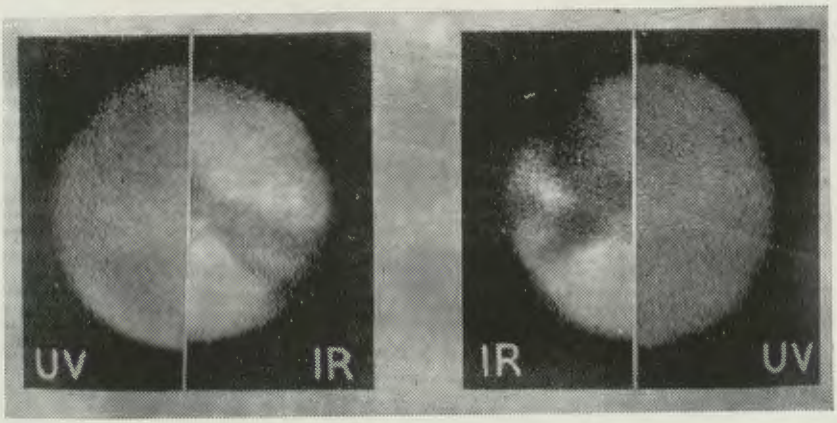
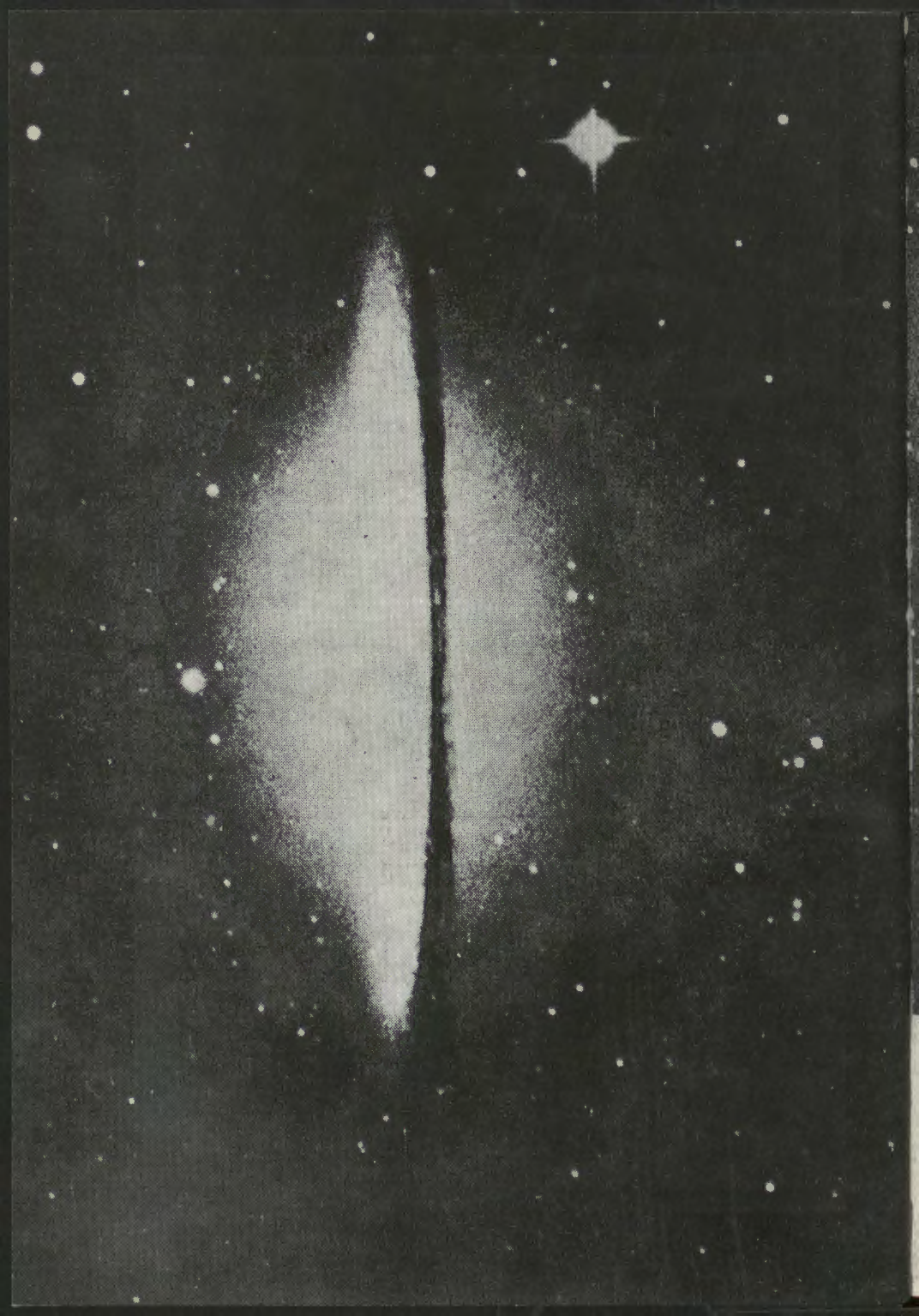
ADMINISTRACJA i biura Zarządu Głównego P. T. M. A.: Kraków, ulica L. Solskiego (dawniej św. Tomasza) 30/8. — Tel. 538-92. — Biuro czynne codziennie z wyjątkiem niedziel i świąt w godz. 8—15, w poniedziałki, czwartki do 19, w soboty od 8—12. Konto Zarządu Głównego P. T. M. A.: PKO 4-9-5227.

Cena 6 zł, prenumerata roczna 72 zł. Członkowie otrzymują Uranię w ramach składki.

KRAKOWSKA DRUKARNIA PRASOWA — KRAKÓW, WIELOPOLE 1

Zam. 176/63. Nakład 3.300 egz. Ark. druk. 2. F-10




UV
IR
IR
UV