CZASOPISMO ASTRONOMICZNE POPULARNO-NAUKOWE

URANIA

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII

ROK XXVI MAJ 1955 Nr 5

BIBLIOTEKA W TORUNIU UNIWERSYTECKA

TREŚĆ Nr 5:

Str.

ARTYKUŁY

Jan Gadomski: Pod niebem innych planet 129
Mieczysław Czernik: Rozmieszczenie gromad kulistych w przestrzeni 134
Adam Strzałkowski: Radiowe promieniowanie Słońca . 138

KRONIKA

O asymetrii plam słonecznych. — Możliwości łączności radiowej między planetami. — Obserwacje centrum Galaktyki na częstości 400 MHz. 147

OBSERWACJE 148

NASZA OKŁADKA 151

PRZEGLĄD WYDAWNICTW 152

Z KORESPONDENCJI 153

Z KRONIKI TOWARZYSTWA 156

KALENDARZYK ASTRONOMICZNY 157

Rycina na okładce:

Obserwatorium Astronomiczne Uniwersytetu Bolesława Bieruta we Wrocławiu.

Znak Zodiaku „Bliźnięta".

fot. *Przemysław Rybka*

Państwowe Wydawnictwo Naukowe — Dział Czasopism, Warszawa 1, Krakowskie Przedmieście 79.

1525 — 14. 3. 1955 — M-6-1750 — 5925+103 egz. — Ark. wyd. 2,9 — Ark. druk. 2¼ — Pap. sat. A1 70 g. — Rękopis dostarczono 12. III. 1955 r. Podpisano do druku 14. IV. 1955 — Druk ukończono w kwietniu 1955 r.

Drukarnia Związkowa w Krakowie, ul. Mikołajska 13

ROK XXVI MAJ 1955 Nr 5

URANIA

CZASOPISMO ASTRONOMICZNE
POPULARNO-NAUKOWE

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII

KRAKÓW 1955

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

JAN GADOMSKI — Warszawa

POD NIEBEM INNYCH PLANET

I. Merkury i Wenus

Świat planet układu słonecznego został już na tyle zbadany, że można podjąć próbę odtworzenia wyglądu tamtejszego nieba. Ba, można nawet, opierając się na niektórych danych obserwacyjnych świata gwiazd, opisać niebo przypuszczalnych systemów planetarnych należących do innych gwiazd.

Ziemia

Zanim rozpoczniemy przegląd, przypomnijmy dla porównania tutejsze ziemskie warunki. Tysiąckilometrowej grubości atmosfera, o ile nie ma w niej obłoków, daje w dzień na skutek rozpraszania światła, błękit nieba tłumiący całkowicie światło gwiazd. Podobnie, choć na znacznie mniejszą skalę, działa w nocy Księżyc, zwłaszcza, jeżeli jest w fazie bliskiej pełni. Nocą atmosfera osłabia (ekstynkcja) i barwi (ekstynkcja selektywna) blask gwiazd dzięki pochłanianiu ich światła. Z pobliża zenitu, gdy noc jest pogodna, dociera do naszego oka tylko $^3/_4$ światła ciał niebieskich, a z pobliża horyzontu zaledwie 1/100 lub jeszcze mniej. Odnosi się to głównie do promieni widzialnych krótkofalowych (fiołkowych i niebieskich). W wyniku tego ciała niebieskie obserwowane z Ziemi w miarę malejącej odległości od horyzontu wyraźnie „czerwienieją". Wreszcie tzw. refrakcja (uginanie się promieni świetlnych) przy horyzoncie wynosi u nas 35′. Znaczy to, że atmosfera podnosi pozornie ponad horyzont o ten kąt obrazy ciał niebieskich. Na

przykład widzimy Słońce czy Księżyc, które w rzeczywistości już zaszły lub jeszcze nie weszły. Ponadto atmosfera ziemska jest terenem, w którym rozgrywają się takie zjawiska, jak „gwiazdy spadające", zorze polarne i migotanie gwiazd (scyntylacja).

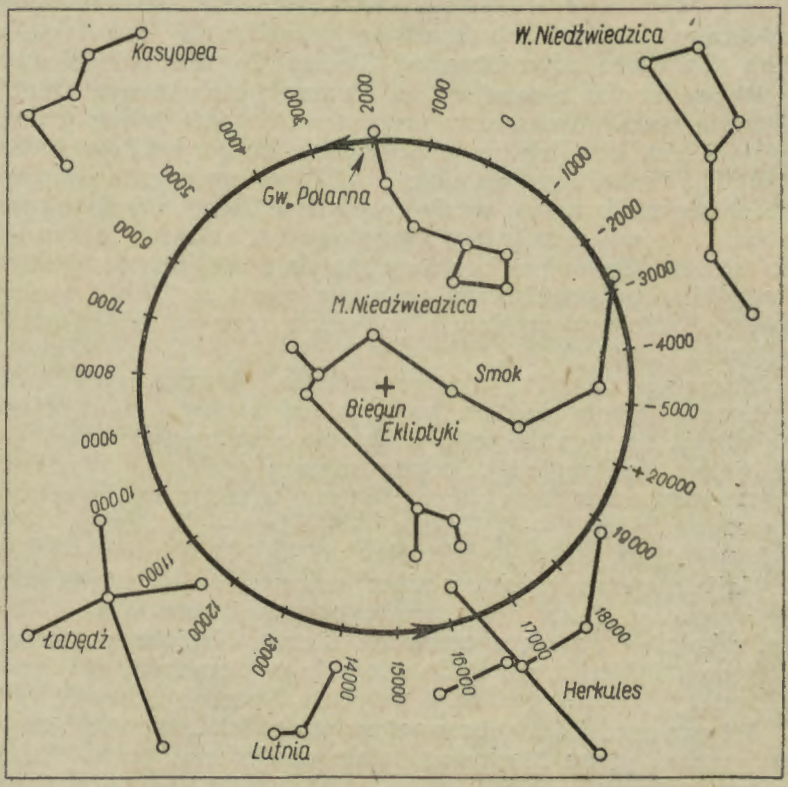
Firmament toczy się pozornie wokół nas raz na 24 godziny, obiegając dokoła gwiazdy polarne, którymi są obecnie: na niebie północnym „alfa" Małej Niedźwiedzicy, na południowym — „sigma" Oktansa. Wskutek działania na nasz nieco spłaszczony glob sił przypływowych, których źródłem jest przyciąganie mas Księżyca i Słońca, oś ziemska zwolna się kołysze, opisując w okresie 26 000 lat rozległe koło wokół bieguna ekliptyki [1]) o średnicy $2 \times 23,^1/_2^0$, tj. 47^0 (rys. 1). Wskutek tego ruchu osi ziemskiej, (którym zajmował się również Kopernik), zwanego precesyjnym, z biegiem tysiącleci coraz to inne gwiazdy wykonują dla Ziemi rolę Gwiazdy Polarnej. Gwieździe „alfa" Małej Niedźwiedzicy przypadła ta rola na lata od 1000 do 3000 naszej ery. W następnych tysiącleciach kalendarze astronomiczne będą podawać jako północną Gwiazdę Polarną kolejno: „gammę", „betę" oraz „alfę" Cefeusza, w sąsiedztwie roku 12 000 — „deltę" Łabędzia, w okolicy roku 14 000 — „alfę" Lutni (Wega), około daty 16 000 — „etę" Herkulesa, wreszcie około roku 23 000 — „alfę" Smoka, by znów w latach 27 000—30 000 powrócić w przybliżeniu do stanu dzisiejszego, który zresztą ulegnie tymczasem pewnym zmianom z powodu przemieszczenia się na niebie niektórych gwiazd.

Doba u nas liczy 24 godziny, rok 365 dni, miesiąc (synodyczny) jedynego Księżyca, jaki posiadamy, 29 dni. Zespół: Słońce, Ziemia, Księżyc daje w wyniku swych ruchów zaledwie kilka zaćmień w roku. Średnice pozorne Słońca i Księżyca są sobie niemal równe i wynoszą średnio 32′ (por. rys. na wkładce obraz 4) albo 31′. Siły przypływowe Ziemi i Słońca zahamowały już obrót satelity dokoła jego osi, wyrównując go z czasem obiegu dokoła Ziemi.

Planety zewnętrzne opisują na niebie pozorne pętle — odzwierciedlenie rzeczywistego ruchu Ziemi dookoła Słońca. Podczas pełnego obiegu dookoła firmamentu poszczególne planety zakreślają u nas następujące ilości pętli (liczby zaokrąglone): Mars — 2, Jowisz — 12, Saturn — 29, Uran — 84, Neptun — 164, Pluton — 248.

[1]) Ślad widomej rocznej drogi Słońca na tle firmamentu zowiemy ekliptyką. Ekliptyka podobnie jak równik niebieski posiada dwa bieguny: północny — położony w pobliżu gwiazdy „omega" Smoka, oraz południowy — tuż obok gwiazdy „epsilon" Ryby Latającej.

Tak jest na Ziemi. A jak gdzie indziej? Nim odpowiemy na to pytanie, musimy zaznaczyć, że firmament na wszystkich planetach Układu Słonecznego stanowią te same gwiazdo-



Wędrówka bieguna niebieskiego wokół bieguna ekliptyki w ciągu 26 000 lat

zbiory co u nas, gdyż przemieszczenie obserwatora o paręset milionów czy nawet kilka miliardów kilometrów nie zmienia jeszcze perspektywy ugrupowań gwiezdnych. A teraz przejdziemy do właściwego tematu.

Merkury

Na początek przenieśmy się na Merkurego, planetę sąsiadującą ze Słońcem. Siły przypływowe olbrzymiej masy bliskiego Słońca, działając od wielu miliardów lat, zahamowały obrót planety dokoła jej osi i wyrównały go z okresem obiegu

wokół Słońca. Wskutek tego na Merkurym nie ma następstwa dnia i nocy. Odbija się to w specyficzny sposób na wyglądzie tamtejszego nieba.

Aby wyobrazić sobie niebieski krajobraz na Merkurym, umieśćmy najpierw obserwatora pośrodku tej części globu, która jest stale odwrócona od Słońca. Co stamtąd zobaczy? Wobec braku atmosfery na zawsze bezchmurnym niebie o barwie czarnego aksamitu przyświeca o wiele więcej gwiazd niż na Ziemi. Ilość ich nie zmniejsza się ku horyzontowi wobec zupełnego braku zjawiska ekstynkcji, przy czym gwiazdy przyświecające nisko nie są wcale „poczerwienione". Blask ich jest spokojny i nie mrugający, gdyż scyntylacja na Merkurym nie istnieje. Spadające meteory nie dają świetlnych efektów. Droga Mleczna przedstawia się z nie znaną na Ziemi wyrazistością. Przecinają ją dobrze widoczne rude zatoki ciemnych mgławic.

Wszystkie planety, jako zewnętrzne, obiegają gwiaździsty firmament dokoła ruchem prostym (od zachodu na wschód), zakreślając na jego tle pętlę w okresie roku merkurowego. Oto ich liczby (zaokrąglone), odpowiadające jednemu okrążeniu firmamentu przez daną planetę. Są one w układzie słonecznym rekordowe: Wenus — 3, Ziemia — 4, Mars — 8, Jowisz — 49, Saturn — 120, Uran — 350, Neptun — 685, Pluton — 1030.

Najjaśniejszym obiektem nieba jest mijana dość często przez Merkurego w czasie tamtejszej opozycji planeta Wenus, drugim z kolei — świecąca czerwona Ziemia. Krajobraz „nocnej" powierzchni Merkurego tonie wiecznie w ciemności, słabo rozjaśnianej blaskiem gwiazd i poświatą Drogi Mlecznej.

A teraz przenieśmy obserwatora na środek „dziennej" części powierzchni globu Merkurego stale oświetlanej przez Słońce. Co tam zobaczy? Słońce będzie miał zawsze w zenicie ponad głową. Nie będzie ono nigdy wschodzić ani zachodzić. Ponieważ orbita Merkurego jest elipsą silnie spłaszczoną (mimośród — 0,206), przeto w ciągu tamtejszego, krótkiego roku pozorna średnica Słońca będzie ulegać znacznym wahaniom od 104′ (w sąsiedztwie perihelium) do 69′ (w sąsiedztwie afelium) (patrz rys. na wkładce — obrazy 1 i 2). Odpowiednio do tego blask Słońca będzie intensywniejszy niż u nas, w granicach od 11 do 5 razy. Oko ludzkie nie zniosłoby bezkarnie takiego nadmiaru blasku. Dokoła Słońca widać gołym okiem czerwony wieniec chromosfery[2]) z przebijającymi się przez nią językami

[2]) Chromosferą nazywamy najniższą warstwę atmosfery Słońca o grubości 10 000 km. Świeci światłem czerwonym.

protuberancji oraz także rozległą koronę słoneczną, przechodzącą bezpośrednio w światło zodiakalne, w którym nurzają się sąsiednie planety. Z powodu znacznej akomodacji oka, przy takim nadmiarze światła w sąsiedztwie Słońca dałyby się dostrzegać jedynie jaśniejsze gwiazdy. Tło nieba byłoby mimo dnia atramentowo-czarne. Wszystkie inne szczegóły na niebie byłyby identyczne, jak poprzednio opisaliśmy dla „nocnej" półkuli Merkurego. Dodajmy jeszcze, że merkurowego nieba nie urozmaica nigdy księżyc, bo go planeta nie posiada. Krajobraz powierzchni samej planety byłby pełen kontrastów światła i cienia o wiele ostrzejszych, niż dostrzegamy to na Księżycu.

Wenus

A teraz planeta Wenus. Niebo trzeba by oglądać tam ze stratosfery, gdyż dolne warstwy gęstej atmosfery wenusowej są zawsze pełne obłoków. Ponieważ siły przypływowe Słońca maleją — jak wiadomo — wraz z trzecią potęgą rosnącej odległości od niego, przeto zdążyły one dotychczas jedynie przyhamować dość znacznie obrót planety dokoła osi do 20 dni ziemskich. A że rok na planecie Wenus trwa 225 dni ziemskich, przeto liczy on obecnie już tylko 11 dni wenusowych.

Refrakcja horyzontalna w stratosferze jest tam dwa razy większa niż przy powierzchni Ziemi i wynosi 70′ jak to wynika z obserwacji zjawisk zmierzchów wenusowych. Pozorna średnica Słońca liczy 45′ (rys. na wkładce, obraz 3), a więc blask Słońca jest tam dwa razy intesywniejszy niż u nas. Z planet tylko Merkury trzyma się pozornie Słońca, inne obiegają firmament niezależnie od niego, zakreślając pętle nie tak często, jak obserwowane z Merkurego, lecz częstsze, niż obserwowane z Ziemi. Oto ich ilość dla badacza wenusowego: Ziemia — 2, Mars — 3, Jowisz — 19, Saturn — 48, Uran — 138, Neptun — 266, Pluton — 404. Najjaśniejszą z planet jest tam Ziemia w czasie jej opozycji, tj. wówczas, gdy przyświeca po przeciwnej stronie nieba aniżeli Słońce. Jasnością przewyższa naszą Jutrzenkę. Obok niej widoczny jest w postaci gwiazdki gołym okiem nasz Księżyc, zawsze w fazie bliskiej pełni. Podczas opozycji jest on jaśniejszy niż Syriusz i odsuwa się kątowo od Ziemi na $1/2^0$. Przez teleskop można by dogodnie obserwować każdego miesiąca w czasie naszego nowiu półkulę Księżyca stale odwróconą od Ziemi, dla nas nieznaną.

Zaćmienia Księżyca można by obserwować gołym okiem.

Nieba wenusowego nie ozdabia własny księżyc. Zjawiska „gwiazd spadających" są tam tak częste, jak na Ziemi. Zapewne

i zorze polarne zapalają się w tamtejszej jonosferze. Za dnia atmosfera wenusowa, złożona z dwutlenku węgla (CO_2) i prawdopodobnie aldehydu mrówkowego (CH_2O) i może jeszcze jakichś innych gazów, rozprasza niewątpliwie w znacznym stopniu promienie słoneczne, tłumiąc całkowicie światło gwiazd i planet. Czy dzienne niebo na tej planecie jest błękitne, czy też posiada jakiś inny kolor zaczerpnięty z wachlarza barw tęczy, nie wiadomo. Nocą światło gwiazd ulega tam ekstynkcji i scyntylacji. Być może ekstynkcja selektywna jest inna niż na Ziemi. Należy podkreślić, iż mimo bliskiego sąsiedztwa, wiadomości nasze o Wenus są stosunkowo skąpe i niepewne. Przyczyną tego jest bogactwo obłoków atmosferycznych oraz niedogodna faza bliska nowiu wyświetlana przez planetę w czasie mijania się obu siostrzanych globów.

Taki byłby wygląd nieba na trzech planetach najbliższych Słońca.

MIECZYSŁAW CZERNIK — Otwock

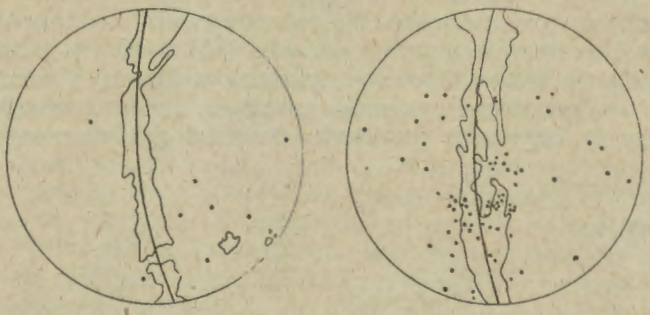
ROZMIESZCZENIE GROMAD KULISTYCH W PRZESTRZENI

Różnorodność form materii występującej we wszechświecie jest wielka. Do form najpiękniejszych należy zaliczyć kuliste gromady gwiazd. Niektóre gromady kuliste widzimy okiem nieuzbrojonym w postaci rozmytych słabszych plamek. Najjaśniejsza gromada ma wielkość gwiazdową 4^m, (jest to ω Centuri). Już dawno zainteresowano się tymi obiektami. W r. 1665 odkryto w gwiazdozbiorze Strzelca pierwszą gromadę kulistą *M22*. Dużo uwagi poświęcono gromadom kulistym w bieżącym stuleciu, kiedy to zaczęto się zajmować ważnymi problemami astrofizyki, strukturą wszechświata, ewolucją ciał niebieskich itp. Rezultaty badań gromad kulistych mają poważny wpływ na te zagadnienia.

Obecnie znamy 98 gromad kulistych gwiazd. Ich obserwowana jasność zawarta jest w granicach od 4^m do 13^m. Mówimy tu o sumarycznej jasności, gdyż — jak wiemy — gromady kuliste składają się z wielu tysięcy, a nawet milionów gwiazd tak gęsto rozmieszczonych, że nie można odróżnić poszczególnych gwiazd, z wyjątkiem tylko najjaśniejszych. Średnice znanych gromad zawierają się w granicach od 3′ do 66′. Parenago obliczył, że ilość gromad kulistych związanych z naszą Galaktyką wynosi około 250.

Przypatrzmy się rozmieszczeniu gromad kulistych na sferze niebieskiej. Z rysunku 1, przedstawiającego położenia 91 obiektów, od razu możemy dostrzec kilka faktów rzucających się w oczy:

a) najwięcej gromad kulistych znajduje się w gwiazdozbiorze Strzelca;



Rys. 1. — Widome rozmieszczenie gromad kulistych (punkty) na obu półkulach niebieskich. Zaznaczono również zarysy Drogi Mlecznej

b) w bardzo małych szerokościach galaktycznych, zwłaszcza w obszarze Drogi Mlecznej, gromad kulistych brak;

c) rozmieszczenie gromad kulistych względem Drogi Mlecznej jest w znacznym stopniu symetryczne.

Spójrzmy jeszcze na tabelki, zawierające rozmieszczenie gromad w różnych szerokościach i długościach galaktycznych[1]).

Tabl. I.

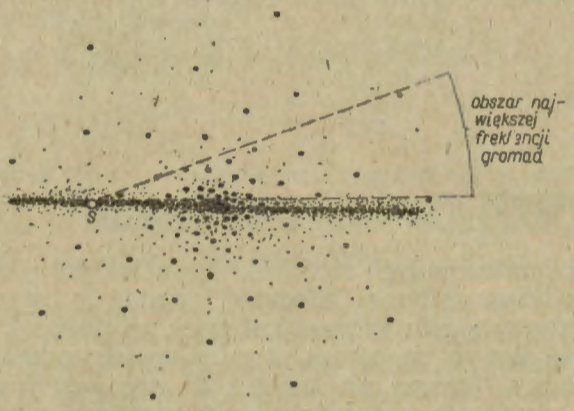
Szer. gal.	Liczba gromad
° °	
0 — 10	36
10 — 20	25
20 — 30	14
30 — 40	8
40 — 50	5
50 — 60	1
60 — 70	1
70 — 80	5
80 — 90	1

Tabl. II

Dług. gal.	Liczba gromad
° °	
0 — 40	12
40 — 80	1
80 — 120	0
120 — 160	2
160 — 200	1
200 — 240	4
240 — 280	11
280 — 320	22
320 — 360	43

[1]) Szerokość galaktyczna: odległość w stopniach od tzw. równika galaktycznego — wielkiego koła, znaczącego środek Drogi Mlecznej. Długość galaktyczna: współrzędna, liczona wzdłuż równika galaktycznego (podobnie jak długość geograficzna wzdłuż równika ziemskiego) od pewnego wybranego punktu w gwiazdozbiorze Orła.

Po obu stronach równika galaktycznego znajduje się taka sama ilość gromad, przy czym ponad 80% gromad skupia się na jednej tylko półkuli, zwłaszcza między długościami gal. 280° i 360°. Natomiast w przedziale —2°,3, +2°,3 szerokości galaktycznej gromad kulistych prawie nie ma. Tłumaczy się to istnieniem wzdłuż równika galaktycznego warstwy ciemnej materii, takiej jak w wielu mgławicach spiralnych, która zasłania pole widzenia w tym kierunku. Na tej podstawie możemy dużo powiedzieć o rozmieszczeniu gromad kulistych w przestrzeni. Gromady te tworzą system związany z Drogą Mleczną, przy czym środek tego systemu znajduje się w gwiazdozbiorze Strzelca w okolicach punktu o długości galaktycznej (= 325°.



Rys. 2 — Schematyczny przekrój Galaktyki. Duże kropki oznaczają gromady kuliste. Kółkiem z literą *S* oznaczono położenie Słońca

i szerokości b = 0° (α = 17^h, 30^m. δ = — 30°) (a więc pokrywa się na sferze niebieskiej z położeniem jądra Galaktyki. Istnienie, chociażby niewielkiej ilości gromad kulistych po stronie przeciwnej względem centrum tego systemu świadczy o tym, że Słońce znajduje się wewnątrz niego, i to niezbyt blisko środka.

Aby poznać kształt i rozmiary systemu gromad kulistych, należy jeszcze znaleźć odległości centrum tego systemu od Słońca oraz wzajemne odległości między poszczególnymi gromadami. Zagadnienie to sprawiło wiele kłopotu astronomom, gdyż metod geometrycznych wyznaczania odległości nie można było tutaj stosować i musiano szukać metod pośrednich. Opiszemy tutaj kilka najbardziej charakterystycznych sposobów

obliczania odległości gromad. Najważniejszą z nich jest metoda, opierająca się na zależności pomiędzy jasnością absolutną a okresem zmian blasku dla gwiazd zmiennych wchodzących w skład gromady. Oczywiście tą metodą dało się wyznaczyć odległości tylko tych gromad, w których zdołano odnaleźć jasne gwiazdy zmienne, np. typu RR Lyrae, których jasność absolutna M wynosi $0^M,0$. Jeżeli znajdujemy w jakiejś gromadzie kulistej taką gwiazdę o obserwowanej jasności np. $m = 15^m,0$, wówczas tzw. moduł odległości[2]) $m—M$ wynosi także $15^m,0$. Korzystają z zależności $\log r = 0,2\ (m - M) + 1$ otrzymujemy wartość na odległość r w parsekach.

Badając gromady kuliste Shapley stwierdził, że średnia jasność absolutna najjaśniejszych gwiazd poszczególnych gromad jest prawie stała i waha się zaledwie między $1^M,0$ a $1^M,5$. Fakt ten wykorzystał Shapley do obliczania odległości tych gromad kulistych, w których nie można było znaleźć gwiazd zmiennych. Metoda ta ma charakter empiryczny i jest całkowicie uzależniona od wyników badań odległości metodą gwiazd zmiennych. Znalazłszy średnią jasność absolutną 25 gwiazd jakiejś gromady, możemy na podstawie porównania z gromadami o znanych odległościach obliczyć jej odległość. Ponieważ między nami a gromadą mogą znajdować się jakieś inne gwiazdy, Shapley spośród 30 najsilniejszych gwiazd odrzucał 5 najjaśniejszych, rozważając 25 pozostałych.

W podobny sposób podszedł Shapley do gromad, w których nie udało się wyodrębnić najjaśniejszych gwiazd. Są to gromady najdalsze lub o silnej koncentracji gwiazd. Shapley obliczył średnią sumaryczną jasność absolutną gromad o znanych odległościach i otrzymał w wyniku około $7^m,3$. Znając więc obserwowaną jasność gromady możemy znaleźć jej odległość. Średnie jasności gromad znajduje się fotograficznie.

Badania te przyniosły następujące wyniki: odległość najbliższej gromady wynosi 5800 parseków. (19 000 lat światła) najdalszej — 56 000 parseków (180 000 l. św.). Najbliższą gromadą jest *M55*, najdalszą — *NGC2419*. Odległość centrum układu gromad kulistych od Słońca wynosi około 8000 parseków, a więc tyle samo, co odległość Słońca od centrum Galaktyki. Ponieważ kierunki obu centrów także są zgodne, stąd wniosek, że centrum układu gromad kulistych jest jądro Galaktyki. Według współczesnej terminologii, gromady kuliste w Galaktyce należą do tzw. składowej sferycznej. Znaczy to, że

[2]) zob. J. Wąsowski, *Nowy pogląd na odległości międzygalaktyczne* (rys. 2); por. też rys. 4, *Urania* tom XXV, str. 197 (1954).

cały układ gromad kulistych ma kształt kuli. Najwięcej gromad znajduje się w centrum i ich ilość maleje w miarę oddalania się od centrum. Gromady kuliste wykonują pewne ruchy. Prawdopodobnie krążą wokół środka Galaktyki podobnie jak gwiazdy pojedyncze. Te sprawy nie zostały jednak dotąd należycie zbadane.

Z tego, co powiedzieliśmy, mogłoby wynikać, że posiadanie gromad kulistych jest przywilejem tylko Galaktyki. Otóż ostatnie badania wykazały istnienie gromad kulistych także w innych galaktykach spiralnych i prawdopodobnie ich rozmieszczenie jest zupełnie podobne jak w naszej Galaktyce.

ADAM STRZAŁKOWSKI — Kraków

RADIOWE PROMIENIOWANIE SŁOŃCA

Z zagadnień radioastronomii (III)

Badanie promieniowania radiowego Słońca rozszerza znacznie nasze wiadomości o Słońcu, otrzymane z obserwacji promieniowania widzialnego. Zarówno bowiem obszary, w których promieniowanie radiowe powstaje, jak i mechanizm jego powstawania i przenoszenia się w atmosferze Słońca są zupełnie inne niż dla promieniowania w zakresie widzialnym.

Jak wykazały obserwacje, promieniowanie radiowe Słońca powstaje w atmosferze słonecznej, w dolnych jej warstwach, zwanych chromosferą, lub też w górnych — w koronie [1]). W atmosferze Słońca gęstość materii jest znacznie niższa niż w fotosferze, z której dochodzi do nas prawie całe obserwowane promieniowanie widzialne. Warstwy te składają się z materii w bardzo silnym stopniu zjonizowanej. Zarówno powstawanie, jak i rozchodzenie się promieniowania radiowego w takim ośrodku jest inne niż promieniowania widzialnego.

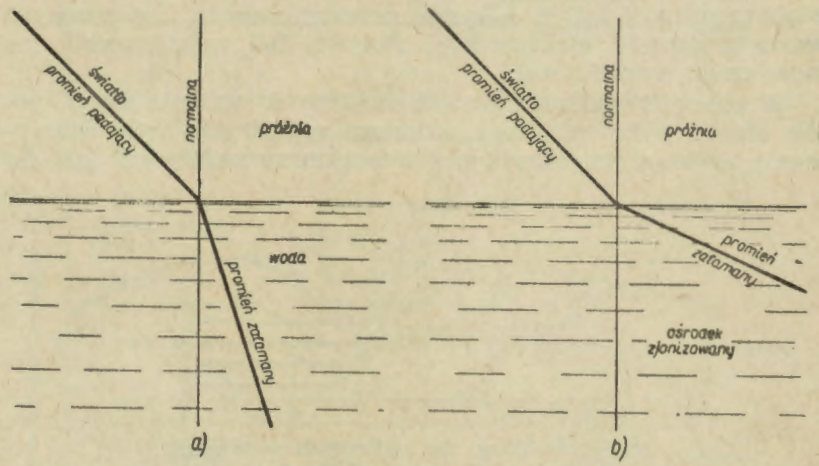
Przy powstawaniu promieniowania radiowego w atmosferze Słońca mogą mieć znaczenie procesy, które z grubsza podzielić możemy na dwie klasy:

1. Elektrony poruszając się w pobliżu jonów z dużymi prędkościami mogą zmieniać energię swego ruchu, przy czym część energii zostanie wypromieniowana w postaci fal elektromagnetycznych. Ten proces będziemy nazywać procesem termicznym lub procesem mikroskopowym emisji promieniowa-

[1]) p. cykl artykułów J. Mergentalera o słońcu — *Urania*, tom XXIV, str. 24, 44, 74, 103, 231, 261 (1953).

nia. Elektrony mogą tu być przyspieszane do dużych prędkości w polach elektrycznych występujących ewentualnie na Słońcu, nie zmienia to jednak zasadniczo charakteru wypromieniowania.

2. Jak już powiedzieliśmy, atmosfera słoneczna składa się z materii silnie zjonizowanej, a zatem z wielkiej liczby ujemnych elektronów i dodatnio naładowanych jonów, poruszających się względem siebie bezładnym ruchem cieplnym. W każdym dowolnym obszarze znajduje się przy tym w przybliżeniu równa liczba elektronów i jonów. Taki stan materii zjonizowanej nazywamy plazmą. Na zewnątrz plazma taka jest elektrycznie obojętna. Może się zdarzyć jednakże, że pod wpływem



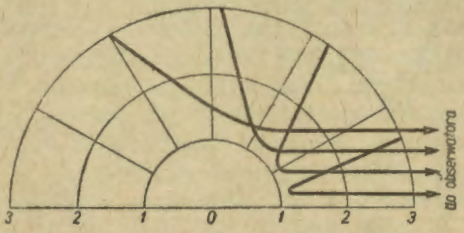
Rys. 1 — Załamanie promieni świetlnych w wodzie i fal radiowych w ośrodku zjonizowanym

pewnych czynników w jakimś obszarze liczba elektronów ulegnie zwiększeniu, a w obszarach sąsiednich wystąpi ich niedomiar. Elektrony będą przyciągane przez sąsiednie obszary dodatnio naładowane, wystąpi ich ruch, w wyniku którego na skutek bezwładności elektronów może wystąpić niedomiar elektronów w obszarze, w którym poprzednio był nadmiar. Elektrony będą poruszać się znowu w kierunku przeciwnym i w wyniku tego procesu wystąpią drgania elektronów, tzw. oscylację plazmy. Ponieważ z drganiami ładunku elektrycznego jest związane powstawanie fal elektromagnetycznych, więc również przy oscylacjach plazmy będzie wysyłane promieniowanie elektromagnetyczne. Takie nietermiczne procesy będziemy nazywać makroskopowymi procesami emisji promieniowania.

Obydwa typy procesów mają znaczenie w powstawaniu promieniowania radiowego Słońca.

Promieniowanie, przechodząc z próżni do jakiegoś ośrodka, doznaje na granicy załamania (rys. 1). Promień światła, wchodzący np. do wody, doznaje załamania ku normalnej do powierzchni granicznej (rys. 1a). Współczynnik załamania charakteryzujący to załamanie, jest wówczas większy od jedności. Fale radiowe, przy przejściu z próżni do ośrodka zjonizowanego, zachowują się inaczej. Załamują się one mianowicie od normalnej (rys. 1b), tzn. współczynnik załamania w tym wypadku jest mniejszy od jedności. Współczynnik załamania będzie tym mniejszy im większa gęstość elektronów w tym ośrodku i im większa długość fali padającego promieniowania. Dla pewnych wartości gęstości elektronów i długości fali współczynnik ten może mieć wartość zero.

W atmosferze Słońca gęstość elektronów zmienia się w sposób ciągły, a zatem drogi promieni radiowych będą zakrzywione, wystąpi tu refrakcja o charakterze podobnym jak dla



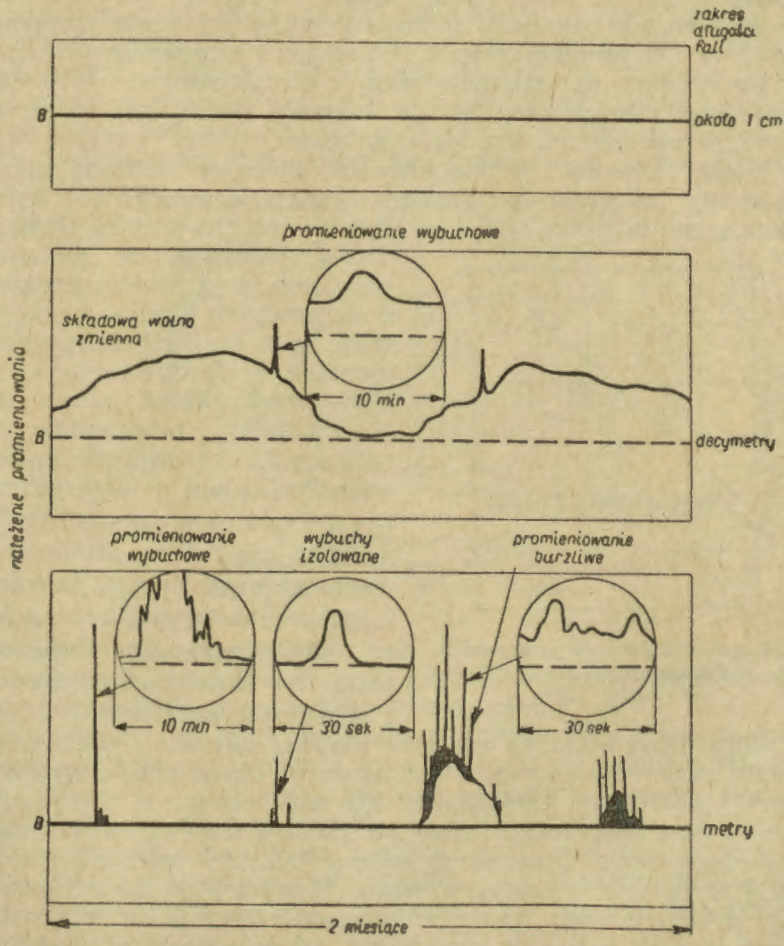
Rys. 2 — Drogi fal radiowych w koronie słonecznej. Odległości od środka tarczy Słońca liczone w jej promieniach

promieni świetlnych w atmosferze Ziemi, tylko o przeciwnym kierunku ze względu na mniejsze od jedności wartości współczynnika załamania. Drogi promieni w atmosferze Słońca przedstawione są na rys. 2. Istnieje tu dla każdej długości fali promieniowania pewna warstwa graniczna, spoza której promienie nie mogą wychodzić. Warstwa ta będzie leżała w atmosferze Słońca tym głębiej, im mniejsza jest długość fali promieniowania. Promieniowanie o mniejszych długościach fali pochodzi zatem z obszarów leżących w głębszych warstwach atmosfery Słońca niż promieniowanie bardziej długofalowe.

W obecności pola magnetycznego fala radiowa w ośrodku zjonizowanym zostaje rozszczepiona na dwie składowe o różnej polaryzacji, rozchodzące się w inny nieco sposób. W wyniku

tego taki obszar, w którym występuje pole magnetyczne, opuszczać będzie fala spolaryzowana kołowo.

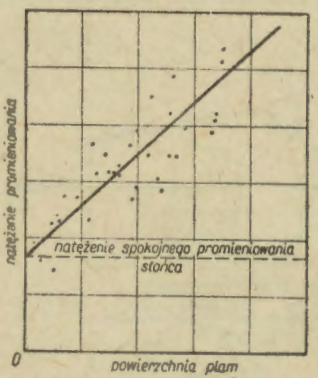
Promieniowanie radiowe Słońca tym się jeszcze różni od promieniowania w zakresie widzialnym, że natężenie jego zmienia się niekiedy nawet wiele milionów razy, gdy tymczasem dla promieniowania widzialnego zmian nawet niewielkich nie zaobserwowano, i to nie tylko obecnie, ale nawet w okresie wielu epok geologicznych.



Rys. 3 — Zmiany natężenia promieniowania radiowego Słońca w różnych długościach fal

Zmiany promieniowania radiowego Słońca, obserwowane w różnych długościach fali, mają różną postać. Ilustruje to dobrze rys. 3. Z rysunku tego widzimy, że na wszystkich długościach fali występuje pewne stałe natężenie (linia B na rysunku), na które składają się dopiero zmienne składowe o różnym czasie trwania i różnej postaci. Czas trwania i postać tych zmiennych składowych mamy przedstawione w kółkach pokazujących te właśnie składowe jak gdyby pod mikroskopem powiększającym silnie skalę czasu. Należy tutaj podkreślić ścisły związek pomiędzy pojawianiem się tej silnie zmiennej składowej w promieniowaniu radiowym a aktywnością Słońca. Obecnie, np. w okresie małej aktywności słonecznej w zakresie radiowym, Słońce promieniuje znacznie słabiej niż kilka lat temu, w okresie wzmożonej aktywności.

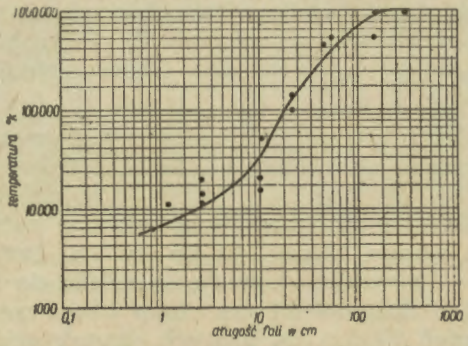
Stałą składową promieniowania, którą w dalszym ciągu będziemy nazywać promieniowaniem spokojnym Słońca, nie łatwo oddzielić od składowych zmiennych. Stwierdzono jednakże, że zmienne składowe mają pewien związek z aktywnością Słońca, a mianowicie są w przybliżeniu proporcjonalne do powierzchni plam słonecznych. Jeżeli zatem zaobserwujemy promieniowanie radiowe Słońca przy różnej powierzchni plam i wykreślimy tę zależność na wykresie (rys. 3), to łatwo znajdziemy promieniowanie spokojne Słońca, przedłużając otrzymaną prostą do punktu odpowiadającego brakowi plam na powierzchni Słońca i odczytując natężenie.



Rys. 4 — Zależność intensywności radiopromieniowania Słońca od liczby plam

Gdybyśmy obliczyli z prawa Plancka natężenie promieniowania radiowego Słońca o temperaturze około 6 000°, wynikającej z obserwacji promieniowania widzialnego, to otrzymalibyśmy wartość, leżącą znacznie poniżej naszych możliwości obserwacyjnych. Tymczasem wiemy już, że promieniowanie takie rzeczywiście zaobserwowano. Wynika stąd, że natężeniu tego promieniowania muszą odpowiadać znacznie wyższe temperatury. Jak pokazały obserwacje, otrzymujemy tu temperatury wynoszące nawet wiele milionów stopni. Jakkolwiek wynik taki wydawał się nadzwyczaj dziwny, astronomowie nie zdziwili się nim zbytnio: z badań optycznych widma korony

słonecznej wynikało, że temperatury jej sięgać mogą tak wysokich właśnie wartości. Nie jest dziś jeszcze zupełnie jasne, jaki jest mechanizm „ogrzewania" korony do tak wysokich temperatur. Należy jednak zaznaczyć, że chodzi tu raczej o temperatury kinetyczne, a nie o temperatury w potocznym sensie, które moglibyśmy zmierzyć termometrem, nawet gdyby istniał termometr na tak wysokie temperatury. W r. 1946 dwaj uczeni radzieccy I. Szkłowski i W. L. Ginzburg postawili pierwsi hipotezę, że promieniowanie radiowe powstaje w koronie słonecznej. W roku 1947 obserwacje promieniowania radiowego, przeprowadzone przez uczonych radzieckich podczas całkowitego zaćmienia Słońca, potwierdziły tę hipotezę. Jeżeli mianowicie promieniowanie to pochodzi rzeczywiście z korony słonecznej, rozciągającej się poza tarczą widzialną Słońca, to nie powinno ono być całkowicie przesłonięte przez Księżyc



Rys. 5 — Temperatury atmosfery słonecznej otrzymywane na podstawie obserwacji fal radiowych o różnej długości

w czasie całkowitego zaćmienia. Obserwacje potwierdziły to w zupełności: na fali o długości 1,5 m około 50% promieniowania pozostawało w momencie całkowitości.

Temperatury, jakie wynikają z obserwacji natężeń promieniowania radiowego Słońca, przy różnych długościach fali nie są jednakowe. Zmieniają się one od kilkudziesięciu tysięcy stopni dla fal centymetrowych do wielu stopni dla fal metrowych (rys. 5). Łatwo to wyjaśnić na podstawie tego, co powiedzieliśmy o rozchodzeniu się promieniowania radiowego w ośrodku zjonizowanym, jakim jest atmosfera Słońca. Mianowicie promieniowanie o różnej długości fali dochodzi do nas z różnych warstw w atmosferze słonecznej. Fale o długościach metrowych dochodzą mianowicie tylko z górnych warstw korony

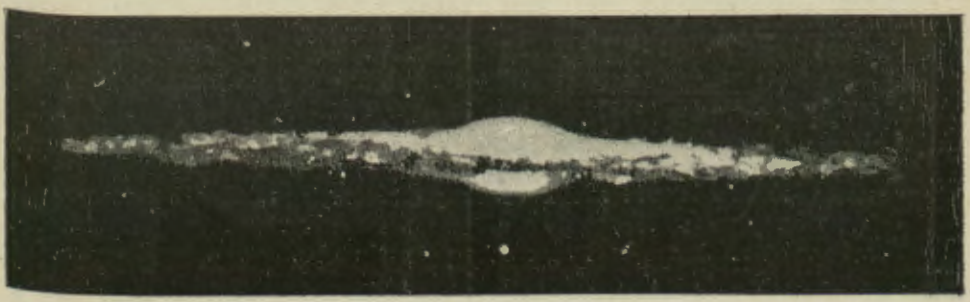
o bardzo małych gęstościach elektronów i wysokiej temperaturze, natomiast fale centymetrowe — z chromosfery, w której gęstości elektronów są większe, a temperatura niewiele się różni od temperatury fotosfery.

Widzimy zatem, że rozkład natężeń w widmie spokojnego promieniowania radiowego Słońca może dostarczyć bardzo cennych informacji o fizycznym stanie atmosfery słonecznej, o rozkładzie w niej temperatur i gęstości elektronów. Należy zwrócić uwagę na jeszcze jedną możliwość badania stanu fizycznego korony, jaką daje radioastronomia. Istnieją mianowicie punktowe źródła promieniowania radiowego, podobne do gwiazd normalnych w zakresie widzialnym. Te punktowe źródła mogą być zakrywane przez koronę słoneczną w czasie ruchu Słońca po sklepieniu niebieskim. W miarę jak źródło takie jest przysłaniane przez różne części korony, zmieniać się będzie natężenie promieniowania radiowego odbieranego od niego. Ze zmian tych możemy wyznaczyć gęstości elektronów w koronie, i to w jej najdalszych warstwach. Obserwacje takie były już wykonywane.

Przy oddalaniu się od środka tarczy słonecznej natężenie odbieranego promieniowania na falach metrowych spada. Dla fal krótszych — jak wynika z teorii — powinniśmy otrzymać znaczne pojaśnienie brzegowe, tzn. większe natężenie, odbierane z okolic brzegu tarczy niż ze środka. Dotychczas pojaśnienie takie — niewielkie zresztą — udało się zaobserwować tylko dla fali o długości 21 cm. Inne obserwacje, wykonane w czasie zaćmień Słońca na różnych długościach fali nie wykazały tego pojaśnienia, co nie zostało jeszcze wytłumaczone. Zaobserwowano natomiast efekt inny. Mianowicie, uczeni francuscy obserwując promieniowanie radiowe Słońca na długości fali około 1 m w czasie całkowitego zaćmienia Słońca stwierdzili, że pochodzi ono nie z obszaru kolistego, lecz nieco wyciągniętego, eliptycznego. Asymetrię tę można wyjaśnić przez wyciągniętą formę korony, szczególnie w okresie małej aktywności Słońca.

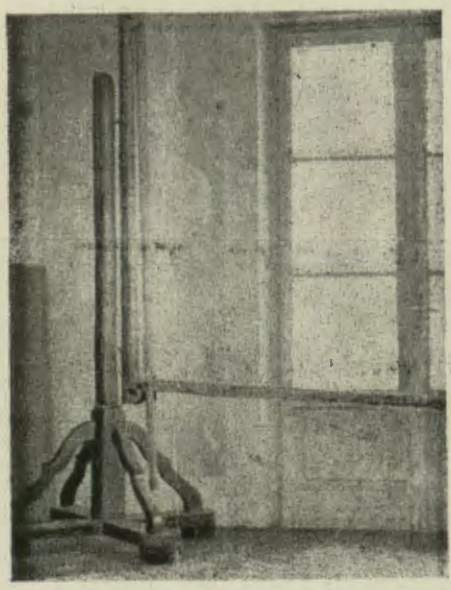
Przeprowadzono również w czasie całkowitych zaćmień obserwacje polaryzacji spokojnego promieniowania Słońca oddzielnie dla obu półkul. Z teorii bowiem wynika, że jeżeli istnieje ogólne pole magnetyczne Słońca, to promieniowanie z obydwu połówek tarczy winno wykazywać polaryzację kołową w przeciwnych kierunkach. Brak takiej polaryzacji wynikający z pomiarów świadczy o bardzo małym natężeniu ogólnego pola magnetycznego Słońca, nie większym od kilku czy

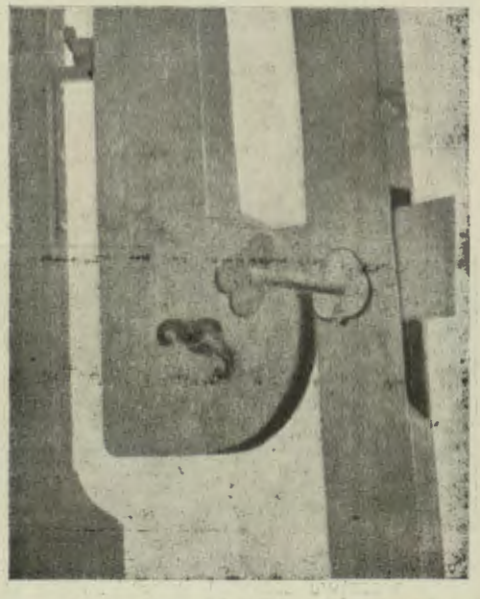
Widok Obserwatorium Astronomicznego we Wrocławiu od strony południowej (patrz str. 151)



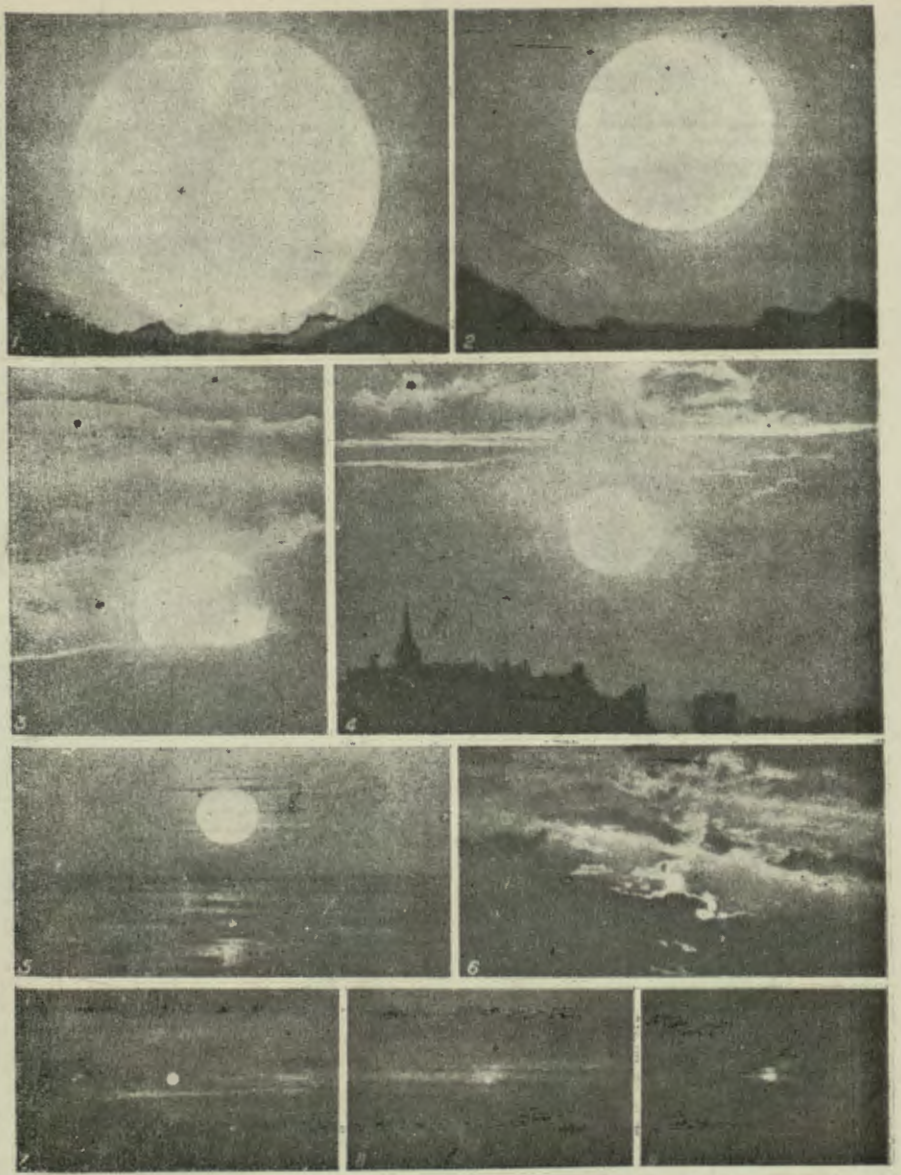
Galaktyka NGC 4594 w gwiazdozbiorze Warkocz Bereniki. Wyraźnie widoczna warstwa ciemnej materii leżąca w płaszczyźnie równikowej Galaktyki

Oryginalny egzemplarz **chorobates** z wieku XVII zachowany w **Polsce.** Z lewej — widok ogólny, u **góry** — głowica z interesującymi **ornamentami** (patrz str. 153)





Warszawska rekonstrukcja trikwetrum Kopernika. Ruchoma listwa z przeziernikami nastawiona możliwie najbardziej pionowo. Jak widać na fot. z prawej umiejscowienie śruby mocującej uniemożliwia nastawienie przyrządu na zenit (patrz str. 155)



Względne rozmiary średnicy Słońca obserwowanego z różnych planet: 1 — z Merkurego w punkcie przysłonecznym, 2 — Merkurego w punkcie odsłonecznym, 3 — Wenus, 4 — Ziemi, 5 — Marsa, 6 — Jowisza, 7 — Saturna, 8 — Urana, 9 — Neptuna (do artykułu J. Gadomskiego, patrz str. 131)

Gromada kulista M5, NGC 5904. Zdjęcie 5-metrowym teleskopem (do artykułu M. Czernika, patrz str. 135)

kilkunastu erstedów, zgodnie z wynikami otrzymanymi ostatnio z innych obserwacji.

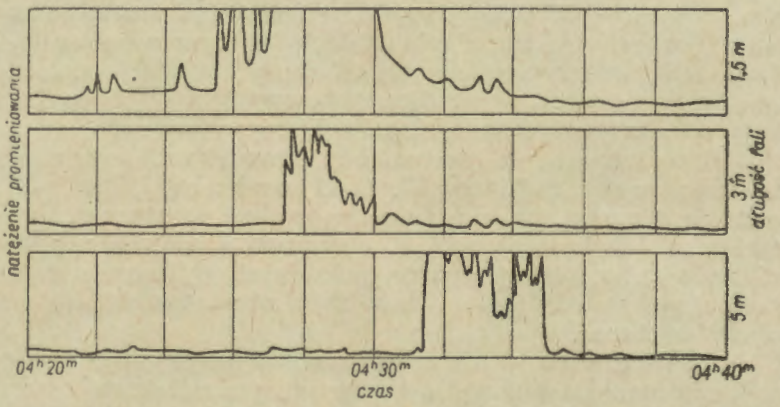
W zakresie decymetrowych długości fali stwierdzono występowanie składowej bardzo wolno zmiennej, nałożonej na stałe tło spokojnego promieniowania Słońca. Okres zmian tej składowej, wynoszący około 28 dni, tzn. równy w przybliżeniu okresowi obrotu Słońca dokoła osi, wskazywał na związek z plamami słonecznymi. Natężenie tej składowej zależy od powierzchni plam na tarczy Słońca. Obserwacje wykonane później zarówno w czasie zaćmień Słońca, gdy przysłaniająca tarcza Księżyca pozwalała na lokalizację położeń źródeł promieniowania, jak i za pomocą australijskiego interferometru o 32 antenach wykazały, że promieniowanie to pochodzi z małych obszarów, położonych w bezpośrednim sąsiedztwie plam słonecznych. Promieniowanie to wykazuje kołową polaryzację zgodnie z tym, co przewiduje teoria dla rozchodzenia się promieniowania w ośrodku zjonizowanym w obecności silnego pola magnetycznego plam.

Dla wytłumaczenia mechanizmu powstawania tego promieniowania uczeni radzieccy W. L. Ginzburg i G. G. Getmancew zwrócili uwagę, że może ono być wytwarzane w tzw. kondensacjach koronowych, tj. obszarach o zwiększonej gęstości elektronów i temperaturze, położonych w koronie słonecznej nad plamami. Temperatury tych obszarów sięgają wielu milionów stopni.

Na falach metrowych zauważono występowanie nieregularnie zmiennej składowej o bardzo dużym natężeniu i okresie trwania rzędu kilku godzin czy nawet dni. Składową tę nazwano promieniowaniem burzliwym. Stwierdzono polaryzację kołową tego promieniowania i przekonano się, że powstaje ono wysoko w koronie słonecznej. Towarzyszy ono zwykle plamom o bardzo dużej powierzchni. Temperatury odpowiadające natężeniu tego promieniowania sięgają wartości kilkuset milionów lub nawet kilku miliardów stopni.

Jednym z bardzo ciekawych zjawisk występujących na powierzchni Słońca są tzw. erupcje chromosferyczne. Są to obszary powierzchni Słońca, zwykle w sąsiedztwie plam, szczególnie silnie wypromieniowujące promieniowanie linii widmowej Hα wodoru. Pojawieniu się ich na powierzchni Słońca towarzyszy olbrzymi wzrost promieniowania nadfioletowego i wysyłanie przez Słońce promieniowania korpuskularnego w postaci szybkich cząstek naładowanych elektrycznie. Oba te promieniowania, dochodząc do ziemi, wywołują w atmosferze ziemskiej zjawiska zórz polarnych, a także zaburzenia w od-

biorze radiowym i zmiany w natężeniu pola magnetycznego Ziemi, znane pod nazwą burz magnetycznych. Stwierdzono również, że pojawieniu się takich erupcji na powierzchni Słońca towarzyszy wzrost natężenia promieniowania radiowego trwający po kilka minut na wszystkich długościach fali. Tę składową zmienną nazwano promieniowaniem wybuchowym (rys. 3). Obserwując to promieniowanie równocześnie na różnych długościach fali, stwierdzono, że pojawia się ono najpierw na falach krótszych, a potem dopiero na długich (rys. 6). Nasunęło to przypuszczenie, że promieniowanie to powstaje w pewnych obszarach poruszających się w górę w koronie słonecznej z dużymi prędkościami, rzędu setek km/sek.



Rys. 6

Obserwacje kierunku, z którego rozchodzi się promieniowanie wybuchowe, potwierdzają tę hipotezę. Przypuszcza się dzisiaj, że to promieniowanie powstaje w jakimś makroskopowym procesie emisyjnym, związanym z ruchem naładowanych cząstek w koronie słonecznej, które następnie opuszczają Słońce w postaci promieniowania korpuskularnego i docierając do Ziemi wywołują opisane wyżej zjawiska geofizyczne.

Oprócz tego promieniowania wybuchowego obserwuje się jeszcze, szczególnie na falach metrowych, gwałtowne wzrosty natężenia promieniowania, trwające zwykle kilkadziesiąt sekund, a zwane wybuchami izolowanymi. Nie można ich powiązać z żadnymi optycznymi zjawiskami obserwowanymi na Słońcu. Przypuszcza się, że powstają one przy jakichś zaburzeniach elektrycznych występujących w koronie.

Wiadomości otrzymywane z radioastronomicznych obserwacji Słońca wspaniale uzupełniają wiadomości, uzyskane z obserwacji optycznych. Są one również niezwykle ważne z tego względu, że wyniki otrzymane dla Słońca — najbliższej gwiazdy — są pomocne przy interpretacji promieniowania radiowego, odbieranego z różnych obszarów przestrzeni wszechświata.

KRONIKA

O asymetrii plam słonecznych

Plamy słoneczne są olbrzymimi wirami materii wytwarzającymi głębokie leje na powierzchni Słońca. Od pewnego czasu istnieje hipoteza, że te leje są pochylone w kierunku ze wschodu na zachód (por. *Urania* 24, 307 (1953). Tę hipotezę potwierdził ostatnio obserwacyjnie radziecki astronom Czistiakow, zwracając jednocześnie uwagę, iż przyczyną tego jest prawdopodobnie różna prędkość obrotu Słońca na różnych głębokościach. Głęboki lej, jaki stanowi plama słoneczna, jest inaczej popychany przez warstwy górne niż dolne i wskutek tego następuje jego pochylenie. Dokładne obserwacje pochylenia plam słonecznych będą mogły posłużyć do wyznaczenia tych różnic prędkości.

[Wg *Astronomiczeskij Cirkular* **150**, 9 (1954)] *K. R.*

Możliwości łączności radiowej między planetami

Przy podróżach międzyplanetarnych, mogących — być może — nastąpić już w niedalekiej przyszłości, poważnym zagadnieniem będzie nawiązanie radiowej łączności międzyplanetarnej.

Dla celów łączności międzyplanetarnej należałoby użyć fal bardzo krótkich, o długościach znacznie poniżej 6 m. Fale takie mogą się swobodnie rozchodzić poprzez zjonizowane warstwy atmosfery. Jeżeli założymy, że stosunek odbieranego sygnału do szumów w aparaturze musi być lepszy niż 1000 i że przy przejściu przez jonosferę sygnał ulegnie dziesięciokrotnemu osłabieniu, to przy użyciu nadajnika na fali 3 cm i anten odbiorczej i nadawczej o średnicy około 2 m, dla pewnej łączności między Ziemią i Księżycem potrzebna będzie moc około 0,3 W, a więc bardzo niewielka. Przerwa między zakończeniem nadawania a odebraniem początku odpowiedzi wyniesie około 2,6 sek.

Dla uzyskania w tych samych warunkach łączności z Marsem potrzebna będzie moc około 7 kW. Przerwy będą wynosiły w tym wypadku około 6 min. Można by użyć znacznie mniejszej mocy, gdyby zamiast łączności fonicznej zadowolić się łącznością telegraficzną.

[Wedł. G. O. Smith. *J. Brit. Interplanet. Soc.*, **12** 13 (1953)]. *O. C.*

Obserwacje centrum Galaktyki na częstości 400 MHz.

Badano okolice środkowej części Drogi Mlecznej. W okolicy centrum Galaktyki (współrzędne $l = 377{,}9^0$, $b = -1{,}0^0$) znaleziono silne źródło promieniowania radiowego. Temperatura anteny na częstości 400 MHz wynosiła dla maksimum tego źródła około 400° K. Leży ono na tle o temperaturze około 200° K. O rozmiarach źródła nie można na razie nic dokładnie powiedzieć. Są one w każdym razie mniejsze niż połowiczna szerokość kierunkowej charakterystyki anteny, która wynosi 2°. Jako antena służyło zwierciadło paraboliczne o średnicy około 25 m. Było ono zmontowane nieruchomo na powierzchni ziemi i pokryte siatką o oczkach około 13 mm. W ognisku paraboloidu, na maszcie o wysokości 13 m umieszczony był dipol z reflektorem. Przez pochylanie masztu można było zmieniać kierunek, z którego odbierano promieniowanie. Jako poziom odniesienia służyło radio-źródło Centaur A.

Badania powyższe mają duże znaczenie dla poznania centralnej części Galaktyki, gdyż obserwacje optyczne są utrudnione z powodu nieprzeźroczystości tego obszaru. Również obserwacje w podczerwieni nie dają wyniku.

Kilka innych obserwacji radioastronomicznych również potwierdza istnienie w tej okolicy silnego radioźródła. Próby pomiaru rozmiarów źródła na częstości 100 MHz nie dały, jak na razie, pewnych wyników, wydaje się, że rozmiary źródła leżą między 0,5° a 1°.

[R. X. McGee. J. G. Bolton, *Nature*, 173, 985 (1954)]. *O. C.*

OBSERWACJE

Bolidy obserwowane w okresie od października 1953 do października 1954 roku

W poniższej tabeli zestawione są dane nadesłane przez czytelników *Uranii*, dotyczące meteorów jaśniejszych od 1 mg, zauważonych w okresie od października 1953 do października 1954 r. przez następujących obserwatorów:

L. Abrama (nr 31), M. Borzymińską (nr 1), M. Czernika (nr 21), E. Grzyba (nr 5), W. Jodłowskiego (nr 8), Kujawskiego (nr 3), H. Nowaka (nr nr 7 i 9), A. Pacholczyka (nr nr 10 do 20 oraz nr nr 22 do 30), J. Witkowskiego (nr 2), E. Zagórską (nr 6), W. Ziółkowskiego (nr 4).

Kolumny 1, 2, 3, 8 i 9 tablicy nie wymagają objaśnienia. W kolumnie 4 podany jest czas przelotu bolidu w sekundach. Kolumna 5 tablicy zawiera czas trwania śladu w sekundach, 6 — maksymalną jasność meteoru w wielkościach gwiazdowych. W kolumnie 7 podana jest barwa meteoru w następującej skali: zielonkawa = — 3, białoniebieska = — 2, niebieskawobiała = — 1, biała = 0, żółtawobiała = 1, białożółta = 2, jasnożółta = 3, żółta = 4, ciemnożółta = 5, czerwonawożółta = 6, pomarańczowa = 7, żółtoczerwona = 8, czerwona = 9, ciemnoczerwona = 10.

Meteory nr 7, nr 17 i nr 22 wybuchnęły w czasie przelotu. Bolid

nr 22 miał kilkanaście rozjaśnień w czasie lotu, jego wielkość gwiazdowa wahała się nieregularnie od 4 mg do —4 mg. Meteor nr 27 był najjaśniejszy w środku toru. Bolidy nr 8 i nr 31 wyrzucały w czasie lotu odpryski. Ciekawym zjawiskiem był przelot meteoru nr 5. Bolid ten eksplodował w punkcie o współrzędnych rekt. = $7^h\ 10^m$, dekl. = $+18^0$

1	2	3	4	5	6	7	8		9	
Nr	Data obserwacji	C. S. E. h m	P. sek.	Ślad sek.	J. mg.	B. mg.	Współ. pocz. rekt.	dekl.	Wsp. końca rekt.	dekl.
							h m	o	h m	o
1	14 10 1953	19 38	2	120	—1	+4	—	—	—	—
2	27 10	22 13	—	—	—4	—3	łuk 15^0 wzdł. połud. N→S			
3	11 11	18 40	3	0	—3	—3	4 30	+47	5 70	+46
4	4 12	18 32	5	3	—2	—3	23 00	+30	22 55	+19
5	25 12	2 32	—	4	—2	+3	13 15	+32	16 30 15 30	— 3 + 8
6	3 2 1954	23 06	3	0	—1	+8	10 00	+10	12 30	+ 0
7	4 2	19 11	7	6	—2	—1	3 20	+30	6 40	+ 3
8	28 3	20 45	5	0	—1½	0	5 00	+55	2 30	+40
9	28 5	21 05	7	3	—4	—1	16 50	+38	14 20	+12
10	12 8	20 43	1	3	—4	—	10 20	+70	12 50	+50
11	19 8	23 55	2	0	—1	—1	0 20	+70	0 50	+34
12	19 8	23 57	1	3	—4	—	14 10	+52	13 10	+41
13	19 8	25 20	2	0	—3	—0	19 50	+12	20 00	+ 4
14	19 8	25 40	½	0	—3	+8	19 10	+18	19 30	+ 7
15	20 8	22 25	—	0	—1	—	18 10	+43	17 10	+49
16	22 8	21 15	3	1	—2	+4	17 40	+27	16 25	+10
17	24 8	21 03	1	3	—4	—1	18 15	+16	18 30	+27
18	24 8	23 45	3	0	—1	0	22 15	+ 3	20 00	+34
19	24 8	24 16	2	0	—5	+7	23 55	+17	21 15	+13
20	24 8	24 25	2	0	—2	0	2 50	+18	1 50	+13
21	26 8	22 20	4	—	—1	+9	13 30	+57	9 00	+53
22	26 8	23 33	5	3	—1	0	18 30	+40	15 10	+68
23	26 8	23 43	4	5	—1	—2	13 20	+60	16 45	+43
24	26 8	23 54	2	0	—1	—1	16 40	+22	16 55	+13
25	26 8	24 14	3	3	—1	—5	21 15	+31	19 15	+27
26	26 8	24 47	½	4	—2	0	3 20	+58	0 10	+50
27	26 8	24 52	2	4	—2	0	2 25	+55	19 20	+60
28	3 9	22 03	1	0	—5	+7	18 00	+37	17 00	+53
29	4 9	21 30	4	1	—4	0	14 50	+48	22 50	+55
30	4 9	21 48	3	0	—2	9	19 50	— 3	20 10	—30
31	13 10	22 45	5	9	—6	—2	21 16	+27	22 27	?

rozpadając się na trzy części, z których dwie, jaśniejsze, zgasły w punktach podanych w kolumnie 9 tablicy.

Zjawisk akustycznych w czasie przelotu wszystkich meteorów wyszczególnionych w tablicy nie było.

Meteory od nru 11 do 20 oraz od nru 22 do 30 zauważone były w Obserwatorium Astronomicznym Uniwersytetu Warszawskiego w Ostrowiku

($\lambda = 1^h\ 25^m\ 40^s{,}84$, $\varphi = 52^0\ 05'\ 22''{,}9$ h = 138 m npm.),

nr 8 w Obserwatorium Astronomicznym Uniwersytetu Warszawskiego (Al Ujazdowskie 4), nr 2 w Obserwatorium Astronomicznym Uniwersytetu Poznańskiego, nr 1 w Grodzisku Mazowieckim, nr 4 w Damastawku (woj. poznańskie), nr 3 w Łodzi, nr 5 w Radomiu (Żeromskiego 7), nr 6 w Warszawie (ul. Radomska 22), nr nr 7 i 9 w Piekarach Śląskich (ul. Mickiewicza 8), nr 10 w Warszawie (Żoliborz), nr 21 w Otwocku (ul. 22 Lipca), nr 31 w Bilsku (pow. Kraśnik Lubelski).

Zestawił *Andrzej Pacholczyk*

Meteory

Aby nawiązać ściślejszą łączność z obserwatorami, począwszy od bieżącego numeru *Uranii* uruchamiamy stały dział poświęcony obserwacjom meteorów. W niniejszym dziale będą umieszczane streszczenia drobniejszych prac poszczególnych obserwatorów (niektóre prace będą drukowane w całości), podawane pozycje radiantów słabych rojów, wymagających obserwacji, omawiane niektóre metody badań meteorów, wreszcie drukowane będą odpowiedzi na pytania obserwatorów.

Prosimy koła młodzieżowe, istniejące i działające przy wielu szkołach, o nadsyłanie nam wyników swych obserwacji. Każda nadesłana praca znajdzie oddźwięk na łamach niniejszego działu w ciągu kilku miesięcy od daty jej otrzymania.

Ob. K a c p e r s k a przysłała nam wyniki obserwacji meteorów, dokonanych wraz z ob. K. K ę d z i e r s k ą w dniu 25 sierpnia 1954 r. w godzinach $20^h,15^m$ $22^h,00^m$ c. s. e. w Łodzi. W ciągu 1,75 godzin obserwacji zauważyły 9 meteorów. Z nadesłanej mapki wynika, że trzy spośród zaobserwowanych meteorów należą prawdopodobnie do roju ni Cep.

Rój Leonid obserwował w dniach 17—20 listopada 1953 r. w Łodzi Czesław O b a r a. Obserwacje te prowadził w drugiej połowie nocy (godziny nie podane). Ogółem zauważył 8 meteorów, w tym 4 należące do roju.

Podajemy położenia radiantów rojów meteorów promieniujących w maju.

Nazwa roju	Współrzędna radiantu		Okres aktywności roju
	rekt.	dekl.	
Eta Aquarydy	$22^h,30^m$	-1°	30. IV. — 8. V.
Teta Koronidy	$15^h,50^m$	$+34^\circ$	21. V. — 31. V.

Andrzej Pacholczyk

WŁODZIMIERZ ZONN

ASTROFIZYKA OGÓLNA

z przypisem

STEFANA PIOTROWSKIEGO

PWN 1955, s. 398, rys. 179, zł 31,90.

T r e ś ć: Cz. I. Metody badań astrofizycznych; Cz. II. Główne wyniki badań astrofizycznych. — P r z y p i s: Wewnętrzna budowa gwiazd.

NASZA OKŁADKA

Obserwatorium Astronomiczne Uniwersytetu Wrocławskiego im. B. Bieruta we Wrocławiu

Projekt utworzenia obserwatorium we Wrocławiu powstał już w roku 1705. Otwarto je jednak dopiero w roku 1790. Założycielem i pierwszym dyrektorem był A. L. Jungnitz, który kierował obserwatorium do 1831 r., obserwatorium mieściło się w tzw. Wieży Matematycznej głównego budynku Uniwersytetu. Po Jungnitzu dyrektorami obserwatorium byli L. P. Bogusławski (1832—1851), J. Galle (1851—1897), F. J. Franz (1897—1913), A. Wilkens (1916—1925) i od r. 1926 do 1945 E. Schoenberg.

Położenie Obserwatorium Wrocławskiego na głównym budynku uniwersytetu w środku miasta nie sprzyjało rozwojowi obserwacji astronomicznych, więc już w drugiej połowie XIX wieku Galle zabiegał o przeniesienie obserwatorium na dogodniejsze miejsce. Przeprowadzono to dopiero w latach 1920—1930 przez wybudowanie obserwatorium w Parku Szczytnickim w miejscu, gdzie znajduje się obecnie. Najpierw zostały ustawione instrumenty południkowe, a potem w latach 1928—1930 wybudowano główny budynek (przedstawiony na okładce), mieszczący refraktor 203 mm. W r. 1930 obserwatorium zostało przeniesione całkowicie do nowego pomieszczenia.

Po przeniesieniu obserwatorium astronomicznego na nowe miejsce zaczęła rozwijać się szybko działalność obserwacyjna. Główne prace dotyczyły wyznaczeń położeń gwiazd za pomocą instrumentów południkowych i pomiarów gwiazd podwójnych za pomocą refraktora.

Po objęciu kierownictwa obserwatorium przez Schoenberga rozwinęły się prace astrofizyczne, w szczególności fotometria planet. Przybyły wtedy obserwatorium dwie filie, jedna w roku 1932 o 60 km na północ od Wrocławia w Białkowie, druga w roku 1934 w Afryce Południowo-Zachodniej w miejscowości Windhuk na wysokości 1700 m nad poziomem morza.

Budynki obserwatorium we Wrocławiu niewiele ucierpiały od działań wojennych w roku 1945. W październiku tegoż roku kierownictwo obserwatorium objął niżej podpisany. Zasadnicze instrumenty ocalały z wyjątkiem reflektora horyzontalnego, którego 32 cm zwierciadło wklęsłe zostało rozbite. Zaginął obiektyw 18 cm od astrokamery, nie zastano również chronometrów, maszyn do liczenia, wielu książek i wydawnictw.

W roku 1945, dla umożliwienia dalszego rozwoju obserwatorium, jego teren został powiększony z ⅓ ha do 2 ha. Plan prac wstępnych obejmował zorganizowanie obserwacji zarówno astrometrycznych, jak i astrofizycznych oraz szkolenie astronomów. Obecnie we Wrocławiu czynnych jest 5 instrumentów, którymi wykonywane są prace z zakresu astrometrii i astrofizyki

A. *Astrometria południkowa.* Obserwacje są wykonywane 16 cm instrumentem przejściowym Repsolda (wyznaczanie rektascensji) i 16 cm kołem wertykalnym Repsolda (wyznaczanie deklinacji). Od roku 1949 Obserwatorium Wrocławskie uczestniczy w dużej pracy zbiorowej zaplanowanej przez astronomów radzieckich i znanej pod nazwą „katalog słabych gwiazd". Na podstawie obserwacji z lat 1950—1953 P. Rybka i J. Kubikowski opracowali katalogi współrzędnych 560 gwiazd

fundamentalnych katalogu słabych gwiazd w układzie FK3 [1]). W planie dalszej pracy jest wyznaczenie współrzędnych absolutnych tych gwiazd.

B. *Fotometria fundamentalna.* Refraktor 203 mm został zaopatrzony w roku 1950 w aparaturę fotoelektryczną z powielaczem elektronowym. Program obserwacyjny obejmuje fundamentalne pomiary jasności gwiazd (w pobliżu tzw. pól Kapteyna) w dwóch barwach.

C. *Spektroskopia.* W 1953 roku obserwatorium otrzymało 30 cm aluminiowane zwierciadło paraboliczne o ogniskowej 11 m. Przy teleskopie zainstalowano spektrograf kwarcowy. Obserwacje dotyczą widmowej fotometrii planet (Jowisza, Marsa, Saturna) oraz szczegółów na powierzchni Słońca.

D. *Obserwacje słoneczne.* Do obserwacji służy 11 cm refraktor zaopatrzony w okular słoneczny i kamerę fotograficzną Zeissa. Tematem badań kierowanych przez J. Mergentalera są plamy słoneczne.

E. *Inne prace.* W latach 1950 i 1952 ukazały się dwa katalogi wielkości gwiazdowych gwiazd w pobliżu bieguna, opracowane przez E. Rybkę na podstawie obserwacji wykonanych we Lwowie w latach 1937 i 1939. W oparciu o obserwacje wykonane we Lwowie J. Mergentaler ogłosił pracę o asymetrii krzywych zmian blasku gwiazd zaćmieniowych oraz wyniki badań nad innymi gwiazdami zmiennymi, A. Opolski zaś — wyniki badań nad cefeidami w trzech barwach. S. Kosibowa wykryła i opracowała 21 gwiazd zmiennych z gwiazdozbioru Centaura.

Badania teoretyczne i rachunkowe dotyczące zagadnień zakresu astronomii klasycznej i astrofizyki. S. Wierzbiński opracował orbitę definitywną komety Reida (1925 III) i 5 orbit gwiazd podwójnych. Program prac obejmuje różne zagadnienia gwiazd podwójnych zarówno od strony matematycznej, jak i astrofizycznej, a w szczególności opracowywane są zagadnienia związane z ewolucją gwiazd. Poza tym opracowuje się zagadnienia dotyczące promieniowania gwiazd i pewnych zagadnień dotyczących Hertzsprunga Russella. Obserwatorium jest związane z katedrą astronomii Uniwersytetu Wrocławskiego szkolącą studentów astronomii. Katedra astronomii zatrudnia 12 pracowników naukowych w tym trzech profesorów.

Eugeniusz Rybka

PRZEGLĄD WYDAWNICTW

Z okazji Roku Kopernikowskiego ukazało się w Polsce wiele książek o Koperniku. Większości z nich nie mieliśmy dotąd możności omówić. Począwszy od tego numeru, który ukaże się w maju — miesiącu śmierci Kopernika, rozpoczynamy druk cyklu recenzji z tego zakresu.

REDAKCJA

Henryk Barycz, *Mikołaj Kopernik — wielki uczony Odrodzenia* (PWN, 1953, str. 80).

Spośród wydawnictw popularnych Roku Kopernikowskiego na wyróżnienie zasługuje praca H. Barycza. Autor zwłaszcza dobrze przedstawia epokę, na której tle rozgrywa się dramat naukowy, jakim można by nazwać reformę modelu świata Kopernika. Styl interesujący. Barwny opis środowiska i życia astronoma.

„Trudno spotkać drugą równie wielką postać" — pisze autor na

[1]) Patrz artykuł P. Rybki *Urania*, tom XXIV, str. 136 (1953).

wstępie — „która by przyniosła tak szczupłą ilość faktów w swej autobiografii, która by wykazywała tyle luk w przebiegu życia, kształtowaniu myśli i działania naukowego, która by wymagała tyle żmudnych wysiłków w ich rekonstrukcji".

Istotnie. O młodości Kopernika nie wiemy prawie nic. Okres jego początkowych studiów jest zupełnie nieznany. Z czasów scholarskich w Akademii Krakowskiej dysponujemy jedynie jego immatrykułą. Nie lepiej jest udokumentowany długoletni pobyt Kopernika w Italii, który dał zaledwie kilka przekazów zachowanych w aktach.

W dalszej części monografii autor oświetla ciekawie pracę społeczną i administracyjną Kopernika na Warmii i jego stosunek do Zakonu, Prus i Polski. Centralne zagadnienie — trud tworzenia nowego systemu świata w warunkach zupełnej samotności i poleganiu tylko na sobie samym — nie uszedł czujności autora, który zużytkował tu wyniki nowszych dociekań kopernikanistów.

A teraz kilka usterek. W tekście przewija się kilkakrotnie słowo „Wittenberga", jakkolwiek na okładce książki Kopernika *De lateraribus et angulis triangulorum*... czytamy: „Executum Vittembergae". Podobnej pisowni używa L. B i r k e n m a j e r w dziele *Mikołaj Kopernik* (str. 296, 297, 590, 591 i inne).

Str. 4: portret sztrasburski Kopernika nie jest jedyny, jak twierdzi autor. Wiarygodniejsza jest kopia innego portretu, przechowywana przez parę wieków w gimnazjum w Toruniu (obecnie na ratuszu). Str. 46: autor mówi o zmierzeniu „paralaksy księżyca od ziemi" utożsamiając w ten sposób odległość Księżyca z kątem. Str. 52: ma być oczywiście r. 1495, a nie 1945. Str. 59: ma być „Vistulae" zamiast „Istolae". Str. 60: z nowszych badań (odnalezienie w Krakowie 5 listów Kopernika z Olsztyna) wynika, że Kopernik nie tylko pierwsze półrocze 1521 r. spędził w Olsztynie, ale przebywał tam już co najmniej od marca 1520 r. — Str. 73: autor podaje jako szerokość geograficzną Fromborka, przyjętą przez Kopernika + 54° 19′ 30″, którą C i m b e r miał podwyższyć o 2¾′. Jeżeli wprowadzimy tę poprawkę, to otrzymamy +54° 22′ 15″, a nie +54° 21′ 34″, jak podaje autor. Pomiary Cimbera, jakkolwiek uwzględniały refrakcję astronomiczną, czego Kopernik nie czynił, były też obciążone pewnym błędem instrumentalnym, gdyż w owych czasach nie znano jeszcze dokładnie teorii poprawnego posługiwania się sekstansem. Dzisiaj istotnie przyjmuje się dla szerokości geograficznej Fromborka wartość +54° 21′ 34″, lecz nie opiera się ona na pomiarach Cimbera. Księżyc, Ziemia i Słońce jako imiona własne pisze się wielkimi literami.

To byłyby usterki natury merytorycznej, wymagające korekty w następnym wydaniu.

Jan Gadomski

Z KORESPONDENCJI

Oryginalny egzemplarz chorobates jakiego używał Kopernik, zachowany w Polsce.

W numerze 7 R. XXV „Uranii", str. 224—225, omówiłem przyrząd niwelacyjny „chorobates", jakiego używał K o p e r n i k, i podałem na wkładce reprodukcję takiegoż przyrządu z czasów Kopernika. Otóż zachował się oryginalny egzemplarz tego przyrządu, chociaż pochodzący z czasów o sto lat późniejszych. Jest to kilkudziesięciocentymetrowa listewka z rowkiem pośrodku, połączonym z dwoma bocznymi otworami, ustawiona na drewnianym trójnogu, wysokości normalnego statywu

fotograficznego, podobnie jak to widzimy na wspomnianym drzeworycie z czasów Kopernika. U końców listewki umieszczono przezierniki do niwelowania i małe piony. Cztery takież piony otaczają ozdobną głowicę, za pomocą której listewka jest złączona z trójnogiem (porówn. fotografię na wkładce). Ornamentyka głowicy wskazuje wyraźnie na pierwszą połowę wieku XVII. Rowek nie wykazuje śladów przymocowania jakiejś szklanej rurki i jest dobrze wygładzony. Nalewano więc do niego wodę z góry, za każdym razem obserwując jej poziom w skrajnych otworach, podobnie jak w przyrządzie na reprodukowanym drzeworycie, gdzie stojąca obok nalewka z wodą wyraźnie wskazuje na jej nalewanie za każdym razem. Uproszczony i zredukowany, lecz jeszcze zachowany, system pionów kontrolował poziom wody i jego dokładność. Należałoby sprawdzić jeszcze ornamentykę, której charakter, obcy dla nas jak i dla wyrobów niemieckich tego czasu, trzeba zestawić z zachowanymi okazami broni szwedzkiej z epoki „Potopu", gdyż tradycja o tym przyrządzie mówi, iż jest to przyrząd niwelacyjny szwedzki z okresu wojen w Polsce w XVII w., co zdaje się być zupełnie możliwe.

Pierwszą wiadomość o tym przyrządzie niwelacyjnym, znajdującym się w Obserwatorium Astronomicznym w Warszawie, podał dr K. Rudnicki w *Uranii* tom XXIV, nr 10, str. 300, a więc 25. IX. 1953 r. Szkoda, że organizatorzy wystawy kopernikowskiej w Politechnice Warszawskiej otwartej w kilka tygodni później, nie zadali sobie trudu zobaczenia tegoż przyrządu, jak widzimy, tak bliskiego kopernikowskiemu „chorobates", choć sto lat późniejszego. Uniknęliby konstruowania całkowicie fantastycznego i historycznie nie udokumentowanego „hydroskopium", reprodukowanego w „Uranii" (tom. XXV, nr. 2, str. 4 wkładki), a zwiedzający mieliby okazję zobaczenia jedynego zachowanego w Polsce przyrządu, bliskiego przyrządowi Kopernika, znajdującego się na miejscu w Warszawie. *Dr Tadeusz Przypkowski*

Po raz ostatni w sprawie uwag dra T. Przypkowskiego o wystawie kopernikańskiej na Politechnice Warszawskiej

Już w numerze 7 *Uranii* z r. ub. dr T. Przypkowski kwestionował poprawność konstrukcji „chorobates", demonstrowanego na wystawie kopernikowskiej Politechniki Warszawskiej. Sprawę pominęliśmy milczeniem. Dr T. Przypkowski nie doczekawszy się odzewu po raz drugi daje publicznie wyraz swemu niezadowoleniu z naszego modelu „chorobates" na wystawie. Dziwi nas, że dr T. Przypkowski postawił nam ów zarzut, zapewne jednocześnie wiedząc, iż oparliśmy się na ilustracji z autorytatywnego dzieła L. A. Birkenmajera *M. Kopernik*, str. 337 (zresztą odtworzonej w numerze 5 *Uranii*, 1953 r.). Podobnie jak w przypadku innych modeli, chodziło nam przede wszystkim o zilustrowanie idei narzędzia tzw. naczyń połączonych, która i tym razem nie została spaczona. Więc, czy w istocie owa konstrukcja jest *całkowicie fantastyczna*?

Dr Przypkowski, zapatrzony w ornamentykę, dotkliwie odczuwa wszelkie niedokładności na tym polu, nie doceniając tymczasem znaczenia ścisłości naukowej, czego dał wyraz przez poczynienie wiadomych błędów w konstrukcji astrolabium lub np. przez zaakceptowanie (a może redakcję) opisów do modeli instrumentów w sali kopernikowskiej Wystawy Odrodzenia w Muzeum Narodowym, gdzie m. in. czytaliśmy: *„...instrumentum parralacticum..."*, *„...określić kąt między pionem a gwiazdą..."*, *„...sfera armillarna to sieć odpowiednio połączonych kół..."*, *„...przy pomocy wizjerów można było określić współrzędne..."*, *„...kwadrant sta-*

nowi kwadratowa płyta drewniana ze skalą stopniową w ćwierćkolu i kółkiem w jego centrum...", „...kąt wysokości Słońca we firmament" [1]).

Skoro jestem przy słowie, pozwolę sobie ustosunkować się do jednej jeszcze notatki dra T. Przypkowskiego, zamieszczonej w numerze 8 *Uranii* z ub. r. Otóż oceniając dobrą wolę autora notatki, w której dopuszcza on nawet możliwość „wielkiej zasługi" rekonstruktorów warszawskich, stwierdzić muszę, że pozostała treść notatki zaciemnia meritum sprawy. Obawiam się, że dr Przypkowski nie zrozumiał istoty różnicy, jaka zachodzi pomiędzy naszymi modelami sfery armilarnej. Różnica nie na tym polega, że za pomocą naszej rekonstrukcji wygodniej jest obserwować, zaś za pomocą jego mniej wygodnie lub na odwrót... I nie w tym sedno, że niektórzy astronomowie przed i po Koperniku jakoby obserwowali instrumentem typu — nazwijmy go — jędrzejowskiego, a dopiero Kopernik i w ślad za nim nowocześni astronomowie wprowadzili rzeczoną poprawkę. Sedno sprawy polega na tym, że sfera armilarna projektu jędrzejowskiego bez przeprowadzenia przeróbki (o której pisałem z zastrzeżeniami w numerze 6. *Uranii*, str. 191, w. 30—35 od dołu), nie może być użyta do obserwacji. Być może, że dr T. Przypkowski, wspominając o istnieniu różnych typów sfer armilarnych, napotyka różne ze względu na przeznaczenie sfery w układzie równikowym i takież w układzie ekliptycznym. Poza tym dr T. Przypkowski niefortunną wybrał ilustrację dla podtrzymania swej racji. Z rysunku na wkładce (Urania, nr 8, 1954) przedstawiającego sferę armilarną Regiomontana nie wynika, że konstrukcja tej sfery pokrywa się z jędrzejowską koncepcją. Wnikliwe oko dostrzeże w nim raczej potwierdzenie naszej koncepcji, zgodnej z ideą Kopernika. A w każdym razie ze względu na nieidealną czytelność drzeworytu można by się co najmniej dopatrzyć dwuznaczności.

Wreszcie protestuję przeciw użyciu niewybrednego zwrotu „bardzo niedokładny i mętny...", jakiego dr Przypkowski użył w stosunku do tekstu Kopernika dotyczącego konstrukcji instrumentów. Dla czytelnika znającego przedmiot astronomii sferycznej treść jest jasna i nie wzbudza wątpliwości.

Ludosław Cichowicz

W tej samej sprawie

Dyskusja w sprawie poprawności warszawskiej i jędrzejowskiej (krakowskiej) rekonstrukcji narzędzi Kopernika rozszerza się coraz bardziej. Ze skromnych łamów *Uranii* przeniosła się już do kwartalnika *Postępy Astronomii* (tom II, tr. 205, 1954 r.) i tymczasem nie zanosi się na szybkie rozstrzygnięcie sporu. Z tym większą przyjemnością mogę stwierdzić, że przynajmniej jeden punkt dyskusji, dotyczący budowy warszawskiego modelu trikwetrum, przestaje być aktualny. Jak wiadomo, jedna ze stron biorących udział w dyskusji twierdziła, że jest słuszne, iż ten model pozwala na obserwacje w zenicie (por. *Urania* tom XXV, str. 49, 190 oraz *Postępy Astronomii*, tom II, str. 205), druga iż jest to błędne (*Urania*, tom XXV, str. 128).

Niedawno mając możność obejrzenia osobiście omawianego modelu ze zdziwieniem stwierdziłem, że listwa z przezierniками nie daje się w nim w ogóle ustawić pionowo, chyba po usunięciu śruby mocującej

[1]) Powinnó być „...instrumentum parallacticum...", „...wyznaczyć kąt między pionem a kierunkiem gwiazdy...", sfera armilarna, to układ odpowiednio połączonych kół...", „...przy pomocy narzędzia z wizjerami można było określić współrzędne...:", „.: kwadrant stanowi kwadratowa płyta drewniana ze skalą stopniową w ćwierćkolu i kołkiem w jego centrum...", „...wysokość Słońca na niebie" (Uw. Red).

wraz z okuciem (patrz fotografia na wkładce), a więc nie pozwala na obserwacje w zenicie. Okazuje się więc, że przedmiot tego punktu sporu w ogóle nie istnieje, a dalszą dyskusję nad nim można uważać za bezcelową, na co pozwalam sobie zwrócić uwagę obu dyskutujących stron.

Konrad Rudnicki

Bliska koniunkcja Jowisza z Uranem

Koniunkcje Jowisza z Uranem, zdarzające się raz na 14 lat, nie zawsze bywają tak dogodne do obserwacji jak obecna. W roku 1941 na przykład wypadła koniunkcja Jowisza z Uranem na czas koniunkcji obu tych planet ze Słońcem, nie była więc widoczna. Natomiast poprzednią koniunkcję (ze stycznia 1928 r.) można było wprawdzie obserwować, lecz obie planety znajdowały się wówczas nisko nad horyzontem, przy czym ich wzajemna odległość w deklinacji wynosiła około $^1/_3$ (pozorna średnica Księżyca).

Jak podawał „Kalendarzyk astronomiczny" na miesiąc styczeń 1955 r. (zamieszczony w numerze 1/1955 *Uranii*), dwie zewnętrzne planety naszego układu słonecznego, a mianowicie Jowisz i Uran, znajdowały się w dniu 15. I. (21^h) czy 16. I. 1955 (15^h) w przeciwstawieniu ze Słońcem. Jak z tego wynika, od opozycji Jowisza ze Słońcem do takiej opozycji Urana upłynęło zaledwie 18 godzin. Tak bliskie daty opozycji wspomnianych obu planet powodują w latach 1954/55 trzykrotną koniunkcję Jowisza z Uranem. Gdy w czasie pierwszej koniunkcji z dnia 8 października 1954 r. Jowisz znajdował się w odległości 21′ na południe od Urana, podczas drugiego spotkania w dniu 6 stycznia 1955 r. odległość obu planet zmniejszyła się do 9′. Natomiast podczas trzeciego wyjątkowo ciasnego zbliżenia w dniu 10 maja 1955 r. (godz. $22^h\,15^m$), na które warto zwrócić specjalną uwagę, znajdzie się Jowisz w odległości wynoszącej zaledwie 74″ na południe od Urana (licząc odległości między środkami planet). Jeśli wziąć pod uwagę brzegi planet, odległość między planetami w tym dniu wyniesie zaledwie 56″ (czyli 1/31 część pozornej średnicy Księżyca). Koniunkcja ta umożliwi miłośnikom astronomii odszukanie bez jakiegokolwiek trudu Urana na niebie. Już za pomocą małych lunet albo nawet lornetki polowej przejście Jowisza obok Urana da się zaobserwować niewątpliwie jako ciekawe zjawisko astronomiczne.

Jan Kasza

Z KRONIKI TOWARZYSTWA

W dniu 22 lutego 1955 r. zmarł w Brzeszczach w pow. oświęcimskim Rudolf Pečenik, długoletni członek Polskiego Towarzystwa Miłośników Astronomii, wielce zasłużony dla popularyzacji tej dziedziny wiedzy w szerokich rzeszach społeczeństwa.

W kopule obrotowej wystawionego przez siebie obserwatorium umieścił Pečenik refraktor Zeissa, ściągając tam licznych górników z kopalń węgla w Brzeszczach i Jawiszowicach, którzy stale pracując „w nocy", nigdy nie widują gwiazd oraz młodzież łaknącą wiadomości o niebie gwiaździstym. Z grona najaktywniejszych członków śmierć wydarła Polskiemu Towarzystwu Miłośników Astronomii utalentowanego pełnego zapału rzecznika tej najpiękniejszej z nauk. Młodzież zaś w szczególności straciła wiernego przyjaciela i oddanego nauczyciela astronomii, który cieszył się za życia wielkim szacunkiem i przywiązaniem, a po śmierci pozostawił po sobie trwałe wspomnienie. Cześć Jego pamięci!

KALENDARZYK ASTRONOMICZNY

Kalendarzyk astronomiczny na maj 1955 r.

Wszystkie zjawiska podano w czasie środkowo-europejskim.

Maj 1955

1. do 31. Spośród planetek trzy dostępne są dla małych lunet: Pallada, która będzie w przeciwstawieniu ze Słońcem 13. VI, a teraz zbliżając się do Ziemi wykazuje ruch na tle gwiazdozbioru Herkulesa, na lewo od gwiazdy delta; Irena (w przeciwstawieniu w dniu 13. V) w pobliżu gwiazdy beta Wagi, a zatem powyżej Saturna; Herkulina (w przeciwstawieniu ze Słońcem w dniu 23. V) powyżej gwiazd epsilon i delta Wężownika (Ophiuchus). Współrzędne planetek, podane przy końcu kalendarzyka odniesione są do położenia równika i punktu równonocy z początku 1950 r., tak jak to przyjęto w nowszych atlasach np. w Atlasie Skalnate Pleso.

1 do 13. Pojawiają się nieliczne gwiazdy spadające z roju Akwaryd związanego z kometą Halleya. Promieniują one z kierunku od gwiazdy eta Wodnika, najliczniej około 4. V. W br. obserwacje są utrudnione przez jasny Księżyc.

4/5. Na lewo powyżej Księżyca świeci Kłos Panny.

4/5. (również 20/21). Satelita Saturna Tytan, widoczny w lunetkach jako gwiazda $8^1/_2$ wielk., znajduje się najdalej na zachód (na lewo) od Saturna.

5. 14^h Neptun w złączeniu z Księżycem w odstępie 7^0 na północ.

5 i 6. W czasie jasnego zmierzchu wieczornego dość łatwo odszukać można Merkurego na zachodnim niebie, gdyż jako gwiazda minus pierwszej wielkości mija gromadę Plejady w odstępie 2^0 na południe. W lornetce znajdziemy Plejady w dniu 5. V powyżej Merkurego, 6. V zaś na prawo od Merkurego.

6. Wieczorem stwierdzimy piękny układ satelitów Jowisza; przez silniejsze powiększenia dostrzec można na tarczy Jowisza wyraźny cień III satelity Ganimedesa, który w lunecie odwracającej obrazy widoczny jest na lewo od tarczy Jowisza, jako najjaśniejsza z gwiazdek. Dalszą gwiazdką z tej strony tarczy jest IV satelita Kallisto. Z drugiej strony tarczy Jowisza świecą satelity I Jo i dalej II Europa. Wszystkie satelity ustawione są na jednej linii, równoległej do ciemnych pasów, widocznych na spłaszczonej tarczy Jowisza.

6/7. Na lewo powyżej Księżyca w pełni świeci Saturn jako gwiazda ¼ wielkości. Złączenie nastąpi o godz. 7 rano w odstępie 6^0.

7. O 20^h59^h do 3 satelitów widocznych od początku wieczora na lewo od tarczy Jowisza dołącza się satelita II Europa, który tymczasem przechodził poprzez tarczę Jowisza. Cień tego satelity dalej jeszcze wędruje jako ciemna plamka po powierzchni planety z prawej ku lewej stronie tarczy. Na prawo od tarczy Jowisza świeci Uran na linii wytyczonej przez satelity, lecz w odstępie 3 razy większym niż odstęp skrajnego lewego satelity.

8/9. Tuż pod tarczą Księżyca znajdziemy czerwoną gwiazdę pierwszej wielkości: Antaresa, alfa Skorpiona.

8 do 12. Uran mija układ satelitów Jowisza, świecąc wśród nich jako piąta gwiazda.

9. 7^h Saturn w przeciwstawieniu ze Słońcem świeci całą noc w największym swym blasku jako gwiazda ¼ wielkości.

10. 22^h Jowisz w złączeniu z Uranem w odstępie środków równym 1'. Uran świeci tuż pod tarczą Jowisza (w lunecie odwracającej obrazy).

12 do 16. O zmierzchu Mars znajduje się w odstępie 5^0 poniżej na lewo

od gwiazdy beta Byka, o 1/2 wielk. jaśniejszej od Marsa, ułatwiającej odszukanie planety coraz trudniej dostrzegalnej.

15 do 21. Za pomocą większej lornetki lub lunety nie trudno odszukać Neptuna dzięki bliskiemu sąsiedztwu gwiazdy piątej wielk. oznaczonej 82 *m* Panny, a znajdującej się w odstępie 5° (połowa szerokości pięści przy wyprężonym ramieniu) na lewo powyżej Kłosu Panny. Największe zbliżenie nastąpi 18. V, gdy Neptun jako gwiazda ósmej wielk. znajdzie się w odstępie 3′ poniżej gwiazdy 82 Panny (w lunecie odwracającej obrazy). W poprzednie wieczory znajdziemy planetę nieco na prawo, a w następne poniżej na lewo od gwiazdy.

17 do 20. Rano świeci stojący sierp Księżyca uzupełniony do pełnej tarczy wyraźnie widocznym światłem popielatym.

19. O świcie znajdziemy na jasnym wschodnim niebie nisko nad horyzontem planetę Wenus na lewo poniżej sierpa Księżyca.

20. Przed wschodem Słońca widoczna jest Wenus na prawo poniżej cienkiego sierpa Księżyca. Złączenie ma miejsce o 3h w odstępie 6°.

21. 23h Merkury znajduje się w największym odchyleniu 22° na wschód od Słońca. Jest widoczny wieczorem o zmierzchu jako gwiazda 3/4 wielk. W odstępie 3° powyżej na prawo od Merkurego znajduje się gwiazda beta Byka. W lunecie przy silniejszym powiększeniu widać planetę w fazie połówki, jak Księżyc w pierwszej kwadrze. W ciągu najbliższych dni widoczność Merkurego się pogarsza, planeta słabnie, w lunecie widać coraz węższy sierp.

21. 21h Słońce wkracza w znak zodiakalny Bliźniąt. Tarcza Słońca świeci od 14. V na tle gwiazdozbioru Byka, do gwiazdozbioru Bliźniąt przejdzie w dniu 21. VI.

22 do 26. Wieczorami widoczny jest sierp Księżyca. Reszta tarczy Księżyca świeci światłem popielatym.

22. Wkrótce po zachodzie Słońca z trudem odszukać można wąski sierp Księżyca nisko nad półn.-zach. horyzontem. Na lewo powyżej Księżyca w odstępie 10° świeci Merkury; nieco dalej w tym kierunku nie łatwo odszukać Marsa, a bliżej południka wyraźnie widać Jowisza, Polluksa i Kastora, 3 gwiazdy na jednej linii.

22/23. Łatwo odszukać Palladę przez lunety, gdyż jako słaba gwiazda dziewiątej wielk. mija w odstępie 1′ na północ gwiazdę szóstej wielk. oznaczoną 84 Herkulesa.

23. 11h Merkury, a o 19h Mars w złączeniu z Księżycem. Mars ulegnie przy tym zakryciu, widocznemu tylko z Ameryki Południowej,

23, O zmierzchu na prawo powyżej Księżyca w odstępie 2° znajduje się Mars, zaś w odstępie 6° na prawo od Księżyca jest Merkury już tylko pierwszej wielk. gwiazdowej.

24. Wieczorem na lewo powyżej Księżyca świecą Jowisz, Polluks i Kastor.

25. 15h Uran, a o 18h Jowisz w złączeniu z Księżycem; odstęp 3° na pn. Wieczorem Księżyc, Jowisz, Polluks i Kastor znajdują się na jednej linii w kolejności jasności.

25. 22h 10m Planeta Cerera zakryje gwiazdę dziewiątej wielk. Zjawisko widać tylko z obszaru Oceanu Indyjskiego.

27. 9h11m do 10h20m nastąpi zakrycie gwiazdy 8 1/2 wielk. przez Jowisza, widoczne z Australii i obu Ameryk.

27. Wieczorem na lewo powyżej Księżyca świeci Regulus.

28. Wieczorem Regulus już na prawo powyżej Księżyca w pierwszej kwadrze.

30. Zdarzają się szybkie gwiazdy spadające z roju Pegazyd, których ślady na niebie zanikają powoli.

31. Wieczorem 3 satelity Jowisza skupiają się na prawo od tarczy Jowisza. Satelita III Ganimedes jest zakryty przez tarczę Jowisza. Zjawi się o godz. 20^h50^m u prawego brzegu tarczy, aby zaledwie oderwawszy się od brzegu tarczy ulec zaćmieniu o godz. 21^h07^m.

31. V/1. VI. Na lewo od Księżyca świeci Kłos Panny.

Minima główne Beta Liry: $1^d\,20^h$; $14^d\,18^h$ i $27^d\,16^h$.

Zjawiska w układzie satelitów Jowisza: *Maj 1955:*

c — cień satelity przechodzi przez tarczę Jowisza (ciemna plamka).
• — zasłonięcie przez tarczę; pz, kz — początek (koniec) zaćmienia.
○ — satelita niewidoczny, gdyż znajduje się na tle tarczy Jowisza.

d	h m	h m		d	h m			d	h m		
3	21.24	—23.40 ○	I	13	do	22.02 ○	III	22	od	19.55 c	IV
3	od	22.36 c	I	13	od	23.06 c	III	23	do	22.47 • kz	II
4	do	22.14 • kz	I	13	od	23.28 •	IV	24	do	20.46 • kz	III
5	od	23.02 •	II	14	od	20.55 ○	II	26	od	21.49 ○	I
6	do	22.42 c	III	16		20.10 kz	II	27	do	22.28 • kz	I
7	do	20.59 ○	II	18	od	22.41 •	I	30	cały	wieczór •	IV
7	20.34	—23.24 c	II	19	do	22.06 ○	I	30	od	20.35 •	II
11	od	20.42 •	I	19	od	20.55 c	I	31	do	20.50 •	III
12	do	21.16 c	I	20	do	20.33 • kz	I	31	od	21.07 pz •	III

Maj: **SŁOŃCE 1955**

Data	1^h czasu środ.-europ.		Czas prawdziwy mniej czas średni	W Warszawie (czas śr.-eur.)		Miasto	1. V. 1955		21. V. 1955	
	Rekt.	Dekl.		wsch.	zach.		wsch.	zach.	wsch.	zach.
	h m	° ′	m	h m	h m		h m	h m	h m	h m
1 V.	2 29.8	+14 46	+ 2·8	4 07	19 00	Szczecin	4 29	19 30	3 52	20 05
11 V.	3 08.4	+17 37	+ 3·7	3 49	19 17	Poznań	4 23	19 17	3 49	19 49
21 V.	3 47.9	+19 59	+ 3·6	3 34	19 32	Wrocław	4 26	19 12	3 54	19 43
31 V.	4 28·3	+21 46	+ 2.6	3 23	19 45	Gdynia	4 09	19 18	3 32	19 53
						Kraków	4 18	18 57	3 48	19 26
						Białystok	3 55	18 55	3 21	19 28

Maj: **KSIĘŻYC 1955**

Data	1^h czasu środ.-europ.		W Warszawie (czas. śr.-eur.)		Data	1^h czasu środ.-europ.		W Warszawie (czas śr.-eur.)	
	Rekt.	Dekl.	wsch.	zach.		Rekt.	Dekl.	wsch.	zach
	h m	°	h m	h m		h m	°	h m	h m
1 V.	10 10	+ 6·4	13 18	1 47	17 V.	23 11	+ 0·4	1 10	13 52
3	11 43	— 3·8	15 42	2 20	19	0 55	+ 11·2	1 50	16 37
5	13 16	— 13·0	18 01	2 55	21	2 53	+ 20·1	2 50	19 28
7	14 52	— 20·0	20 14	3 43	23	5 04	+ 23·7	4 35	21 46
9	16 33	— 23·5	22 06	4 56	25	7 12	+ 20·6	7 08	23 05
11	18 16	— 22·8	23 23	6 42	27	9 06	+ 12·5	9 49	23 52
13	19 57	— 18·0	24 15	8 54	29	10 45	+ 2·4	12 20	24 27
15	21 34	— 9·9	24 54	11 19	31	12 18	— 7·6	14 42	0 43

Najdalej od Ziemi: $9^d\,01^h$ Najbliżej Ziemi: $2^d\,05^h$

Fazy:

	Pełnia	Ostatnia kwadra	Nów	Pierwsza kwadra
	d h m	d h m	d h m	d h m
Maj:	6 23 14	15 02 42	21 21 58	28 15 01

PLANETY

MERKURY

Data 1955	1h czasu środ.-europ. Rekt.	Dekl.	W Warszawie czas środ.-eur. wsch.	zach.
	h m	°	h m	h m
1 V.	3 05	+ 18.3	4 24	19 59
11 V.	4 23	+ 23.8	4 24	21 14
21 V.	5 22	+ 25.4	4 30	21 44
31 V.	5 52	+ 24.2	4 30	21 21

Dobrze widoczny o zmierzchu, w pierwszej połowie miesiąca. 21. V. w największym odchyleniu 22° na wschód od Słońca.

WENUS

1h czasu środ.-europ. Rekt.	Dekl.	W Warszawie czas środ.-eur. wsch.	zach.
h m	°	h m	h m
0 31	+ 1.5	3 22	15 47
1 15	+ 6.1	3 04	16 16
2 01	+ 10.5	2 45	16 45
2 47	+ 14.5	2 29	17 18

Jest gwiazdą poranną i świeci o świcie nisko nad południowo-wschodnim horyzontem.

MARS

1 V.	4 48	+ 23.3	5 30	22 11
11 V.	5 17	+ 24.0	5 15	22 06
21 V.	5 45	+ 24.4	5 01	21 58
31 V.	6 14	+ 24.4	4 50	21 48

Coraz trudniej dostrzegalny wieczorami na granicy gwiazdozb. Byka i Bliźniąt.

JOWISZ

7 39	+ 22.0	8 29	24 51
7 45	+ 21.8	7 58	24 16
7 52	+ 21.5	7 27	23 41
7 59	+ 21.2	6 56	23 07

Widoczny wieczorami i w pierwszej części nocy poniżej Kastora i Polluksa.

SATURN

1 V.	15 07	— 14.9	19 23	4 54
21 V.	15 01	— 14.5	17 56	3 31
10 VI.	14 56	— 14.2	16 30	2 09

Świeci w Wadze przez całą noc. 9. V. jest w przeciwstawieniu ze Słońcem.

URAN

7 44	+ 21.8	8 35	24 54
7 47	+ 21.7	7 22	23 36
7 51	+ 21.5	6 08	22 20

Znajduje się w pobliżu Jowisza. Bliskie złączenie 10. V.

NEPTUN

1 V.	13 41	— 8.6	17 22	4 03
10 VI.	13 38	— 8.3	14 40	1 24

Dostępny przez lunetki w miejscu 5° na lewo powyżej Spiki.

PLUTON

10 01	+ 23.2	10 42	3 25
10 02	+ 23.0	8 09	24 42

Osiągalny tylko przez wielkie teleskopy.

Planetka Nr	Nazwa	Jasność	3 V. 1955 Rekt.	Dekl.	13 V. 1955 Rekt.	Dekl.	23 V. 1955 Rekt.	Dekl.	2 VI. 1955 Rekt.	Dekl.
		m	h m	° ′	h m	° ′	h m	° ′	h m	° ′
2	Pallada	9	17 51.8	+21 25	17 47.5	+23 05	17 41.2	+24 23	17 33.4	+25 15
14	Irena	9	15 29.9	— 8 16	15 20.3	— 8 18	15 10.7	— 8 31	15 02.4	— 8 56
532	Herkulina	9	16 15.2	+ 1 23	16 07.1	+ 1 24	15 58.0	+ 1 04	15 49.1	+ 0 22

Dla odszukania planetki należy w ciągu szeregu pogodnych wieczorów wykonać dokładne rysunki z wszystkimi nawet najsłabszymi gwiazdami dostrzegalnymi przez używaną lunetę w okolicy nieba wskazanej przez współrzędne planetki. Przez porównanie rysunków znaleźć można planetkę jako tę spośród gwiazd, która zmieniała swe położenie z dnia na dzień jednakowo w tym samym kierunku.

KOLEGIUM REDAKCYJNE:

Redaktor Naczelny: KONRAD RUDNICKI — Warszawa
Członek Kolegium: WŁADYSŁAW KUCHARSKI — Kraków

RADA REDAKCYJNA:

Przewodniczący: WŁODZIMIERZ ZONN
Członkowie: TADEUSZ ADAMSKI. JAN GADOMSKI, ANTONI PIASKOWSKI

Adres Redakcji: Warszawa, Al. Ujazdowskie 4 (gmach Obserwatorium Astronomicznego UW). Tel. 8-56-72. Sekretariat czynny we wtorki, czwartki i soboty w godz. 8—10 i 19—20.

Adres Zarządu Głównego P. T. M. A. oraz Administracji URANII: Kraków, św. Tomasza 30/8. — Tel. 538-92. Biuro czynne codziennie z wyjątkiem niedziel i świąt w godzinach 9—13 i 16—19, w soboty: 9—13.

Konto Zarządu Głównego P. T. M. A.: PKO 4-113-5227.

Contents

ARTICLES

J. Gadomski: The sky on other planets. I — Mercury and Venus.

M. Czernik: The special distribution of globular clusters.

A. Strzałkowski: The Sun's radio-emission.

CHRONICLE

Assymetry of the sun spots. — Interplanetary radio -connection. — Observations of the center of Galaxy in frequency 400 MHz.

OBSERVATIONS

OUR FRONT COVER

BOOKS REVIEW

CORRESPONDENCE

ASTRONOMICAL CALENDAR

Содержание

СТАТЬИ

Я. Гадомский: Под небом других планет.

М. Черник: Пространственное распределение шаровых скоплений.

А. Стжалковский: Радиоизлучение солнца

ХРОНИКА

О асиметрии солнечных пятен.— Междупланетная радио-связь. — Наблюдения центра Галактики в частоте 400 MHz

НАБЛЮДЕНИЯ

НАША ОБОЛОЖКА

ОБЗОР ИЗДАНИЙ

ИЗ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ

АСТРОНОМИЧЕСКИЙ КАЛЕНДАРЬ

KOMUNIKATY KÓŁ PTMA

na miesiąc maj 1955 r.

Gdańsk — Sekretariat Koła jest czynny w poniedziałki w godz. 17—18 i w piątki w godz. 16—18.30 w II Zakładzie Fizyki Politechniki Gdańskiej.

Gliwice — 1. Sekretariat Koła jest czynny w poniedziałki i czwartki (godz. 16—19) w Gliwicach, ul. Sobieskiego 26, tel. 49-77 — inż. T. Adamski.
2. Biblioteka jest czynna przy sekretariacie.
3. Pokazy nieba odbywają się w każdy bezchmurny wieczór po uprzednim telefonicznym porozumieniu się:
Gliwice — ul. Sobieskiego 26, tel. 49-77 — inż. T. Adamski.
Ruda Śl. — ul. 3-go Maja 32, tel. 524-67 i 524-69 — J. Kasza.
Stalinogród-Dąb, ul. Wiejska 7, tel. 319-87 — Jan Pait.
4. Miesięczne zebrania sekcji instrumentalnej odbywają się co miesiąc w każdą drugą sobotę o godz. 17.30 w Stalinogrodzie w Pałacu Młodzieży im. Bol. Bieruta.

Kraków — 1. Sekretariat Koła jest czynny w poniedziałki i czwartki w godz 17—19 w lokalu Koła, Kraków, ul. św. Tomasza 30/8.
2. Biblioteka Koła jest czynna w poniedziałki i czwartki w godz. 16—19.
3. „Wieczory Astronomiczne" referatowo-dyskusyjne odbędą się w dniach 10. V. (wtorek) i 25. V. (środa) w lokalu Koła, ul. św. Tomasza 30/8.
4. Seminarium astronomiczne, część II (układ planetarny) odbywa się w poniedziałki w godz. 17.30—19.30 w lokalu Koła.
5. Kurs szlifowania zwierciadeł teleskopowych odbywa się we środy w godz. 17—19 w lokalu Koła.

Łódź — 1. Sekretariat Koła jest czynny w poniedziałki od godz. 18 do 20, ul. Moniuszki 4a (M. D. K.), pokój 350.
Dnia 2. V (poniedziałek) o godz. 19 odczyt W. Gołuchowskiego pt. „Saturn".
Dnia 16. V. (poniedziałek) godz. 19 odczyt K. Sałasińskiego pt. „Podstawy fizyki gwiazd". Po odczytach pokazy nieba.

Nowy Sącz — Sekretariat Koła jest czynny we wtorki i piątki w godz. 17—19 w lokalu Koła, ul. Jagiellońska 50a.

Poznań — 1. Sekretariat Koła jest czynny we wtorki i czwartki w godzinach 17—19, w lokalu Koła, ul. Chełmońskiego 1, tel. 74-41, w tym czasie można korzystać z biblioteki.
2. Pokazy nieba odbywać się będą w każdy pogodny wieczór wtorkowy od godz. 19. Zbiórka w lokalu Koła przy ul. Chełmońskiego 1.

Toruń — 1. Sekretariat Koła i biblioteka są czynne w poniedziałki i czwartki w godz. od 16—20 oraz w soboty w godz. od 17 do 19 w lokalu Koła przy ul. M. Kopernika 17.
2. W każdy pogodny wieczór sobotni o godz. 19 można wyruszyć z lokalu Koła na pokaz nieba.
3. Dnia 9. V (poniedziałek) godz. 18 odbędzie się odczyt St. Gąski pt. „Budowa galaktyk".

Warszawa — 1. Sekretariat Koła jest czynny we wtorki, czwartki i soboty w godzinach 6—10 i 19—20, tel. 856-72, Al. Ujazdowskie 4.
2. Ludowe Obserwatorium Astronomiczne prowadzi pokazy nieba w gmachu Obs. Astr. U. W., Al. Ujazdowskie 4, w każdy pogodny wieczór (oprócz niedziel i świąt) w godz. 20—22.
3. „Dyskusyjne wieczory astronomiczne".
W dniu 5. V. godz. 19 w małej sali wykładowej Obs. Astr. U. W., Al. Ujazdowskie 4, odbędzie się wykład inż. St. Wolskiego pt. „System planetarny". Po wykładzie dyskusja.
4. W dniu 19. V br. (czwartek) o godz. 19 w sali M. Kopernika Obs. Astr. U. W., Al. Ujazdowskie 4, odbędzie się odczyt inż. A. Marksa pt. „Wielkie Obserwatoria Astronomiczne".

Płyty szklane na zwierciadła teleskopowe o średnicy 150 mm, grubości 30 mm — rozprowadza dla członków Towarzystwa Zarząd Gł. PTMA w cenie 50 złotych (2 płyty, 50 gramów tlenku ceru do polerowania lustr wraz z przesyłką pocztową). Wysyła się po otrzymaniu wpłaty na konto PKO 4-9-5227.

Składka członków zwyczajnych wynosi 24 zł za rok kalendarzowy, a członków-kandydatów (uczniowie szkół średnich) 6 zł za rok szkolny. Członkowie nowowstępujący wypełniają deklarację przystąpienia i wpłacają jednorazowo wpisowe zł 1.50.

Wszelkich wpłat należy dokonywać na konto Zarządu Gł. PTMA, Kraków, ul. św. Tomasza 30/8. PKO Nr 4-113-5227 z wyraźnym podaniem celu wpłaty.

„Urania" wychodzi jako miesięcznik w objętości 2 arkuszy druku dnia 25-go **każdego miesiąca. Wszyscy członkowie PTMA otrzymują „Uranię" w ramach składki członkowskiej.** Dla niecłonków prenumerata roczna wynosi 24 zł.
Cena zeszytu 2 zł.