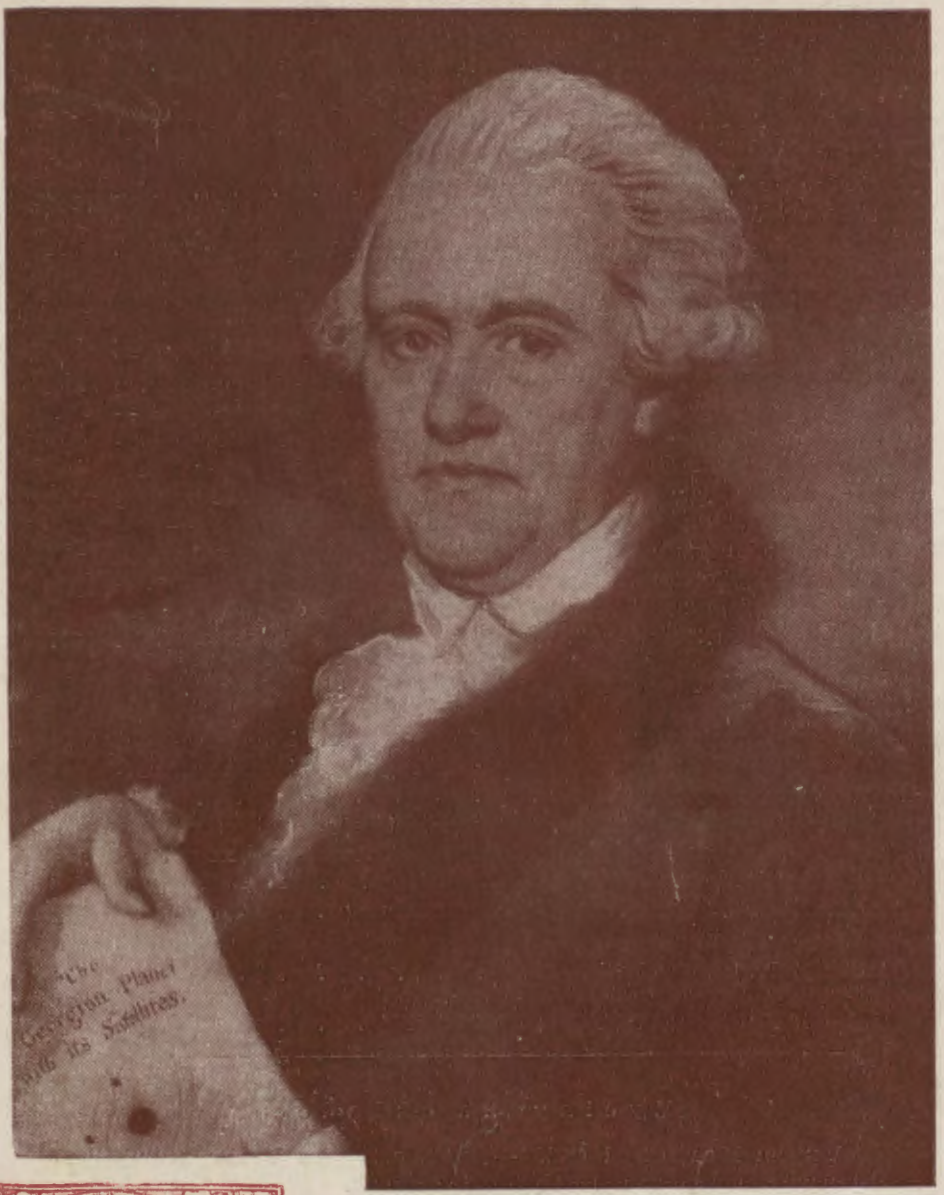


CZASOPISMO ASTRONOMICZNE POPULARNO-NAUKOWE

URANIA

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII

ROK XXV PAŹDZIERNIK 1954 Nr 10

BIBLIOTEKA UNIWERSYTECKA W TORUNIU

TREŚĆ Nr 10:

ARTYKUŁY

Str

Konrad Rudnicki: Uran 293
Wiesław Wiśniewski: Chińska astronomia w dawnych wiekach 299
Mieczysław Czernik: Jak odkryto ruch postępowy Słońca . 301

KRONIKA

Jeszcze jedna hipoteza tłumacząca „rozbieganie się" galaktyk. — Obce gwiazdy w Galaktyce a powstanie Galaktyk. — Radioteleskop o bardzo dużej zdolności rozdzielczej. — Czy Ziemia rośnie? — Nowe komety. — Nowa gwiazda. — Pierwsza na świecie elektrownia wykorzystująca energię przypływów morskich. — Świecące fosfory jako wzorcowe źródła światła w fotoelektrycznej fotometrii astronomicznej. — Odwrotna strona Księżyca. — Pochodzenie meteorów sporadycznych. — Bezpośrednie wykorzystanie energii otrzymywanej w postaci promieniowania ze Słońca. — Kinematograficzne obserwacje zakrycia gwiazdy σ Ari przez Jowisza w dniu 20 listopada 1952 r. 307

OBSERWACJE

Wacław Szymański: Zależność szerokości heliograficznych plam słonecznych od aktywności przebiegu cyklu plamotwórczego Słońca 314
Dušan Kalab, Paweł Sommer: Niektóre wyniki obserwacji Jowisza w r 1953/1954 w Ludowym Obserwatorium w Prościejowie (ČSR) . . . . . , , 316
Stanisław Doberski: Obserwacje meteorów 319

Z KORESPONDENCJI 319

KALENDARZYK ASTRONOMICZNY 321

Ryciny na okładce:

William Herschel (1738 — 1822), odkrywca Urana według portretu wykonanego w r. 1794 przez I. Russella.

Znak zodiaku: Niedźwiadek.

4172 - 16. 8. 1954 - M-5-13303 - 7.000 - obj. 2¼ ark. — pap. sat. A1. V kl. 60 gr. - Druk ukończono 23 8 1954 r.

Drukarnia Związkowa w Krakowie, ul. Mikołajska 13

ROK XXV PAŹDZIERNIK 1954 Nr 10

URANIA

CZASOPISMO ASTRONOMICZNE
POPULARNO-NAUKOWE

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII

KRAKÓW 1954

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

KONRAD RUDNICKI — Warszawa

URAN

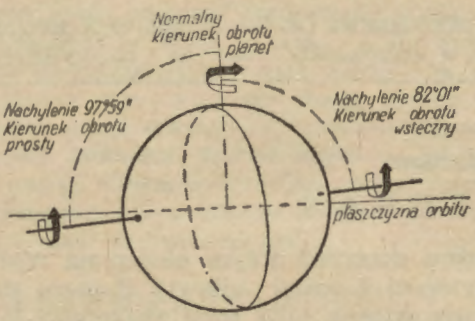
Mimo, że Urana można dostrzec gołym okiem na niebie, nie znano go w starożytności i został odkryty dopiero przy pomocy lunety. Mianowicie wiosną 1781 roku znakomity konstruktor teleskopów i wytrawny obserwator William Herschel[1]) dostrzegł wśród słabych gwiazd na niebie jedną, która przedstawiała się nie jako punkt, lecz tarcza. Następne obserwacje wykazały, że obiekt przesuwa się wśród otaczających gwiazd. Nie było więc wątpliwości, że jest planetą. Stwierdzono jednocześnie, że jego ruch pomiędzy gwiazdami, wprawdzie powolny (1 znak zodiaku przebywa Uran w ciągu 7 lat) jest jednak wystarczający, aby rzucić się w oczy każdemu obserwatorowi, który obserwowałby Urana choćby przez kilka miesięcy. Uran mógł więc zostać odkryty wcześniej, nim teleskop Herschela pozwolił na dostrzeżenie jego tarczy, żaden z astronomów nie miał jednak powodu do specjalnego zajęcia się jedną z wielu słabych gwiazdek. Już po odkryciu Herschela okazało się nawet, że rzeczywiście Uran był przedtem obserwowany przy różnych okazjach 16 razy, po raz pierwszy w roku 1690 przez Flamsteeda i żaden z obserwatorów nie wiedział, że ma przed oczami nieznaną wielką planetę.

Późniejsze obserwacje Urana pokazały, że jest to planeta o osobliwym ruchu wirowym.

W obrotach planet panuje regularność polegająca na tym,

[1]) Por. artykuł M. Karpowiczowej *Urania* 24, 254 (1953)

że kierunek ich obrotu wokół osi jest zgodny z kierunkiem obiegu wokół Słońca i przy tym jest to kierunek jeden dla wszystkich planet. Wiadomo, że płaszczyzny orbit planet są nachylone do siebie pod różnymi, niewielkimi zresztą kątami, a również osie obrotu nie są ściśle prostopadłe do płaszczyzn orbit. U większości planet są to oddchylenia niewielkie. Nie można tego natomiast powiedzieć o Uranie, którego oś obrotu tworzy z prostopadłą do płaszczyzny orbity kąt 82° 1′, a przy tym kierunek obrotu jest wsteczny.



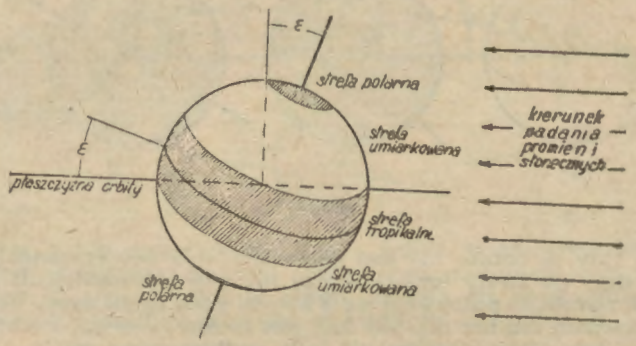
Rys. 1. Jest rzeczą umowy, czy powiemy, że Uran obraca się w kierunku prostym, wokół osi nachylonej o 97°59′, czy też, że w kierunku wstecznym wokół osi nachylonej o 82°1′.

Ponieważ oś obrotu Urana jest prawie równoległa do płaszczyzny orbity, a zatem kierunek obrotu niemal prostopadły do kierunku ruchu orbitalnego planety, więc określenie, czy oba ruchy odbywają się w tym samym, czy też innym kierunku ma charakter czysto formalny. Opierając się na tym, że oba ruchy większości planet mają kierunek zgodny, mówi się czasem, że kierunek obrotu Urana też jest zgodny, lecz oś planety tworzy z kierunkiem prostopadłym do płaszczyzny orbity kąt 97° 59′ Rys. 1 tłumaczy, że takie określenie jest całkiem równoznaczne powiedzeniu, że obrót jest przeciwny, a kąt wynosi 82° 1′.

Nachylenie osi obrotu planety do płaszczyzny orbity decyduje o rozkładzie stref klimatycznych. Położenie osi obrotu w przestrzeni — nie licząc drobnych lub powolnych zmian wywołanych np. precesją — pozostaje niezmienione, co pociąga za sobą w znany wszystkim sposób zmianę pór roku.

Powierzchnię planety można podzielić na pięć zasadniczych stref klimatycznych. Pierwsza, to strefa tropikalna, obejmująca obszary bliskie równikowi planety, na które Słońce świeci czasem prostopadle, w których może znajdować się w zenicie. Jak to tłumaczy rys. 2 strefa tropikalna rozciąga się po obu

stronach równika planety aż do szerokości równej nachyleniu osi planety do kierunku prostopadłego z orbitą. Dwie inne strefy charakterystyczne — to strefy polarne, w których Słońce czasem — w lecie — wogóle nie zachodzi, a kiedy indziej — w zimie — może wogóle nie wschodzić. Jak pokazuje rys. 2 rozciągają się one od biegunów aż do odległości kątowej równej nachyleniu osi planety. Pomiędzy strefami polarnymi a tropikalną znajdują się jeszcze dwie strefy umiarkowane. Równoleżniki oddzielające strefy polarne od umiarkowanych



Rys. 2. Nachylenie osi planety do płaszczyzny orbity powoduje powstanie odrębnych stref klimatycznych.

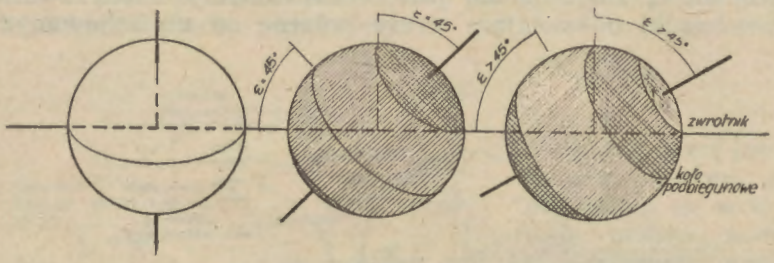
nazywa się kołami podbiegunowymi, równoleżniki ograniczające strefę tropikalną — zwrotnikami. Taki podział na strefy nie dotyczy tylko planet zwracających ku Słońcu stale tę samą stronę, a więc Merkurego i być może Wenus.

Z rys. 2 wynika bezpośrednio, że im mniejsze jest nachylenie osi planet, tym mniejsze są strefy polarne i tropikalna. Gdyby równik planety pokrywał się ściśle z płaszczyzną orbity, strefa tropikalna ograniczyłaby się do geometrycznego koła — równika, a strefy polarne do dwu punktów — biegunów (rys. 3 a). Codzień na równiku Słońce przechodziłoby przez zenit, a na biegunach stale krążyło po horyzoncie. Oczywiście przy braku nachylenia osi nie byłoby też pór roku.

Nachylenie osi niektórych planet w Układzie Słonecznym jest rzeczywiście bliskie zera. Na przykład nachylenie osi Jowisza wynosi tylko $3^0\,6'$. Prawie cała powierzchnia tej planety należy do strefy umiarkowanej, co przy niewielkich zmianach temperatury wywołanych porami roku decyduje o łagodnym klimacie.

Nachylenie osi innych planet wynosi przeważnie 20^0—30^0 (Ziemia — $23^0\,26'$). Im nachylenie osi planety jest większe, tym większy obszar zajmują strefy polarne i tropikalna. Przy nachyleniu 45^0 koła podbiegunowe pokrywałyby się ze zwrotnikami (rys. 3 b). Planeta posiadałaby tylko trzy strefy: dwie polarne i jedną tropikalną.

Ponieważ kierunek obrotu planety jest dla jej klimatu



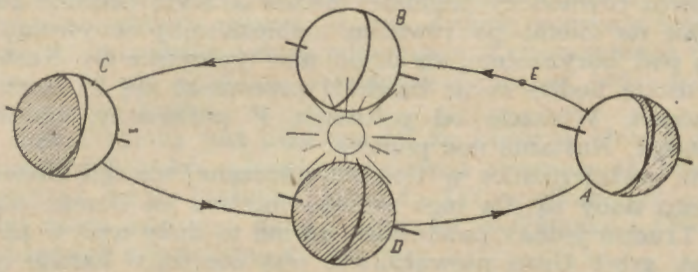
a b c

Rys. 3. Gdy oś obrotu nie jest pochylona, cała powierzchnia planety należy do strefy umiarkowanej (a), gdy kąt nachylenia wynosi 45^0 zwrotniki pokrywają się z kołami podbiegunowymi. Strefy umiarkowanej nie ma (b), gdy kąt jest jeszcze większy, zwrotniki leżą bliżej bieguna niż koła podbiegunowe (c).

obojętny, będziemy w dalszym ciągu mówić dla prostoty, że nachylenie osi Urana wynosi 82^0. Przy takim nachyleniu koła podbiegunowe leżą bliżej równika niż zwrotniki odległe zaledwie o 8^0 od bieguna (rys. 3 c). Rozkład stref klimatycznych jest więc na Uranie bardzo osobliwy, jedyny w całym Układzie Słonecznym. Mamy tam mianowicie dwie małe strefy czysto polarne, jedną również wąską strefę czysto tropikalną otaczającą równik i dwie strefy mieszane, łączące własności stref polarnych i tropikalnych. Są to strefy całkiem różne od umiarkowanych stref innych planet. W pewnych porach roku Słońce przechodzi tam przez zenit, czasem krąży stale nad horyzontem nie zachodząc, a czasem wogóle nie wschodzi powodując znane zjawiska dni i nocy polarnych.

Na rys. 4 przedstawiony jest schematycznie Uran w czterech położeniach na orbicie. W położeniu *A* zwrócony jest ku Słońcu niemal ściśle biegunem. Aż do koła podbiegunowego, czyli do szerokości 8^0, Słońce wogóle nie zachodzi. W strefie czysto tropikalnej mamy wtedy normalne wschody i zachody, a na drugiej półkuli panuje noc polarna. W miarę wędrówki po orbicie kąt między osią planety, a kierunkiem ku Słońcu zwiększa się coraz bardziej. Coraz bardziej zwęża

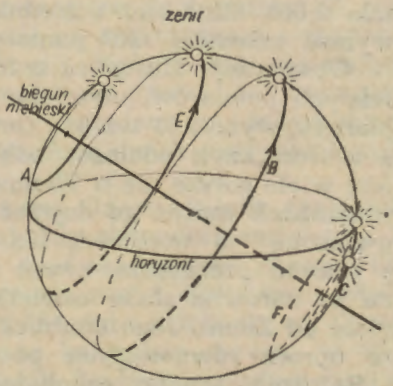
się koło nocy i dnia polarnego, a zwiększa obszar, w którym następują normalne wschody i zachody. Wreszcie w położeniu *B* oś ustawiona jest prostopadlę do kierunku padania promieni słonecznych. Na całej planecie poza biegunami Słońce wschodzi i zachodzi. Osobliwości klimatyczne Urana znikają i panuje na nim taka sytuacja, jak na Ziemi w czasie równonocy. Później kąt między osią i kierunkiem ku Słońcu znowu maleje, aż wreszcie w położeniu *C* noc polarna i dzień



Rys. 4. W czasie obiegu Urana wokół Słońca, dwukrotnie jest on zwrócony do niego prawie ściśle biegunami (położenia A i C) i dwukrotnie oś obrotu ustawia się prostopadle do kieruku padania promieni słonecznych (położenia B i D).

zachodzi na przeciwnych półkulach niż w położeniu *A*. W *D* mamy następną równonoc i planeta znowu dąży do położenia *A*.

Ruch Słońca na niebie obserwowany z samego Urana przed-



Rys. 5. Skomplikowany ruch dzienny Słońca obserwowany z Urana w różnych porach roku. Słońce czasem przechodzi przez zenit, a czasem występuje noc polarna.

stawiałby się dość osobliwie. Rys. 5 przedstawia widok sfery niebieskiej, jaką wiedziałby obserwator w mieszanej strefie klimatycznej w szerokości 40°. W położeniu *A* na orbicie Słońce

znajduje się tuż przy biegunie niebieskim i zatacza niewielkie kółko wokół niego, znajdując się zgrubsza stale w tym samym miejscu nieba, niemal, jak nasza gwiazda Biegunowa. Takie położenie odpowiada przesileniu letniemu. Następnie dzienna droga Słońca po niebie staje się coraz większym kołem. W pośrednim położeniu na orbicie zaznaczonym punktem *E* na rys. 4 Słońce przez chwilkę w pobliżu równonocy chowa się już pod horyzontem, w południe zaś będzie stać w zenicie. W chwili równonocy jesiennej będzie krążyło całkiem podobnie jak na Ziemi po równiku niebieskim, przebywając tyle czasu pod horyzontem, co i nad nim (położenie *B*). Następnie jego droga będzie coraz bardziej przesuwać się ku drugiemu biegunowi. Wreszcie od położenia *F* począwszy, przestanie wschodzić. Nastanie noc polarna.

Jak widać różnice w ilości dostarczanej energii słonecznej w ciągu doby są dla tego samego miejsca na Uranie olbrzymie. Trudno jednak powiedzieć, że ma to duży wpływ na jego klimat, gdyż Uran niewątpliwie jest otoczony bardzo grubą atmosferą. Jego średnia gęstość wynosząca 1,26 g/cm^3 zbliżona do gęstości Jowisza może być wskazówką podobnej budowy fizycznej. W odpowiednio grubej atmosferze prądy gazów są w stanie przenosić duże ilości ciepła i w znacznej mierze wyrównywać różnice temperatury.

Nie trzeba też myśleć, że w chwili, gdy Słońce znajduje się w zenicie nad jakimś miejscem Urana, panuje tam tropikalny upał, w ziemskim znaczeniu tego wyrazu. Uran jest odległy od Słońca o 19,190 jednostek astronomicznych (przeszło 2,868 mln. km) i średnia temperatura jego powierzchni wynosi zaledwie 180^0 poniżej zera.

Obserwacje Urana są trudne. Średnica jego wg dość nieścisłych pomiarów, utrudnionych rozmytym zarysem brzegów planety, wynosi 51 tys. km (prawie dokładnie 4 średnice Ziemi), a albedo, czyli zdolność odbijania światła aż 0,45 czyli nie jest wiele gorsze niż u Wenus. Mimo to w najkorzystniejszych warunkach można go dojrzeć gołym okiem ledwie jako słabą gwiazdkę 5,5 wielkości. Na ogół blask ma nieco mniejszy, a czasem przekracza nawet 6 wielkość gwiazdową. Wpływa na to zarówno słabe oświetlenie Słońcem, jak i duża odległość od Ziemi. Jego średnica kątowa wynosi zaledwie 4″ tak, że oprócz równoległych pasów podobnych jak na Jowiszu i Saturnie, trudno cokolwiek więcej dostrzec na jego powierzchni.

Analiza widmowa wykryła na Uranie amoniak i metan, przy czym procent tego pierwszego jest jeszcze mniejszy niż

na Saturnie. Natomiast metan występuje tak obficie w atmosferze, że wskutek pochłaniania przez niego promieni czerwonych i żółtych sama planeta wydaje się zielonkawa.

Metodami spektralnymi na podstawie efektu Dopplera daje się też wyznaczyć okres obrotu wirowego wynoszący nie całe 11 godzin.

Uran posiada 5 księżyców. Największy z nich: Tytania, obiegający Urana w ciągu 8 dni, posiada średnicę 2—3 razy mniejszą od naszego Księżyca. Podobne rozmiary ma Oberon, którego okres obiegu wynosi 13 dni. Zresztą pomiary średnic są tu bardzo utrudnione dużą odległością. Z tego samego powodu prawie nic nie wiadomo o budowie fizycznej któregokolwiek z księżyców Urana.

Dość ciekawa jest okoliczność, że księżyce Urana grupują się na ogół wokół planety zgodnie z rozmiarami liniowymi. Najbliżej krąży malutka Miranda (17 wielkość gwiazdowa), dalej nieco większe: Ariel i Umbriel, a Tytania i Oberon są najbardziej zewnętrzne ze znanych.

WIESŁAW WIŚNIEWSKI — Kraków

CHIŃSKA ASTRONOMIA W DAWNYCH WIEKACH

Wielu historyków astronomii oddaje pierwszeństwo astronomii Grecji i Babilonu, umniejszając niesłusznie zasługi Chin w tej dziedzinie nauki. Wynika to przede wszystkim z trudności, jaką sprawia poznanie chińskiego języka. W astronomii Chin są dwie karty odróżniające ją wyraźnie od greckiej. Pierwsza, to jej nastawienie na praktyczne zastosowania, druga — to ciągła i długa historia. Może astronomia chińska nie miała tak rozbudowanej teorii jak grecka, ale była za to powszechna i niezrównana pod względem żmudnego zbierania obserwacji i zużytkowywania zjawisk astronomicznych w życiu codziennym.

Chiny były krajem rolniczym. Od dokładnej znajomości momentów zmiany pór roku zależały osiągnięcia rolnictwa. To też olbrzymim osiągnięciem najdawniejszego okresu było stworzenie kalendarza opartego na ruchu Księżyca i Słońca dokoła Ziemi. Rok składał się z 366 dni i dzielił się na 13 miesięcy (na zachodzie uregulowano kalendarz dopiero w 46 r. p. n. e. za czasów Juliusza Cezara). Doskonale posługiwano się kalendarzem księżycowym i słonecznym, godząc je ze sobą, bowiem już około 595 r. p. n. e., czyli na 160 lat przed Metonem, istniało prawo dodawania 7 dodatkowych miesięcy za

każde 19 lat. Ze względu na ścisłe uzależnienie rolnictwa od zjawisk astronomicznych znajomość ich była powszechna. Istnieli urzędnicy, do których obowiązków należało obserwowanie wschodów jasnych gwiazd i gwiazdozbiorów celem ustalania pór roku.

Już około 300 r. p. n. e. poznano dokładniej długość roku słonecznego; znaleziono dla niej wartość $365^1/_4$ dni (wartość tę w 260 lat później przyjęto dla kalendarza juliańskiego).

Dzięki stałym obserwacjom dostrzegano wiele rzadkich zjawisk astronomicznych. Wiele wagi przykładano do obserwowania i przepowiadania zaćmień Księżyca i Słońca. Astronomowie chińscy już na 200 lat przed naszą erą potrafili przewidywać zaćmienia. Wszelkie tego rodzaju wydarzenia były zapisywane. Pierwsze pojawienie się komety — komety Halleya — zanotowano w 2316 r. p. n. e. Od tego czasu zapiski dotyczące pojawień się komet (m. i. komety Halleya) były prowadzone systematycznie aż do r. 1607 n. e.

Za pierwszego obserwatora plam słonecznych uważa się dziś Keplera, gdy tymczasem kroniki chińskie zawierają obserwacje plam słonecznych od roku 28 p. n. e. Poczynając od r. 28 do końca X wieku zaobserwowano (bez pomocy lunet!) około 50 plam słonecznych.

Wiele uwagi poświęcano obserwacjom planet. Znano stosunkowo bardzo dokładnie, jak na owe czasy, ich okresy synodyczne i gwiazdowe. Np. około 100 roku p. n. e. podawano dla Jowisza okres gwiazdowy równy 12 lat (obecnie przyjęta wartość 11,86 lat).

Zainteresowania astronomów chińskich biegły w różnych kierunkach. Żyjący w latach 78—139 n. e. astronom Czżan-Chen zbudował globus niebieski i sejsmoskop notujący trzęsienia ziemi z dużych odległości. Jego globus niebieski był poruszany parowym mechanizmem zegarowym. Uczony ten głosił teorię, że wszechświat jest nieograniczony w czasie i przestrzeni.

Badano ruch precesyjny i już w VII w. podano na jego szybkość wartość 1^0 na 75 lat, czyli wartość bliską rzeczywistej, podczas gdy w Europie jeszcze i w wiekach średnich opierano się na wartości podanej przez Hipparcha, równej 1^0 na 100 lat.

Około roku 480 n. e. astronom Czu Czun-Czżi obliczył wielkość liczby π z dokładnością do 7 miejsca za przecinkiem.

Astronom Czżan Czy-Siń podał warunki występowania zaćmień Słońca i Księżyca. Jednym z wybitniejszych astronomów owego okresu był Szeń-Ko. Zauważył on, że Słońce

porusza się niejednakowo w pobliżu letniego i zimowego stanowiska. Doszedł stąd do wniosku, że tor Słońca, chociaż jest bliski kształtem do koła, jednak nim nie jest. Odkrycia tego dokonał na 500 lat przed Keplerem.

O dokładnej znajomości nieba świadczą obserwacje gwiazd nowych prowadzone w Chinach od początku n. e. W roku 1054 zaobserwowano pierwszą gwiazdę supernową.

W drugiej połowie wieku XIII nastąpiło dalsze poprawienie długości roku, przez wyznaczenie tej wielkości jako równej 365.2425 dnia. Wartość ta jest tylko o 26 sekund większa od długości roku zwrotnikowego. W owym czasie astronomia chińska osiągnęła szczyt swego rozwoju. Były czynne 22 obserwatoria astronomiczne, a w całym kraju wyznaczano szerokości geograficzne dla większych miast.

W późniejszych wiekach nastąpił zastój spowodowany warunkami ekonomicznymi i politycznymi.

M. CZERNIK — Łódź

JAK ODKRYTO RUCH POSTĘPOWY SŁOŃCA

Starożytni uczeni badając niebo jedynie za pomocą gołego oka stwierdzili, że ani kształty, ani rozmiary gwiazdozbiorów nie ulegają zmianie. Dlatego gwiazdom, w odróżnieniu od planet, dodano nazwę „stałych", która to nazwa do dzisiejszego dnia jest powszechnie używana. Co prawda, współrzędne ekliptyczne gwiazd ulegają stale zmianom, co jest wywołane ruchem punktów równonocnych wskutek zjawiska precesji, ale w ruchu tym bierze udział sfera niebieska jako całość, natomiast położenia gwiazd względem siebie wydają się niezmienne.

Chcąc dać dowód tej niezmienności położeń gwiazd Ptolemeusz wybrał kilka trójek gwiazd, które leżą jakby na jednej linii a raczej na łuku koła wielkiego sfery niebieskiej. Niektóre z tych trójek dotrwały do naszych czasów w niezmienionej postaci.

Riccioli wybrał takich trójek ponad 25, m. in. Aldebarana, ι Woźnicy i Kapellę, przy czym ι Woźnicy znajdowała się w równych odległościach od dwu pozostałych. Tymczasem już 50 lat później stwierdzono odsunięcie się ι Woźnicy o 19′ od łuku łączącego Aldebarana i Kapellę. Trudno jest zresztą ocenić gołym okiem zmiany w tych trójkątach gwiazd, nawet gdyby wynosiły jeden stopień. Jeszcze Kopernik i Kepler sądzili, że gwiazdy są bezwzględnie stałe.

Dopiero w 1718 r. Edmund Halley pierwszy zwrócił

uwagę na Aldebarana, Syriusza i Arktura podejrzewając je o przesunięcia względem innych gwiazd. Definitywnych dowodów jednak na to nie dał, gdyż jedyne dane odnośnie dawniejszych położeń tych gwiazd, jakimi dysponował, to mało dokładne obserwacje Hipparcha, Ptolemeusza i innych starożytnych astronomów.

Zdawałoby się, że aby wykazać przesunięcia gwiazd na niebie, wystarczy porównać ze sobą obserwacje dokonane w dużym odstępie czasu, np. obserwacje współczesne ze starożytnymi.Metoda ta, obok wielu zalet, posiada przede wszystkim jedną wadę: obserwacje starożytnych dokonane zostały gołym okiem, a więc są bardzo mało dokładne. Lepiej porównywać obserwacje z niewielkiego odstępu czasu ale za to bardziej dokładne, przeprowadzone za pomocą lunet. Do takiego wniosku doszedł Jacques Cassini. Zestawił on obserwacje Arktura z obserwatorium paryskiego z 1738 r. z obserwacjami otrzymanymi przez Richera (Cayenne 1672). Okazało się, że Arktur w ciągu 66 lat zbliżył się o około 2′ do ekliptyki, co zostało potem wielokrotnie potwierdzone przez innych astronomów.

W ten sposób Cassini pierwszy dał dowody zmian położeń niektórych gwiazd na sferze niebieskiej, tzn. istnienia ich ruchów własnych. Chcąc sprawdzić, czy zmiany położeń Arktura były zawsze skierowane w tę samą stronę i tej samej wielkości porównał on obserwacje z 1738 roku z obserwacjami Tychona Brahe z 1584 roku, dokonanymi co prawda gołym okiem, ale bardzo dokładnymi (Tychon Brahe obserwował za pomocą alidad). Z porównania tego otrzymał, że w ciągu 154 lat szerokość ekliptyczna Arktura zmniejszyła się o 5′3″, czyli że roczna zmiana szerokości ekliptycznej wynosiła 2″,0; jeśli uwzględnić dane, jakimi dysponował, jest to wynik bardzo dokładny. Poniżej podajemy zestawienie szerokości Arktura z różnych epok:

obserwator	epoka	szer. ekl. Arktura		
Ptolemeusz	137	31°	30′	0″
Tycho Brahe	1584	31°	0′	29″
Richer	1672	30°	57′	25″
Flamsteed	1690	30°	57′	0″
Cassini J.	1738	30°	55′	26″

Cassini wykazał ponadto, że położona blisko Arktura z Woźnicy w ciągu 150 lat nie zmieniła swojej odległości od ekliptyki. Cassini stwierdził także zmianę położenia Syriusza.

Ostatecznie więc Cassini doszedł do wniosku, że istnieją gwiazdy posiadające ruch własny i że ruchy różnych gwiazd

różnią się między sobą wielkością i kierunkiem. Wyniki jego zostały później sprawdzone, potwierdzone i rozszerzone w stosunku do wielu innych gwiazd teleskopowych przez licznych astronomów.

W 1756 roku został ułożony pierwszy katalog ruchów własnych, który zawierał 80 gwiazd. Ułożył go Tobjasz Mayer i w 1760 roku przedłożył Królewskiemu Towarzystwu w Getyndze. Dane do tego katalogu otrzymał Mayer z porównania obserwacji własnych oraz Lacaille'a (1756) z obserwacjami O. Römera z 1706 roku.

Drugi katalog ukazał się w „Connaissance des Temps" z 1808 roku obejmując 500 gwiazd. W katalogu tym wykorzystano obserwacje m. in. Lacaille'a, Bradley'a, Mayera, Maskelyne'a, Piazziego, Lalande'a i Delambre'a. Następny, „Aboer Katalog", zawierający 540 gwiazd, został ułożony przez Argelandera w 1830 r. Mädler aż dziewięć lat pracował nad wyznaczaniem ruchów własnych 3136 gwiazd swego katalogu. Porównywał on obserwacje swoje (1847—1855) z obserwacjami Bradley'a z 1755 roku.

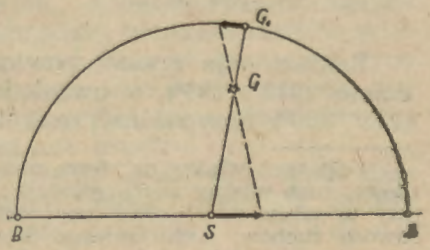
Obecnie, dzięki stosowaniu metod fotograficznych, znamy ruchy własne około 300000 gwiazd.

Rozpatrywane przez nas ruchy gwiazd mogą być uważane za rzeczywiste lub pozorne (paralaktyczne). Ruch pozorny mógłby być tłumaczony ruchem układu słonecznego wśród gwiazd. Zwrócił na to uwagę James Bradley w 1748 roku (przedtem jeszcze myśl tę znajdujemy u J. Cassiniego).

W 1760 roku Tobiasz Mayer zajął się tym zagadnieniem bliżej i zauważył, że gwiazdozbiory, ku którym Słońce by dążyło, powinny stale powiększać się, natomiast gwiazdozbiory, od których Słońce oddalałoby się, powinny maleć. Jednak zbadanie gwiazd swojego katalogu nie potwierdziło jego przypuszczeń.

W 1783 podjął ten problem W. Herschel. Wybrał on z katalogu Mayera bardzo jasne gwiazdy do 2 wielkości (jako najbliższe) i badając je dowodził ruchu Słońca (wraz z układem planetarnym) wśród tych gwiazd. Opiszemy tu w skrócie, w jaki sposób rozumował Herschel.

Zauważymy na wstępie (por. rys. 1.), że gdyby Słońce S poruszało się w kierunku punktu A, to obraz G_1 gwiazdy G na sferze niebie-



Rys. 1.

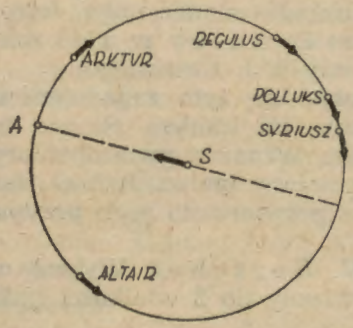
skiej poruszałby się w kierunku przeciwnym niż Słońce, tzn. po łuku koła wielkiego sfery niebieskiej od punktu *A* do punktu *B*, od którego Słońce się oddala.

Punkt *A* na sferze niebieskiej nosi nazwę apeksu, a punkt *B*, wprost przeciwny na sferze do punktu *A*, nosi nazwę antiapeksu.

Wybrane z katalogu Mayera gwiazdy ułożył Herschel według wzrastających rektascenzji:

nazwa:	rektasc.:	ruch własny:
α Psa Wielkiego (Syriusz)	100°	— 63″
α Bliźniąt (Kastor)	112°	— 28″
α Psa Małego (Procjon)	114°	— 80″
β Bliźniąt (Polluks)	115°	— 93″
α Lwa (Regulus)	150°	— 41″
α Wolarza (Arktur)	213°	— 140″
α Orła (Altair)	296°	+ 57″

Ostatnia kolumna zawiera roczny ruch własny w rektascenzji [1]). Odrazu rzuca się w oczy, iż prawie wszystkie ruchy są skierowane zgodnie — oprócz ostatniego. Herschel wytłumaczył to w taki prosty sposób. Narysował on (por. rys. 2) okrąg przedstawiający równik niebieski. Zakładając, że Słońce *S* i wymienione gwiazdy znajdują się i poruszają w tej samej płaszczyźnie, odłożył odpowiednio od punktu *R*, jako od początku rachuby rektascenzji, rektascenzje wszystkich tych gwiazd, zaznaczając kierunki ich ruchu własnego. Słońce *S* w danej chwili umieścił w środku okręgu.



Rys. 2.

Z rysunku tego widać wprost, że kierunek ruchu Słońca będzie skierowany do pewnego punktu *A*, położonego między Arkturem a Altairem, które jakby rozstępują się przed biegnącym ku nim Słońcem.

Rektascenzja apeksu powinna więc być zawarta w przedziale (213°, 296°), a uwzględniwszy Syriusza, w przedziale (213°, 280°). Przypuśćmy, że *A* leży w połowie między Arkturem

[1]) Na ruch własny na sferze niebieskiej składają się dwa ruchy składowe: ruch własny w rektascenzji i ruch własny w deklinacji. Zauważmy tu także, że obserwowany ruch własny jest sumą geometryczną dwóch ruchów: ruchu samego Słońca z obserwatorem (ruch paralaktyczny) oraz ruchu obserwowanej gwiazdy (ruch swoisty albo pekuliarny).

a Altairem, czyli że jego rektascenzja wynosi 254°,5. Uwzględniwszy jeszcze kilka innych czynników, Herschel otrzymał w wyniku $\alpha = 262^0$. To samo dotyczy przypadku, gdyby nie zrobiono założenia, że Słońce i rozważane gwiazdy znajdują się w płaszczyźnie równika. Mówilibyśmy wówczas nie o gwiazdach, lecz o ich rzutach na równik. Pozostało jeszcze określić deklinację apeksu. Herschel rozważył ruchy własne gwiazd na kole deklinacyjnym i otrzymał wynik $\delta = +25^0$. Tak otrzymane współrzędne określają nam punkt położony w pobliżu gwiazdy λ Herkulesa.

Tego samego roku w Genewie Prévost obliczał również współrzędne apeksu za pomocą gwiazd wybranych z katalogu Mayera i otrzymał wynik $\alpha = 230^0$, $\delta = +25^0$.

Sposób, w jaki Herschel otrzymał wynik przypadkowo tylko niewiele odbiegający od danych obecnych, wzbudza zbyt wiele wątpliwości, aby móc się na nim opierać. Doskonale zdawał sobie z tego sprawę sam Herschel. Dlatego w 1805 roku ponowił swoje rozważania, ale już dla 36 gwiazd, których ruchy własne podał Maskelyne. W wyniku tej pracy otrzymał dla apeksu $\alpha = 245^0 52'$, $\delta = +49^0 38'$. Ponieważ i w tych rozważaniach posługiwał się niewystarczającą jeszcze liczbą gwiazd i stosował jeszcze zbyt mało dokładne metody rachunkowe, otrzymał dane bardzo różniące się od pierwszych swych obliczeń i również z tych samych powodów, co pierwsze, wzbudzające nieprzychylny stosunek ówczesnych astronomów. Np. Fryderyk Bessel w ten sposób pisał w *Fundamenta Astronomiae (1818)*:

„Teorii ruchów własnych nie znamy jeszcze obecnie i sądzę, że długo jeszcze znać jej nie będziemy".

„Wprawdzie Herschel podejrzewał, że Słońce posiada ruch własny, skierowany ku punktowi nieba o wznoszeniu prostym 246° i zboczeniu +50°, bo kierunki kilku ruchów własnych zbiegały się w tym punkcie, lecz roztrząsania moje oparte na o wiele większej ilości ruchów własnych, nie potwierdziły tego wyniku".

„Można znaleźć kilka punktów kuli niebieskiej, dosyć znacznie od siebie oddalonych, a nawet przeciwległych średnicowo, w których zbiegają się kierunki ruchów własnych dość wielkiej ilości gwiazd, lecz w każdym z tych wypadków pozostaje zbyt wiele ruchów własnych nie uwzględnionych, aby można było przełożyć z pewnością ten lub ów z punktów zbieżności nad inne".

Mimo takiego przyjęcia prac Herschla nie zaniechano dalszych badań podobnymi metodami. Poglądy Herschla zostały potwierdzone przez Gaussa oraz przez Argelandera. Argelander, częściowo wykorzystując obserwacje Bradley'a oraz swoje, zbadał 390 ruchów własnych gwiazd o torach zbie-

gających się (po przedłużeniu), jak sądził, w jednym punkcie. Zauważmy tu, że tak nigdy nie będzie, ponieważ w zaobserwowany przez nas ruch własny każdej gwiazdy wchodzi jako składowa ruch swoisty. Wszystkie jednak rozpatrywane przez Argelandera gwiazdy wykazywały w swych ruchach pewną dążność do miejsca, którego współrzędne Argelander obliczył obmyśloną przez siebie metodą. Otrzymał on jako współrzędne apeksu $\alpha = 259^0,9$, $\delta = +32^0,5$, tzn. prawie to samo co pierwszy wynik Herschla. Dowód ten, oparty na 390 gwiazdach, jest już bardziej przekonywujący od dowodu Herschla.

Inną metodę badania ruchu postępowego Słońca podał Tisserand. Wziął on pas o szerokości 60^0 dokoła równika niebieskiego i podzielił go na 24 równe części. W każdej z tych części obliczył średni ruch własny w rektascenzji i średni ruch własny w deklinacji. W ten sposób, uwzględniając 1537 gwiazd, rozpatrywał tylko 24 średnie wartości ruchów własnych gwiazd.

Zagadnieniem wyznaczania współrzędnych apeksu zajmowali się także Mädler, który z 2163 gwiazd otrzymał współrzędne $\alpha = 261^02'$ $\delta = +39^054'$, O. i L. Struwe, Bravais oraz Airy, który w 1858 roku otrzymał współrzędne apeksu $\alpha = 261^0,5$, $\delta = +24^0,7$, opierając się na ruchach własnych tylko 113 gwiazd. Badania Bravais i Airy były ostatnimi przed wprowadzeniem do astronomii analizy spektralnej.

Już po pracach Argelandera nikt nie miał wątpliwości co do istnienia ruchu postępowego Słońca. Pozostało jeszcze obliczyć prędkość tego ruchu. Sprawa byłaby prosta, gdyby znano odległości gwiazd o obserwowanych ruchach własnych.

Pierwsi próbowali rozwiązać to zagadnienie W. i O. Struwe. Przyjęli oni pewne hipotetyczne odległości dla każdej wielkości gwiazdowej i otrzymali (po zbadaniu 392 gwiazd) za pomocą skomplikowanych rachunków wartość równą $^2/_3$ prędkości ruchu rocznego Ziemi. Inni astronomowie, stosując tę samą metodę, otrzymali nieco odmienne wyniki. Ponieważ przyjęto w tej metodzie pewne hipotetyczne wartości, metoda owa mimo wielu zalet, została zarzucona.

Szukano innych, bardziej dokładnych i pewnych sposobów. Dopiero po 1859 roku badania spektroskopowe dostarczyły pewnych już danych. Stosowanie bardzo wyszukanych, skomplikowanych i niejednokrotnie dowcipnych obliczeń dawnej astronomii zostało zarzucone z chwilą wprowadzenia nowych, bardzo dokładnych i prostych metod współczesnych, opartych przede wszystkim na badaniach spektralnych gwiazd [2]).

---

[2]) W artykule tym podaliśmy wiele współrzędnych apeksu, otrzymanych w ciągu ponad 150 lat. Współczesne dane odnośnie ruchu Słońca są: $\alpha = 270^0$, $\delta + 30^0$, $V = 20$ km/sek.

KRONIKA

Jeszcze jedna hipoteza tłumacząca „rozbieganie się" galaktyk

Jak wiemy, obserwuje się przesunięcie prążków widmowych galaktyk ku czerwieni, przy tym przesunięcie to jest tym większe, im większa jest odległość do danej galaktyki. Zjawisko to bywa często tłumaczone hipotezą „rozszerzającego się" wszechświata. Niemniej od czasu do czasu bywają wysuwane i inne sposoby jego tłumaczenia. Np. Zwicky wysunął przypuszczenie, że strata energii światła płynącego ku nam z tak olbrzymich odległości mogła mieć źródło w czynnikach grawitacyjnych.

Ostatnio H. S. Shelton daje tymczasowe krótkie dane o innym, wymagającym jeszcze badań fizyków i astronomów, tłumaczeniu wspomnianego zjawiska. Uważa on za możliwe założyć, że gdy foton w przestrzeni zderza się z elektronem lub inną podstawową cząstką, długość fali promieniowania wzrasta na skutek przekazania energii kinetycznej danej cząstce, jak to ma miejsce w tzw. „efekcie Comptona". Hipoteza Sheltona tłumaczyłaby nie tylko przesunięcie ku czerwieni, lecz również jego wzrost liniowy wraz z odległością, oczywiście przy założeniu, że przestrzeń międzygalaktyczna zawiera w istocie wspomniane wyżej cząstki. Na razie wiemy tylko, że te ostatnie istnieją w naszej przestrzeni galaktycznej. *J. P.*

Obce gwiazdy w Galaktyce a powstanie galaktyk

Istnienie w Galaktyce gwiazd o prędkościach t.zw. hiperbolicznych, tzn. wystarczających do tego, aby gwiazda opuściła na zawsze Galaktykę tłumaczono dotychczas w ten sposób, że zostały one nabyte przypadkowo w trakcie wzajemnych bliskich spotkań gwiazd. Ostatnio Woroncow-Wieljaminow zwrócił uwagę, że gwiazd o dużych szybkościach jest zbyt wiele, w porównaniu z prawdopodobieństwem zachodzenia bliskich spotkań.

Wysunął on hipotezę, iż są to po prostu gwiazdy obce, które przypadkowo przebiegają przez Galaktykę. Dotychczas tego rodzaju możliwość odrzucano uważając, że przybycie do naszej Galaktyki jakiejś gwiazdy wyrzuconej przez inną galaktykę jest bardzo mało prawdopodobne. Woroncow-Wieljaminow zwraca jednak uwagę, iż istnieje wiele galaktyk o małych masach, od których oderwanie się gwiazd jest dużo łatwiejsze. Poza tym swobodne gwiazdy jego zdaniem powstają i istnieją również pomiędzy galaktykami. Na potwierdzenie takiego poglądu można przytoczyć odkrycie przez Zwicky'ego w r. 1952 pasma jasnych gwiazd pomiędzy dwiema galaktykami, które nie należy do żadnej z nich. Zresztą znamy również w pobliżu naszej Galaktyki

gromady kuliste i pojedyńcze cefeidy krótkookresowe, których odległość jest większa niż obłoków Magellana. Niewątpliwie nie należą one już do Galaktyki.

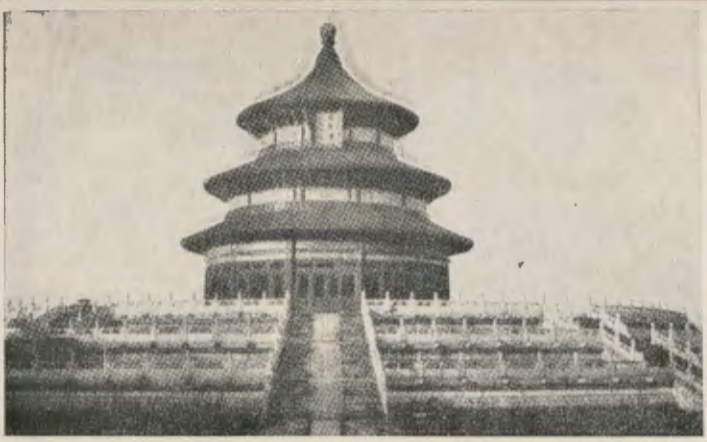
Woroncow-Wieljaminow uważa, że cała przestrzeń międzygalaktyczna jest wypełniona gwiazdami oraz gromadami gwiazd. Nie ma więc zasadniczych różnic między przestrzenią galaktyczną i pozagalaktyczną i galaktyki są po prostu większymi skupiskami materii międzygalaktycznej. Należy przyjąć, że cała przestrzeń była niegdyś wypełniona materią poruszającą się bezładnie w rozmaitych kierunkach i posiadającą rozmaite gęstości w różnych miejscach. W obszarach, gdzie prędkości były zgrubsza jednakowe, zaczęły powstawać układy gwiazdowe. Im większy był obszar o jednakowym zgrubsza kierunku i prędkości ruchu, tym większy układ mógł powstać. W ten sposób powstawały zarówno samodzielne gromady jak i wielkie galaktyki. Gęstość materii w powstającym układzie zależała od gęstości pierwotnej materii w tym miejscu wszechświata. W ten sposób łatwo wytłumaczyć dlaczego duże rozmiary galaktyk nie zawsze idą w parze z dużymi gęstościami gwiazd.

Woroncow-Wieljaminow już dawniej przypuszczał możliwość formowania się galaktyk z materii międzygalaktycznej.

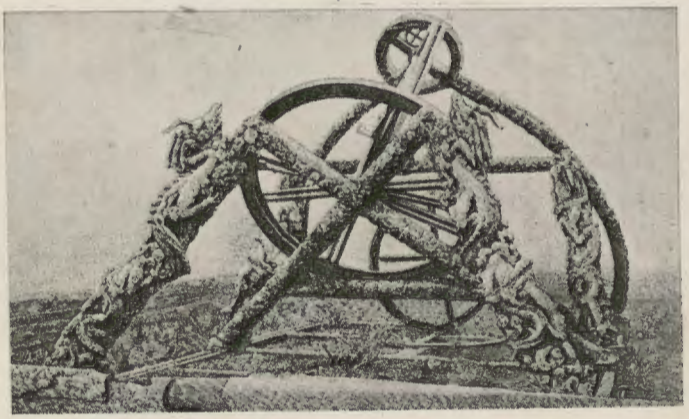
[Wg *Astronomiczeskij Żurnał* **31**, 161 (1954)] *K. R.*

Radioteleskop o bardzo dużej zdolności rozdzielczej

Dla pomiaru rozkładu natężenia promieniowania radiowego wysyłanego z różnych miejsc tarczy Słońca należałoby posłużyć się radioteleskopem o dużej zdolności rozdzielczej, tzn. odbierającym promieniowanie ze znacznie mniejszego kąta niż kąt odpowiadający tarczy Słońca. Zdolność rozdzielcza radioteleskopów zależy od ich rozmiarów. Aby uzyskać zdolność rozdzielczą odpowiadającą kątowi równemu jednej dziesiątej średnicy kątowej Słońca (około 3') radioteleskop musiałby mieć wymiary liniowe równe 1000-krotnej długości fali, a więc np. przy długości fali 20 cm — wymiary około 200 m. Wymiary takie są praktycznie nieosiągalne dla teleskopów ze zwierciadłami parabolicznymi. W takich wypadkach posługujemy się raczej metodami interferencyjnymi odbierając promieniowanie przy pomocy dwóch anten umieszczonych w pewnej od siebie odległości. Powiększając znacznie odległość między tymi dwiema antenami systemu uzyskać możemy już duże zdolności rodzielcze przynajmniej w jednym kierunku. Ciekawy typ takiego radioteleskopu interferencyjnego opracowano ostatnio w Australii. Układ składa się tu z 32 anten o zwierciadłach parabolicznych, każde o średnicy około 2 m, umieszczonych w równych od siebie odległościach wzdłuż linii o długości 200 m i kierunku wschód-zachód (p. fotografia na wkładce). Poszczególne anteny połączone są z odbiornikiem w ten



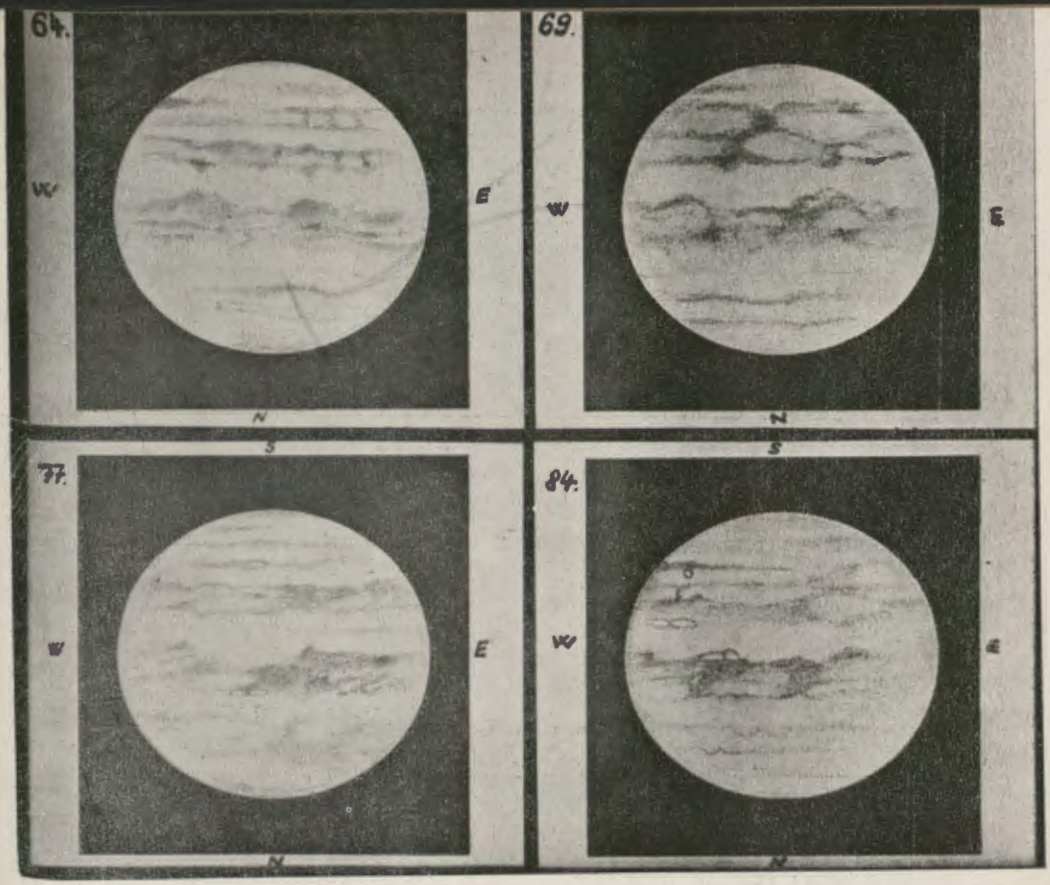
Świątynia Słońca w Pekinie.

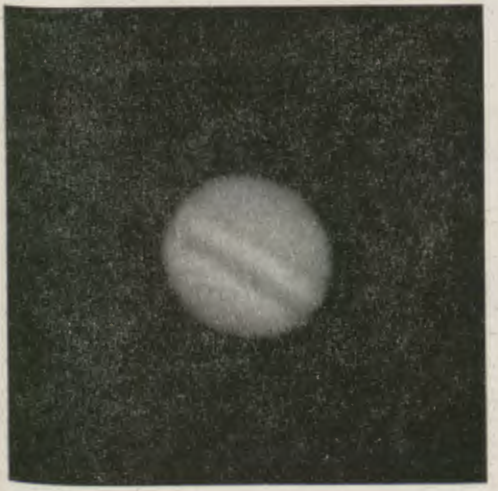


Starożytny chiński instrument astronomiczny.

Instrumentarium starożytnego chińskiego obserwatorium astronomicznego w Pekinie.

Radioteleskop o bardzo dużej zdolności rozdzielczej, złożony z 32 anten o zwierciadłach parabolicznych, każde o średnicy około 2 m, rozmieszczonych w równych od siebie odległościach wzdłuż linii o długości 200 m. Zdolność rozdzielcza w rektascenzji tego układu na fali o długości 21 cm odpowiada 1/10 średnicy kątowej Słońca (str. 308).





Rysunki Jowisza wykonane przez P. Sommera w Ludowym Obserwatorium w Prościejowie (CSR). Poniżej wykonane w tymże Obserwatorium fotografie Jowisza (str 316).

Kolejne fotografie Słońca w czasie zaćmienia wykonane w dniu 30 czerwca 1954 r. w Rudzie Śl. przez członka PTMA Jerzego Lepiarczyka od godz. 12^h40^m (czas śr.-eur.) w 10 minutowych odstępach czasu. Lunetka F = 42 cm, przesłona 4.2 mm, filtr ciemnożółty, czas naświetlania 1/200 sek., płyta „Omega".

Członek Poznańskiego Koła PTMA Zbigniew Kandziora przy teleskopie własnej konstrukcji (str. 319).

sposób, by odcinki linii łączących odbiornik z antenami były równe. Układ ten pracuje na fali o długości 21 cm. Odbierane przez poszczególne anteny promieniowania nakładają się na siebie w odbiorniku, tak że cały układ działa podobnie jak siatka dyfrakcyjna. W pewnych tylko kierunkach odległych od siebie o 1°,7 promieniowanie może być odbierane w kącie około 3′, tak że zdolność rozdzielcza układu odpowiada kątowi 3′. Przy przejściu Słońca przez kierunki, z których teleskop może odbierać promieniowanie, otrzymujemy na wyjściu odbiornika zapis o ostrych maksimach odpowiadających miejscom na tarczy Słońca, w których występuje silne źródło promieniowania np. plama. Z pomiarów wykonanych w kilku kolejnych dniach stwierdzić możemy przesuwanie się tych źródeł na tarczy Słońca. Układ ten używany jest do obserwacji izolowanych źródeł promieniowania na tarczy Słońca. Posiada on dużą zdolność rozdzielczą w kącie godzinowym. Projektowany jest obecnie analogiczny układ, posiadający dużą zdolność rozdzielczą w deklinacji.

[Według *Austr. Journ. of Phys.* 6, 190 (1953)] *A. S.*

Czy Ziemia rośnie?

Wiemy, że obszary kontynentów na kuli ziemskiej stanowią około 4/11 całej jej powierzchni. Można zadać sobie pytanie, jak wyglądałyby nasze kontynenty, gdyby pokryć nimi sferę, której całkowita powierzchnia wynosiłaby 4/11 powierzchni naszego globu, tj. sferę o promieniu około $3R/5$, gdzie R oznacza promień Ziemi. Otóż stwierdzono, że kontynenty ziemskie mogą pokryć całkowicie sferę o promieniu $3R/5$, układając się obok siebie, prawie bez żadnych przerw ani też wzajemnego nakładania się jedne na drugie i bez zniekształceń.

Mamy tu do czynienia z niezwykle ciekawym zjawiskiem, które nie może być przypadkowe, lecz musi posiadać wyraźne znaczenie kosmogoniczne, jakiekolwiek byśmy dla niego znaleźli tłumaczenie. Wszystko oczywiście zależy od ścisłości, z jaką omawiane zjawisko zachodzi. Sprawdzenia dokonał ostatnio astrofizyk francuski J. Bosler na drewnianej, bardzo dokładnie wykonanej kuli, na którą naniesione zostały odpowiednio powierzchnie kontynentów; wygląd kuli był podobno uderzający.

Zjawisko może być w pewnej mierze analogiczne do tego, co obserwujemy na główkach (inaczej „kapeluszach") niektórych grzybów; widać czasami rzeczywiście na ich powierzchni rodzaj łuski czy plewy, pozostałość pierwotnej błonki; przerwy pomiędzy łuskami ujawniają stopniowy rozrost grzyba. *J. P.*

Nowe komety

Harrington na Mt Palomar odkrył dnia 24. VI. 1954 r. nową kometę na tle gwiazdozbioru Korony Północnej o jasności pozornej 19^m

i dość szybkim ruchu w kierunku zachodnim. Otrzymała ona prowizoryczne oznaczenie: 1954c.

Kresak wykrył dnia 26. VI. 1954 r. w obserwatorium w Skalnate Pleso na tle gwiazdozbioru Panny nową kometę o jasności 10^m, obdarzoną szybkim ruchem ku południo-zachodowi. Jest to już 11 kometa wykryta w tym obserwatorium. W 3 dni później odszukał ją niezależnie Peltier już w nieco innym miejscu nieba jako obiekt o jasności 9^m. Nowy obiekt otrzymał nazwę komety Kresak-Peltier (1954d).

J. G.

Nowa gwiazda

G. Haro i L. Herraro wykryli na kliszy z nocy 4/5. VII. 1954 r. gwiazdę Nową o jasności $7^m.5$ o współrzędnych na r. 1875.0 : $17^h50^m.5$, $-36^0 15'$. Na zdjęciu z nocy 1/2. VII. 1954, obejmującym gwiazdy do 13^m, nie ma śladu Nowej. *J. G.*

Pierwsza na świecie elektrownia wykorzystująca energię przypływów morskich

Energię spiętrzonych przy przypływie morskim wód wykorzystać można do wytwarzania energii elektrycznej. Możliwości takie występują szczególnie na wybrzeżu Francji, gdzie różnica poziomu wód w czasie przypływów dochodzi do 16 m. Ostatnio rozpoczęto budowę takiej elektrowni u ujścia rzeki Rance kosztem 50 miliardów franków. Tama zamykająca ujście rzeki po przypływie będzie mieć 725 m długości, w elektrowni będzie zainstalowanych 18 turbin, każda o mocy 20 000 kW, wytwarzana energia elektryczna wynosić ma 700 milionów kWh rocznie. Prace nad budową tej elektrowni trwać będą 10 lat.

A. S.

Świecące fosfory jako wzorcowe źródła światła w fotoelektrycznej fotometrii astronomicznej

W fotoelektrycznej fotometrii astronomicznej, szczególnie fundamentalnej, należy stosować wzorcowe źródła światła, ze światłem których możnaby porównywać światło fotometrowanych obiektów niebieskich. Od wzorca takiego musimy w pierwszym rzędzie wymagać dużej stałości i niezależności natężenia wysyłanego światła od czynników zewnętrznych. Stosowane dawniej do tego celu żaróweczki elektryczne nie spełniały tych warunków. Ostatnio coraz częściej jako wzorcowe źródła światła stosuje się substancje krystaliczne, świecące pod wpływem padającego na nie promieniowania ciał radioaktywnych, zmieszane z drobną ilością ciała promieniotwórczego pobudzającego je do świecenia. Aby uzyskać możliwie dużą stałość takiego wzorca w czasie, należy stosować ciało promieniotwórcze o możliwie dużym czasie zaniku, np. rad.

Jako fluoryzujące ciało stosuje się najczęściej siarczek cynku aktywowany miedzią (ZnS.Cu). Wysyła on promieniowanie w obszarze widma od 4500 A do 6500 A z maksimum przy długości fali 5230 A. Przez dobranie odpowiednich aktywatorów uzyskać można świecenie w różnych obszarach widma. Tak np. ZnS.Cu,CdS.Cu daje promieniowanie podczerwone; zastosowanie jako aktywatorów srebra, cynku i manganu pozwala na uzyskanie świecenia w fioletowej, niebieskiej i zielonej części widma. Stwierdzono, że strumień światła wzorca tego typu zmienia się w ciągu roku o mniej niż 1%. Jest on poza tym nieczuły na zmiany temperatury w bardzo szerokich nawet granicach (od 0° do 75°), a nieco tylko czuły na wstrząsy i uderzenia.

[Według *Die Sterne* **29**, 196 (1953)] *A. S.*

Odwrotna strona Księżyca

Strona odwrotna Księżyca, stale odwrócona od Ziemi, będzie dostępna dla bezpośrednich obserwacji dopiero w wyniku rakietowych lotów kosmicznych. Okazuje się jednakże, że już na podstawie tego co wiemy o strefie brzegowej Księżyca dostępnej dla obserwacji dzięki ważeniu się (libracji) Księżyca, wyciągnąć można pewne wnioski dotyczące prawdopodobnego ukształtowania powierzchni tej odwrotnej strony naszego satelity. Z zaobserwowanych w pasie brzegowym konfiguracji terenu można mianowicie w przybliżeniu określić położenie na odwrotnej stronie Księżyca 9 kraterów dających początek promienistym formacjom podobnie jak krater Kopernik na widzialnej stronie Księżyca. Można też wnosić o istnieniu na południowej półkuli tej niewidzialnej strony dużego morza.

[Według *J. Brit. Interplanet. Soc.* **12**, 1 (1953)] *A. S.*

Pochodzenie meteorów sporadycznych

Gdy panujące poglądy na potoki meteorowe przypisują im orbity eliptyczne, a więc, że są one członkami naszego układu słonecznego, o tyle pochodzenie i orbity meteorów sporadycznych wywoływały różne, a nawet sprzeczne opinie. Katalog bolidów Nissla-Hoffmeistra wskazywał w sposób zupełnie określony, że ogromna większość (79%) bolidów porusza się po orbitach hiperbolicznych, a więc jest pochodzenia międzygwiezdnego. Późniejsze badania statystyczne Hoffmeistra dziennych i sezonowych zmian ilości meteorów sporadycznych zdawały się potwierdzać poprzednie wyniki w tym sensie, że znaczna część tych ciał jest pochodzenia międzygwiezdnego. Pomiary prędkości dokonane po r. 1930 przez Öpika w czasie jego wyprawy do Arizony, przy użyciu obrotowych zwierciadeł zdawały się wykazywać prędkości po-

nadparaboliczne dla przeszło 60% obserwowanych sporadycznych meteorów.

Powyższe wyniki zostały ostatnio poddane krytyce. Statystyczne badania stosunku pomiędzy wysokością rozbłysku, długością trasy i prędkościami heliocentrycznymi meteorów przeprowadzone zostały w Jowa. Z tych stosunków można było dokonać różnych prób zmierzających do ustalenia, czy uzyskane poprzednio wysokie prędkości heliocentryczne były fikcją, czy rzeczywistością. Wszystkie te próby wykazały, że stanowią one fikcję zawdzięczającą swe powstanie przypisywaniu torom zbyt wielkiej długości, tak iż dany katalog jest raczej dowodem przemawiającym przeciwko realności istnienia torów hiperbolicznych.

Inne studium statystyczne przy użyciu wymienionego katalogu dokonane zostało przez dr Fletchera Watsona. Z badań radiantów Watson znalazł, że duża większość odnośnych ciał poruszała się po orbitach prostych o małym nachyleniu, z czego wynikałoby prawdopodobieństwo, że „prędkości z katalogu Nissl-Hoffmeister są za duże i że ciała tam wymienione były członkami układu słonecznego". Na podobnym stanowisku stoi Fiesjenkow, w swej krytyce danych wspomnianego katalogu.

Zagadnienie prędkości bolidów rozpatruje również C. C. Willie krytykując prędkość hiperboliczną meteorytu Pułtuskiego znalezioną przez Gallego. Podobnie analiza danych wizualnych Portera nie wykazuje istnienia prędkości hiperbolicznych, skąd krytyczne jego stanowisko co do wyników Öpika. Tak zapatruje się na to zagadnienie i Whipple. Na tle tych sprzecznych danych i wyników jest rzeczą ciekawą sięgnąć do ostatnio przeprowadzonych na ten temat badań w drodze radarowej dokonanych przez Mc Kinleya i Millmana w Kanadzie oraz Daviesa i A. C. B. Lovella w Jodrell Bank. Badania tych ostatnich rozciągnięte do meteorów 8—9 w. gw. nie wykazały międzygwiezdnej składowej w 99% meteorów sporadycznych. Podobne wyniki uzyskali autorzy kanadyjscy.

Należy wreszcie zauważyć, że uczeni radzieccy są na ogół zdania, że meteory — w tym i sporadyczne — należą do układu słonecznego. Astapowicz dopuszcza istnienie meteorów o prędkościach hiperbolicznych, lecz zdaniem jego ilość tych ostatnich nie przekracza 5—7%, a może 10%.

Zresztą można zauważyć, że jeśli dopuszczamy zmiany orbit eliptycznych na hiperboliczne pod wpływem zakłócającego działania planet, szczególnie Jowisza, nie byłoby rzeczą dziwną, gdybyśmy się natknęli na taką orbitę w układzie słonecznym. Stwierdzenie istnienia takiej orbity względnie prędkości hiperbolicznej jakiegoś ciała nie przesądza jeszcze jego pochodzenia międzygwiezdnego. W ostateczności, jeśli dopuszczamy, że na skutek uzyskania takich prędkości poszczególne kosmolity mogą być wyrzucane z naszego układu w przestrzeń galak-

tyczną, to taki sam los może spotkać kosmolity z innych układów planetarnych istniejących niewątpliwie w układzie Drogi Mlecznej, a wówczas ciała takie mogłyby trafić do naszego układu słonecznego, wykazując prędkości hiperboliczne. Należy jednak sądzić, że jeśli takie przypadki mają istotnie miejsce, to są one bardzo rzadkie.

Z powyższych danych oraz wielu innych obserwacji sądzić należy, że ogromna większość meteorów sporadycznych przybywających do nas z najrozmaitszych punktów nieba pojedyńczo, kapryśnie i chaotycznie należy do naszego układu słoneczno-planetarnego. Mogły one powstać w tym układzie z rozpadu materii asteroidalnej, jak chcą jedni lub z rozpadu i rozczłonkowania się starych potoków pochodzenia kometarnego. Za tym ostatnim przypuszczeniem przemawiałby m. in. fakt że niektóre orbity meteorów sporadycznych wykazują ruch wsteczny, podobnie jak niektóre potoki meteorów pochodzące — jak sądzi większość uczonych — z rozpadu komet. Za tą hipotezą przemawiałyby również duże prędkości meteorów sporadycznych (72 km/sek.) znalezione przez Oswalda. Sprawę komplikuje skład meteorów sporadycznych, który, jak wynika z obserwacji widmowej, jest częściowo żelazny, częściowo kamienny, gdy skład meteorów kometarnych wydaje się wyłącznie kamienisty.

W każdym razie problem nie jest jeszcze rozwiązany i należy może do najtrudniejszych w astronomii meteorowej i meteorytyce.

J. Pokrzywnicki

Bezpośrednie wykorzystanie energii otrzymywanej w postaci promieniowania ze Słońca

Ziemia otrzymuje ogromne ilości energii w postaci promieniowania ze Słońca. Od dawna już myślano o bezpośrednim wykorzystaniu tej energii. Ostatnio zagadnienie to staje się coraz aktualniejsze wobec wyczerpywania się zapasów naturalnych źródeł energii (węgiel, ropa, gaz ziemny) na ziemi. Wykonano już z wynikiem pozytywnym pierwsze próby z zastosowaniem ciepła słonecznego do ogrzewania domów, posługując się przy tym akumulacją ciepła. Równocześnie dokonywane są też próby wykorzystania tej energii do celów przemysłowych. W Pirenejach francuskich na wysokości 1600 m n. p. m. zbudowano urządzenie złożone z dwóch zwierciadeł: płaskiego kwadratowego o boku 13 m stale skierowanego prostopadle do promieni Słońca i parabolicznego o takich samych rozmiarach złożonego z małych lusterek płaskich, skupiającego w ognisku promienie słoneczne. W ognisku tego zwierciadła uzyskano temperaturę powyżej 2500° C. *A. S.*

Kinematograficzne obserwacje zakrycia gwiazdy σ Ari przez Jowisza w dniu 20 listopada 1952 r.

Przy pomocy 100 calowego teleskopu na Mt Wilson wykonano 20 listopada 1952 r. kinematograficzne obserwacje zakrycia gwiazdy σ Ari

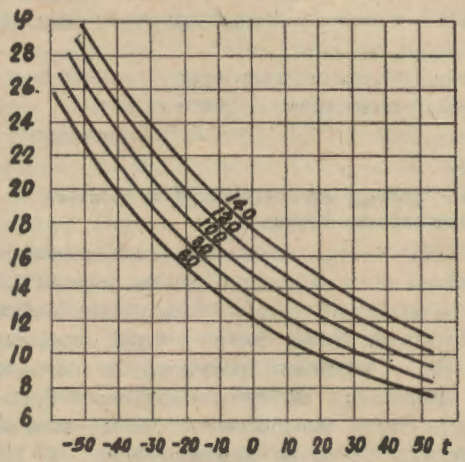
przez Jowisza fotografując w odstępach czasu 3,5 sek. na ruchomym filmie z czasem ekspozycji 0,5 sek. Otrzymano w ten sposób 200 zdjęć. Stwierdzono przy tym wahania blasku gwiazdy przed jej zniknięciem za tarczą Jowisza. Zjawisko to może być wytłumaczone zmianami w atmosferze Jowisza, jakkolwiek może też pochodzić od zmian w atmosferze Ziemi. *A. S.*

OBSERWACJE

Zależność szerokości heliograficznych plam słonecznych od aktywności przebiegu cyklu plamotwórczego Słońca.

Szerokości heliograficzne ukazujących się plam słonecznych w czasie trwania cyklu plamotwórczej aktywności Słońca ulegają systematycznym zmianom.

Na początku cyklu pierwsze nieliczne plamy słoneczne ukazują się na wysokich szerokościach około 30°—35°. Następnie ilość plam zwiększa się, przy czym ukazują się one coraz bliżej równika. Po kilku latach



Rys. 1. Zależność między szerokością ukazujących się plam, a intensywnością cyklu wg Waldmayera. Oś rzędnych — szerokość heliograficzna; oś odciętych — czas w obrotach Słońca.

(przeciętnie 4), ilość plam osiąga swoje maksimum i ukazują się one w tym czasie przeciętnie na szerokościach heliograficznych około 15° do 18° po obu stronach równika słonecznego.

W dalszym ciągu ilość plam słonecznych zaczyna się zmniejszać; szerokości zaś, na których się ukazują, również się zmniejszają. Ostatnie plamy, w niedużej ilości, tworzą się już na szerokościach heliograficznych 8°—5°. Cały cykl trwa przeciętnie około 11 lat.

Następny cykl przebiega w podobny sposób, z tą jednak różnicą, że przy każdej zmianie cyklu zmienia się biegunowość magnetyczna „wiodących" plam.

Otóż zauważono pewną zależność między szerokością ukazujących się plam a intensywnością cyklu. Mianowicie: im bardziej aktywny jest przebieg cyklu, tzn. im wyższe są liczby Wolfa w danym cyklu, tym bardziej wysokie są średnie szerokości ukazujących się grup.

Zależność taką w formie graficznej (Rys. 1), podaje M. Waldmayer (*Rezultaty i problemy issliedowanija Sołnca*, str. 120). Z wykresu widać, że im wyższe jest maksimum, tym wyższe są średnie szerokości ukazujących się grup.

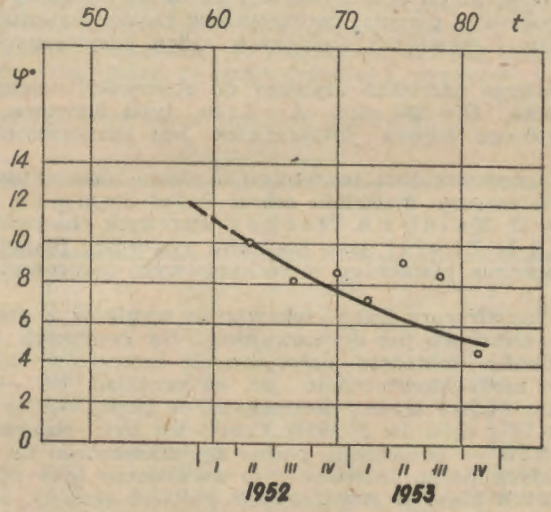
Wykres podany przez Waldmayera nie obejmuje, jak widać, końcowej fazy trwania cyklu, przypuszczalnie z powodu tego, że w końcowej fazie nie występuje tak wyraźna prawidłowość.

Niemniej jednak w tej nieprawidłowości, o ile taka występuje, mogą być pewne wskazówki rzucające trochę światła na zagadnienie procesu tworzenia się plam słonecznych, który nie jest jeszcze zadawalająco wytłumaczony.

Niżej podaję zestawienie wyników moich obserwacji Słońca z r. 1952 i 1953, dotyczących średnich szerokości ukazujących się grup plam słonecznych.

Średnie szerokości grup plam słonecznych w latach:

1952 r.				1953 r.			
I kwartał	II kwartał	III kwartał	IV kwartał	I kwartał	II kwartał	III kwartał	IV kwartał
.	10°,0	8°,2	8°,3	7°,7	9°,2	8°,6	5°,1



Rys. 2. Średnie szerokości grup plam słonecznych w latach 1952—1953.

Krzywa z rys. 2 jest jakby przedłużeniem krzywej z wykresu Waldmayera przewidzianej dla cyklu o najwyższym znaczeniu maksimum (R = 140).

Ubiegły cykl, jak wiemy, rzeczywiście miał bardzo wysokie maksimum (R = 151,6). Widać więc, że z przebiegu zmian średnich szerokości ukazujących się plam, nawet w części cyklu, można w przybliżeniu sądzić o aktywności całego cyklu.

Tak samo średnie szerokości, na których będą ukazywać się plamy nowego, obecnie rozpoczynającego się, 19-go cyklu, powinny dać możność sądzić o intensywności przebiegu tego cyklu.

Dotychczas jednak ukazało się tylko parę niewielkich grup z nowego cyklu, z czego jeszcze żadnych wniosków wyciągnąć nie można.

Dąbrowa Górnicza, Marzec 1954 r.

Wacław Szymański.

DUŠAN KALÁB, PAWEŁ SOMMER

Niektóre wyniki obserwacji Jowisza w r. 1953/1954 w Ludowym Obserwatorium w Prościejowie (CSR)

Artykuł A. Wróblewskiego, zamieszczony w *Uranii* Nr 11/1953, dotyczący obserwacji Jowisza przeprowadzanych przez członków warszawskiego koła P. T. M. A. stał się dla nas podnietą do współpracy z polskimi obserwatorami i w tej dziedzinie astronomii.

Jednym z głównych punktów programu naszej pracy były obserwacje zmian intensywności szczegółów na powierzchni Jowisza oraz stosunek, w jakim pozostają te zmiany do czynności Słońca. Obserwatorium nasze przeprowadzając obserwacje różnych prądów i zmian w atmosferze Jowisza, współpracuje z Archenhold-Sternwerte, Berlin—Treptow. Pracę tę zapoczątkowaliśmy już z końcem września 1953 roku i prowadzimy ją aż do chwili obecnej. Za okres półroczny uzyskaliśmy ponad 100 rysunków planety, tworzących w całości materiał odpowiedni do opracowań i rozwiązań niektórych zadań przystępnych dla planetografii.

Jako głównego narzędzia użyliśmy do obserwacji naszego teleskopu zwierciadlanego, $D = 330$ mm, $A = 1:10$, typu Newtona, konstrukcji skróconej, którego zdjęcie fotograficzne jest zamieszczone w *Uranii* Nr. 5/1953.

W pracy obserwacyjnej uczestniczyło pięciu obserwatorów, spośród których wiele cennego materiału zebrał Paweł Sommer, a następnie obserwatorzy D. Kaláb i A. Neckař, kierownik obserwatorium, oraz V. Pavlat i L. Zbořil jako kontrolni rysownicy planety i fotografowie, jednocześnie pomocnicy w rachunkowym opracowaniu wyników obserwacji.

Obecnie rozpatrzymy kilka ciekawszych wyników z obserwacji Jowisza, które częściowo już opracowaliśmy. Na rysunkach P. Sommera jest wiele bardzo dokładnie uchwyconych szczegółów, które bywają tylko rzadko kiedy obserwowane, jak na przykład *EB* — równikowe ciemne pasmo, będące trudno dostrzegalne w jasnej strefie równikowej *EZ* (rysunek 77 z dnia 14. 2. 1954). Często też było obserwowane rozszczepienie *NTB* — północnego pasma umiarkowanego na trzy i więcej równoległych pasm. Interesującym zjawiskiem było również powstawanie białych plam w równikowych partiach planety, a około opozycji — powstawanie ciemnych połączeń między dwoma głównymi pasmami równikowymi *NEB* i *SEB*. Również często były obserwowane ciemne odnogi tych dwu pasm w kierunku jasnej strefy równikowej *EZ* i dużo jeszcze innych interesujących szczegółów w różnych częściach planety. Niektóre z tych szczegółów mogliśmy utrwalić fotograficznie. Wymiary najmniejszych szczegółów, które uwidocznione są na rysunkach wahają się od 0,3″ do 0,5″ w mierze łukowej, czyli zdolność rozdzielcza naszego teleskopu została w pełni wykorzystaną. Najmniejsze natomiast szczegóły widoczne na naszych negatywach fotograficznych nie przekraczają 1,5″ do 1,3″.

Fotograficzne prace prowadzone przez A. Neckara, były wykonane przy pomocy specjalnej fotokamery planetarnej z kontrolnym okularem konstrukcji inż. Gramatzkiego (i Zeissa), zmontowanym razem z głównym reflektorem. W fotokamerach tych długość ogniskowej jest

wydłużona do 20 — 25 m przez zastosowanie rozpraszającej (ujemnej) soczewki Barlow'a.

Obraz Jowisza na negatywie posiada 2 do 4 mm średnicy. Materiałem fotograficznym, użytym przez nas do tych celów, była emulsja panchromatyczna o czułości 28° Sch. Równocześnie przeprowadziliśmy też próby z preparowaną parami rtęci emulsją ortochromatyczną, która w ten sposób uczulona pozwala na znaczne skrócenie czasu naświetlania przy fotografowaniu planet. Pomimo, że próby nie przyniosły wyników zupełnie dodatnich, pierwotny czas naświetlania skróciliśmy o ½ poprzedniej wartości. Na negatywach wystąpiło bardzo znacznie powiększone ziarno emulsji, co jest jak wiadomo, niepożądane.

Normalna ekspozycja wynosiła 8 sekund, przy użyciu płyt uczulonych 4 sekundy. Z negatywów tych, możliwe było wykonanie pozytywów, jeszcze przy 10-krotnym liniowym powiększeniu.

Naświetlono kilkadziesiąt negatywów Jowisza, z których dużo jest zupełnie udanych. Na kilku z nich zostało uchwycone aż pięć ciemnych pasm powierzchni Jowisza i dużo bardzo drobnych szczegółów, jak np, utwory o zarysach nieregularnych, odnogi równikowych pasm, ciemne plamy w *NEB*, a nawet w jednym wypadku uchwycono też jasną plamę w *EZ*.

Punktem ciężkości naszej pracy jest opracowanie materiału wizualnego dla ocenienia intensywności Jowiszowych utworów, według metody, o której pisał A. Wróblewski we wspomnianym wyżej artykule. Nasze wyniki, jak się dalej okaże, są porównywalne z wynikami A. Wróblewskiego.

Wyniki naszych obserwacji streszcza tabela I.

TABELA I.

Obiekt	1.	2.	3.	4.	5.
SPR	1,02	3,45	2,98	— 0,47	± 0,09
STZ	0,75	2,27	2,07	— 0,20	± 0,08
STB	2,70	4,09	3,71	— 0,38	± 0,30
STvZ	0,50	1,95	2,07	+ 0,12	± 0,09
SEB s)	3,24	3,04	3,20	+ 0,16	± 0,18
SEB(n)	3,91	4,41	3,60	— 0,81	± 0,20
NEB	4,93	4,50	3,79	— 0,71	± 0,23
NTvZ	0,37	0,75	1,74	+ 0,99	± 0,28
NTB	3,00	3,95	3,18	— 0,77	± 0,22
NTZ	0,50	1,62	1,91	+ 0,29	± 0,15
NPR	2,33	3,10	2,75	— 0,35	± 0,18
EZ	0,05	0,00	0,00	0,00	± 0,00

Kolumna 1 tabelki zawiera wyniki obserwacji A. Wróblewskiego (patrz *Urania* Nr 11/1953, str. 339).

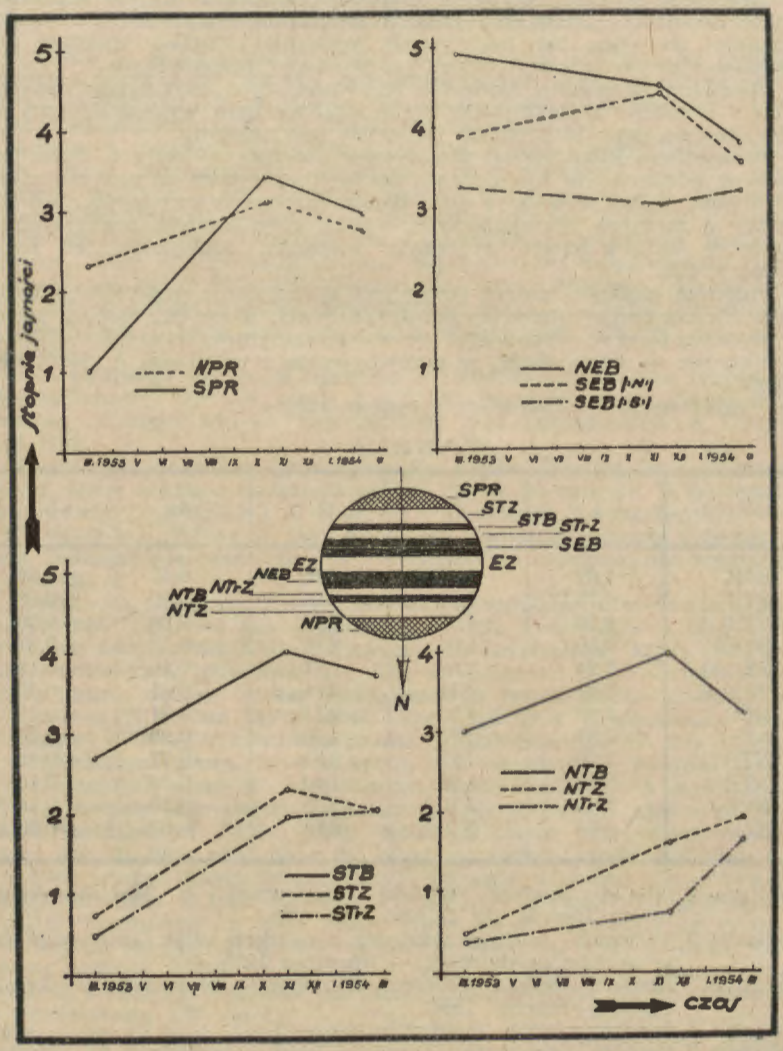
Kolumna 2 obejmuje średnie wartości z naszych ocen intensywności w okresie październik — grudzień 1953.

Kolumna 3 zawiera średnie wartości z naszych obserwacji w okresie styczeń—marzec 1954.

Kolumna 4 zawiera różnice między kolumną 2 i 3.

Kolumna 5 zawiera przeciętne i średnie błędy otrzymane na podstawie rachunku z obserwacji poszczególnych szczegółów powierzchni Jowisza.

Obliczenia przeciętnego, średniego błędu oceny intensywności szczegółu przeprowadziliśmy w celu sprawdzenia, czy zmiany wyrażone w kolumnie 4. naszej tabelki są realne, czy też różnice te leżą w zakresie średnich błędów obserwacji. Widzimy, że wartości średnich błędów oceny wahają się w granicach od ± 0,08 do ± 0,30 stopnia oceny naszej metody. Różnica intensywności (różnica w wartościach kolumny 2 i 3). waha się między —0,81 aż do + 0,99 stopnia oceny.



Rys. 1.

Ostatecznie okazuje się, że zmiana intensywności *SEB*(s) od końca roku 1953 do kwietnia 1954, leży w granicach średniego błędu obserwacji i dlatego nie można uważać jej przebiegu za rzeczywisty. W przeciwieństwie do tego, osłabienie ciemnych obszarów *NEB* w tym samym okresie czasu można uważać za realne, ponieważ różnica liczb kolumny 2 i 3 w tabelce wynosi —0,71, a średni błąd obserwacji ma tutaj wartość ± 0,23. Jeszcze lepiej jest to widoczne dla zmian intensywności *SPR*, gdzie błąd obserwacji wynosi przeciętnie ± 0,09 stopnia oceny. Interesujące jest osłabienie intensywności *NEB*, jak również stosunkowo szybkie zwiększenie się mroków *TNrZ* i *NTZ*. Podobne zmiany intensywności *SPR* są też godne uwagi.

Cała praca wymaga oczywiście jeszcze głębszych studiów, a przede wszystkim wielkiej ilości obserwacji wszystkich tych zmian, w zależności od licznych wpływów aktywności Słońca.

Wszystkie obserwacje zawiera przejrzyście tabelka graficzna II (rys. 1).

Rysunki reprodukowane na wkładce zostały wykonane przez P. Sommera w doskonałych warunkach atmosferycznych przy użyciu powiększenia 208 x. Na rysunku z lewej strony u góry widać przechodzący przed tarczą planety jeden z jej satelitów.

Podajemy poniżej momenty obserwacji (w czasie środkowo-europejskim):

Rysunek Nr 64	10 stycznia 1954, $21^h\ 30^m$ — 45^m	temp. pow.	—4°C
69	17 stycznia 1954, $20^h\ 55^m$ — $21^h\ 05^m$	temp. pow.	+4°C
77	14 stycznia 1954, $19^h\ 45^m$ — $20^h\ 00^m$	temp. pow.	+2°C
84	6 marca 1954, $21^h\ 45^m$ — $22^h\ 00^m$	temp. pow.	+4°C

Obserwacje meteorów

W okresie 4. XI. — 16. XII. 53, obserwatorzy S. Doberski, Mława $=+53^0\,06'$ $\lambda = 1^h21^m$) i A. Marks, Warszawa ($\varphi = +52''\,13'$, $\lambda = +1^h24^m$) zorganizowali systematyczne obserwacje meteorów w pogodne wieczory w okresie promieniowania rojów (4—15. XI Taurydy, 14—20. XI Leonidy, 17—23. XI. Andromedydy, 9—12. XII Geminidy — w/g „Uranii"). Obserwowano w godz. $16^h\ 30^m$ — $18^h\ 00^m$ T. U. Celem obserwacji było badanie powyższych rojów i uchwycenie punktów zapalania się i gaśnięcia meteorów w atmosferze ziemskiej. Pogoda w podanych okresach była wybitnie niesprzyjająca i zdołano zdobyć tylko bardzo fragmentaryczny materiał odnośnie powyższych rojów. Taurydy i Andromedydy wydają się rojami bardzo ubogimi. W uzyskanym materiale obserwacyjnym jeden meteor, z dnia 22. XI. godz. $17^h\ 39^m{,}5$ został dostrzeżony przez obu obserwatorów. Wyznaczono dla niego następujące elementy:

Początek toru:	$H_1 = 78$ km	$\varphi_1 = +52^0\,19'$	$\lambda = -1^h\,23^m{,}4$
Koniec toru:	$H_2 = 58$ km	$\varphi_2 = +52^0\,08'$	$\lambda = -1^h\,23^m{,}7$

Stanisław Doberski
Mława

Z KORESPONDENCJI

Nowy amatorski teleskop w Poznaniu

W dniu 30 grudnia ubiegłego roku ukończyłem, po około stu godzinach pracy, szlifowanie i polerowanie zwierciadła do amatorskiego teleskopu. Praca była dość uciążliwa, a to wskutek braku odpowiedniej

literatury (którą zresztą uzyskałem w końcowej fazie pracy) i doświadczenia, została jednak uwieńczona pomyślnym wynikiem. Obrazy oglądane przez teleskop są czyste, jasne i nawet przy 180-krotnym powiększeniu ostre i nie zniekształcone.

Poniżej podaję charakterystykę zwierciadła o średnicy 140 mm i ogniskowej 1410 mm, które jest obiektywem mojego teleskopu:

strefy	zwierciadła parabolicznego aberacje stref	zwieciadła wykonanego aberacje stref
środek	0 mm (strefa odniesienia)	0 mm
r = 3 cm	0,32 mm	0,15 mm
r = 4 cm	0,57 mm	0,40 mm
r = 5 cm	0,89 mm	0,70 mm
r = 6 cm	1,28 mm	1,10 mm
r = 7 cm (brzeg lustra)	1,75 mm	1,50 mm

Jak wynika z tabelki, kształt powierzchni lustra jest pośredni między sferoidą a paraboloidą z tym. że bardziej jest on zbliżony do paraboloidy obrotowej. Wydaje się, iż jest to korzystne z tego względu, że przy obserwacjach podczas mrozu zwierciadło deformuje się właśnie w kierunku paraboloidy.

Tubus do teleskopu wykonany został z blachy żelaznej, zwiniętej i zespawanej. Oprawa głównego zwierciadła, również metalowa, jest wpuszczona w dolną część tubusa i posiada trzy sprężyny, łagodnie dociskające brzeg lustra do trzech śrub regulacyjnych, zaopatrzonych w miedzianie czapeczki ochronne.

Zamiast zwierciadełka płaskiego użyłem pryzmatu okularowego od artyleryjskiej lornety nożycowej, od której obiektyw i okular posłużyły mi do wykonania doskonałego optycznie, szerokokątnego celownika z oświetlaną przy pomocy bateryjki kieszonkowej siatką „nitek pajęczych".

Statyw o konstrukcji azymutalnej wykonany został z rur wodociągowych i okazał się w użyciu mało wygodny. Wobec tego przystąpiłem do pracy nad masywnym, lecz przenośnym statywem paralaktycznym, do którego opracowałem projekt mechanizmu poruszającego teleskop w osi godzinnej. Posłuży do tego odpowiednio adaptowany mechanizm patefonowy z precyzyjnym odśrodkowym regulatorem szybkości obrotów. Ruch obrotowy wału mechanizmu przenoszony będzie na oś godzinną za pośrednictwem przekładni ślimakowych.

Kończąc, chciałbym zachęcić zainteresowanych do budowy takiego amatorskiego teleskopu. Przyjemne i być może cenne obserwacje dokonane przy jego użyciu będą sowitą nagrodą za wysiłek włożony w jego wykonanie.

Zbigniew Kandziora
Poznań

Fotografie teleskopu wykonanego przez autora reprodukujemy na wkładce. (Przyp. Red.).

Jeszcze o fromborskim nagrobku Kopernika

W związku z notatką pt. „W sprawie nagrobka Mikołaja Kopernika" [*Urania* 25, 222 (1954)] pospieszam wyjaśnić, że materiały do artykułu pt. „Grób Kopernika" [*Urania* 25, 81 (1954)] zaczerpnąłem z pracy E. Brachvogla pt. „Coppernicus Grabmal in Domburg in Frauenburg" (Zeitschrift für die Geschichte und Altertumskunde Ermlands, 27, 273) opartej bezpośrednio na aktach katedry fromborskiej.

Brachvogel, wybitny „kopernikanista" był najpierw przez lat kilkanaście wikarym i archiwariuszem katedralnym we Fromborku, potem długie lata tamtejszym proboszczem. Zmarł w czasie ostatniej wojny. W archiwum fromborskim wyznawał się jak nikt inny i dlatego zasługuje w tych sprawach na zaufanie.

Pisze on w wymienionej wyżej pracy, że biskup Marcin Kromer zlecił 21. XI. 1580 roku postawić nagrobek ścienny Kopernika obok jego grobu. Nagrobek ten istotnie w następnym roku w wybranym miejscu katedry wmurowano. Pozostał on tam tak długo, aż w r. 1746 (a nie w r. 1735!) dokładnie na tym samym miejscu wzniesiono nagrobek ścienny biskupowi Andrzejowi Szembekowi (1724—40), fundatorowi kaplicy jego imienia. Data r. 1746, a nie r. 1735 jest bardziej przekonywująca, gdyż nagrobki buduje się zasłużonym po ich śmierci, a nie za życia. I w tych czasach nagrobek Kopernika przeniesiono w pobliże ołtarza głównego katedry na jego dzisiejsze miejsce. Wynika to z dwóch uchwał kapituły z 18. III. 1752 i 27. VI. 1758. Na ponowne wzniesienie epitafium Kopernika zużyto ze spadku Szembeka 80 florenów. Czy to było pierwotne „kromerowskie" epitafium Kopernika, czy zupełnie nowe, o tym Brachvogel milczy. Sprawę tę wyjaśnia bliżej notatka wspomniana w *Uranii* 25, 222 (1954). *J. Gadomski*

KALENDARZYK ASTRONOMICZNY

na październik 1954 r.

Wszystkie zjawiska podano w czasie środkowo-europejskim.

Październik 1954:

1. do 31. Planetka Westa porusza się ruchem prostym, od prawej ku lewej, w najbardziej północnej części gwiazdozbioru Oriona, pomiędzy gwiazdozbiorami Byka i Bliźniąt (p. współrzędne na końcu kalendarzyka).

1. do 10. Ostatnia sposobność do obserwacji światła zodiakalnego przed świtem na wschodnim niebie. Słaba smuga świetlna ustawiona jest skośnie do horyzontu i biegnie przez gwiazdozbiory Lwa i Raka.

1. i 2. Wczesnym wieczorem widać nad południowo zachodnim horyzontem stojący sierp Księżyca, uzupełniony do pełnej tarczy światłem popielatym.

2. Na jasnym tle wieczornego nieba dostrzec można na prawo poniżej Księżyca, w odstępie około 2°, czerwonego Antaresa, gwiazdę 1-szej wielkości.

5. Wieczorem znajdziemy Marsa na lewo od Księżyca jako czerwoną gwiazdę zerowej wielkości. Przez lunetę stwierdzimy tarczę nie pełną, lecz w fazie odpowiadającej Księżycowi w 4 dni przed Pełnią. Jest to największa faza, jaką obserwować możemy na tarczy Marsa.

6. 1^h Mars w złączeniu z Księżycem w odstępie 4° na południe.

6. 5^h Merkury w największym odchyleniu 26° na wschód od Słońca. Mimo to nie jest widoczny na wieczornym niebie, gdyż z powodu znacznej południowej deklinacji zachodzi wkrótce po zachodzie Słońca.

8. 5^h Jowisz w złączeniu z Uranem. Jowisz znajduje się 21′ na południe od Urana. W obrębie mapki z drogą Urana na tle gwiazd (p. Urania str 66) pozostanie Jowisz do 21. X. i opuści mapkę na prawym brzegu blisko górnego narożnika.

9. 12^h Merkury w niewidocznym złączeniu z Saturnem w odstępie $5^1/_2$° na południe od Saturna. Jest to pierwsze z 3 złączeń, jakie

zajdą w tym sezonie, (następne 24. X. i 24. XI.) spowodowane ruchem Merkurego, zakreślającego pętlę na granicy gwiazdozbiorów Panny i Wagi.

9./10. Gwiazdy spadające z roju Draconid (Giacobinidy) spodziewane są w roku bieżącym w małej ilości.

11. 9^h Wenus, widoczna już tylko krótko po zachodzie Słońca, osiągnęła największą swą jasność. Przez lunety widać sierp, jaki podano na tablicy w Uranii str. 130 pod datą 21. XII., lecz odwrócony.

14./15. Raz nad jasną tarczą Księżyca przez lornetki dostrzec można Plejady.

15./16. Mars w złączeniu z gwiazdą 8-mej wielkości CD —23°15904. W Ameryce Południowej widoczne jest zakrycie tej gwiazdy przez Marsa, trwające 5 minut.

15. do 25. Zjawiają się gwiazdy spadające z roju Orionid. W obserwacjach przeszkadza Księżyc.

18. 13^h Merkury nieruchomy w rektascenzji.

18./19. Powyżej Księżyca w ostatniej kwadrze, świeci Jowisz jako gwiazda minus drugiej wielkości. Ponad tą parą ciał niebieskich znajdują się Kastor i Polluks, gwiazdy 1-szej wielk.

19. 3^h Uran, 5^h Jowisz w złączeniu z Księżycem w odstępie 2° na pn.

19. 19^h Neptun w złączeniu ze Słońcem, jest niewidoczny.

20. do 25. Rano widać leżący sierp Księżyca, uzupełniony do pełnej tarczy dobrze widocznym światłem popielatym.

20./21. Na lewo od Księżyca znajduje się gwiazda 1-szej wielk. Regulus, alfa w gwiazdozbiorze Lwa.

21. 15^h Uran w kwadraturze ze Słońcem.

21./22. Regulus znajduje się powyżej Księżyca.

22. 22^h Jowisz w kwadraturze ze Słońcem.

23. 24^h Słońce przechodzi ze zodiakalnego znaku Wagi do znaku Skorpiona. Tarcza Słońca do dnia 31. X. świeci na tle gwiazdozbioru Panny, poczym przechodzi do gwiazdozbioru Wagi.

24. 12^h Merkury po raz drugi w tym miesiącu w niewidocznym złączeniu ze Saturnem w odstępie 4¾° na południe od Saturna.

25. 20^h Wenus nieruchoma w rektascenzji. Odstęp na niebie planety od Słońca bardzo szybko maleje, jednocześnie zachodzą znaczne zmiany fazy. Obserwacje przez lunetę dokonane za dnia (wieczorem planeta szybko zachodzi) wykażą że sierp staje się coraz cieńszy i większy aż do chwili złączenia ze Słońcem w dniu 15 listopada.

25. 22^h 54^m Mars w złączeniu z gwiazdą 8½ wielk. CD —22°14703. W Południowej Afryce widoczne jest zakrycie gwiazdy przez Marsa.

26. 10^h Neptun w niewidocznym złączeniu z Księżycem w odstępie 7° na północ.

Od 26. Zjawiają się gwiazdy spadające z roju Tauryd, promieniujące z okolic gwiazdozbioru Byka.

27. 9^h Merkury w niewidocznym złączeniu z Księżycem, odstęp 2° na pn.

27. 16^h Saturn w niewidocznym złączeniu z Księżycem, odstęp 7° na pn.

28. 16^h Mars w kwadraturze ze Słońcem.

28. 24^h Wenus w niewidocznym złączeniu z Księżycem, odstęp 3° na pd.

29. 22^h Merkury w dolnym złączeniu ze Słońcem, niewidoczny.

30. X. do 1. XI. Wieczorem widoczny stojący sierp Księżyca ze światłem popielatym.

Minima Algola: (obserwować przez kilka godzin przed i po podanym momencie): 11^d $5^h.1$; 14^d $2^h.0$; 16^d $22^h.8$; 19^d $19^h.6$; 22^d $16^h.4$ i 31^d $7^h.0$.

Minima główne Beta Liry (obserwować również poprzedniej i następnej nocy): 6^d 23^h i 19^d 21^h.

Zjawiska w układzie satelitów Jowisza:

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

Październik 1954:

d	h m			d	h m			d	h m		
3	1.01—3.42	c	II	14	od 4.24	c	I	24	do 22.46	○	I
3	od 3.28	○	II	15	1.30	pz	I	25	22.06—26.01	•	IV
4	0.38—4.05	○	III	15	1.30—5.05	•	I	26	od 3.52 pz	•	II
5	do 1.24	•	II	15	22 52—25.07	c	I	27	22.02—24.45	c	II
6	5.08	pz	I	16	0.08—2.24	○	I	28	0.36—3.21	○	II
7	2.30—4.45	c	I	16	do 23.33	•	I	28	do 24.51	• kz	III
7	od 3.45	○	I	17	2.04—5 14	c	IV	29	od 2.36	•	III
7	23.37	pz	I	18	od 3.35	c	III	29	od 5.17 pz	•	I
7	23.37—27.10	•	I	19	od 1.17 pz	•	II	29	do 22.29	•	II
8	do 24.29	○	I	20	do 24.47	○	II	30	2.39—4.54	c	I
9	od 3.55	•	IV	21	22.40—26.10	•	III	30	od 3 55	○	I
10	od 3.36	c	II	22	od 3.23 pz	•	I	30	23.45	pz	I
10	23.37—26.58	c	III	23	0.46—3.01	c	I	30	23.45—27.20	•	I
11	22.43	pz	II	23	2.03—4.18	○	I	31	do 23.22	c	I
11	22.43—28.03	•	II	24	do 1.27	•	I	31	22.23—24.38	○	I

Październik: **SŁOŃCE 1954**

Data	1h czasu środ.-europ. Rekt.	Dekl.	Czas prawdziwy mniej czas średni	W Warszawie (czas śr.-eur.) wsch.	zach.	Miasto	8. X. 1954 wsch.	zach.	28. X. 1954 wsch.	zach.
	h m	° ′	m	h m	h m		h m	h m	h m	h m
28 IX.	12 15.9	— 1 43	+ 9·0	5 30	17 22	Szczecin	6 14	17 24	6 51	16 39
8 X.	12 52.2	— 5 36	+ 12·2	5 47	16 59	Poznań	6 04	17 16	6 39	16 33
18	13 29.2	— 9 20	+ 14·6	6 04	16 37	Wrocław	6 02	17 16	6 36	16 34
28	14 07.1	—12 52	+ 16.1	6 23	16 16	Gdynia	5 59	17 06	6 38	16 20
7 XI.	14 46.3	—16 03	+ 16.3	6 41	15 58	Kraków	5 49	17 05	6 22	16 25
						Białystok	5 39	16 50	6 16	16 06

Październik: **KSIĘŻYC 1954**

Data	1h czasu środ.-europ. Rekt.	Dekl.	W Warszawie (czas. śr.-eur.) wsch.	zach.	Data	1h czasu środ.-europ. Rekt.	Dekl.	W Warszawie (czas śr.-eur.) wsch.	zach
	h m	°	h m	h m		h m	°	h m	h m
30 IX.	14 20	— 18·7	9 31	17 58	16 X.	4 55	+ 24·6	19 19	11 44
2 X.	16 00	— 23·7	11 39	19 06	18	6 58	+ 22.4	21 48	13 15
4	17 44	— 24·6	13 18	20 54	20	8 47	+ 15·2	24 20	14 04
6	19 31	— 20·8	14 23	23 16	22	10 22	+ 5·6	1 32	14 36
8	21 15	— 12·8	15 06	0 36	24	11 52	— 4·5	3 53	15 06
10	22 59	— 1·6	15 43	3 20	26	13 21	— 13·8	6 11	15 40
12	0 48	+ 10·5	16 25	6 14	28	14 56	— 20·8	8 27	16 30
14	2 47	+ 20.3	17 28	9 15	30	16 38	— 24·3	10 27	17 52

Najbliżej Ziemi: 13d 03h Najdalej od Ziemi: 28d 0h

Fazy:

	Pierwsza kwadra	Pełnia	Ostatnia kwadra	Nów
	d h m	d h m	d h m	d h m
Październik:	5 06 31	12 06 10	18 21 30	26 18 47

PLANETY

MERKURY

Data 1954	1h czasu środ.-europ. Rekt.	Dekl.	W Warszawie czas środ.-eur. wsch.	zach.
	h m	°	h m	h m
28. IX.	13 43	— 12.8	8 00	17 49
8. X.	14 24	— 17.5	8 28	17 23
18.	14 45	— 19.3	8 18	16 52
28.	14 22	— 15.5	6 49	16 13

Niewidoczny, mimo że 6. X. w największym odchyleniu 26° na wsch. od Słońca, 29. X. w dolnym złączeniu ze Słońcem.

WENUS

Data 1954	1h czasu środ.-europ. Rekt.	Dekl.	W Warszawie czas środ.-eur. wsch.	zach.
	h m	°	h m	h m
28. IX.	14 57	— 21.8	10 08	18 07
8. X.	15 23	— 24.4	10 13	17 35
18.	15 41	— 26.0	10 03	17 00
28.	15 45	— 26.2	9 28	16 23

Widoczna z początkiem miesiąca zaraz po zachodzie Słońca nisko na płd. zach. 11. X. w największej jasności minus $4^1/_8$ wielk.

MARS

28. IX.	19 10	— 25.7	14 47	21 52
8. X	19 35	— 24.6	14 25	21 47
18.	20 02	— 23.2	14 01	21 45
28.	20 29	— 21.4	13 37	21 44

Świeci wieczorami na granicy gwiazdozbiorów Strzelca i Koziorożca, coraz słabszy, ale jeszcze jako jasna gwiazda zerowej wielkości.

JOWISZ

	7 53	+ 21.0	22 56	15 06
	7 58	+ 20.8	22 24	14 31
	8 03	+ 20.6	21 50	13 55
	8 06	+ 20.5	21 15	13 18

W drugiej części nocy jest najjaśniejszą gw. minus $1^3/_4$ wielk. na granicy Raka i Bliźniąt, poniżej Kastora i Polluksa.

SATURN

18. IX.	14 20	— 11.6	9 06	19 11
8. X.	14 28	— 12.4	8 00	17 56
28. X.	14 37	— 13.1	6 54	16 43

Jest niewidoczny, razem z Merkurym przebywa blisko Słońca na granicy Wagi i Panny.

URAN

	7 56	+ 21.3	23 36	15 51
	7 58	+ 21.2	22 21	14 34
	8 00	+ 21.1	21 04	13 16

7/8. X. w złączeniu z Jowiszem jest łatwy do odszukania przez lornetkę.

NEPTUN

29 VIII	13 32	— 7.8	9 15	20 02
8. X.	13 36	— 8.3	6 46	17 27
17. XI.	13 42	— 8.8	4 17	14 52

19. X. w złączeniu ze Słońcem, jest niewidoczny.

PLUTON

	10 03	+ 22.4	2 57	19 24
	10 08	+ 22.1	0 27	16 50
	10 10	+ 22.1	21 46	14 11

Zaczyna być dostępny dla dużych teleskopów rano w gwiazdozbiorze Lwa.

Planetka Nr Nazwa Jasność	25. IX. 1954 Rekt.	Dekl.	5. X. 1954 Rekt.	Dekl.	15. X. 1954 Rekt.	Dekl.	25. X. 1954 Rekt.	Dekl.
	m		h m	° ′	h m	° ′	h m	° ′
4. Westa $7^1/_2$	5 53·2	+18 30	6 00·7	+18 29	6 05·8	+18 27	6 08·4	+18 27

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 z pośród gwiazd, która zmieniała swe położenie z dnia na dzień jednakowo w tym samym kierunku.

Redaktor: STEFAN PIOTROWSKI. Komitet red. JAN GADOMSKI, JANUSZ PAGACZEWSKI, WŁADYSŁAW TĘCZA
Adres Zarz. Gł.: PTMA oraz Redakcji i Administracji URANII: Kraków, św. Tomasza 30/8. — Tel. 538-92. Biuro czynne codziennie, z wyjątkiem niedziel i świąt, w godzinach od 9—13 i 16—19, w soboty od 9—13.

Contents

ARTICLES

K. Rudnicki: Uranus.

W. Wiśniewski: Chinese Astronomy in the old days.

M. Czernik: On the discovery of the proper motion of the Sun.

CHRONICLE

One more hypothesis concerning the explanation of the receeding of galaxies. — Strange stars in our Galaxy and the origin of galaxies. — A Radiotelescop with the very great resolving power. — Does the Earth grows up? — New comets. — A new star. — The first electroworks in the world putting into practice the energy of tides. — Luminous phosphorous combinations used as standards of the source of light in the photoelectric astronomical photometry. — The opposite side of the Moon. — On the origin of the sporadic meteors — A direct applications of the solar radiating energy. — Cinematographic observations of the occultation of σ Ari by Jupiter on 20 November 1952.

OBSERVATIONS

W. Szymański: The dependence of the heliographic latitudes of sunspots from the activity of the spotforming cycle of the Sun.

D. Kalab, P. Sommer: Some results of the observations of Jupiter in 1953/1954 made in the Popular Observatory at Prościejow (ČSR).

S. Doberski: Observations of meteors.

CORRESPONDENCE

ASTRONOMICAL CALENDAR

Содержание

СТАТЬИ

К. Рудницкий: Уран

В. Висьневский: Астрономия в Китае в древние времена.

М. Черник: Как было открыто поступательное движение Солнца.

ХРОНИКА

Еще одна гипотеза для объяснения „разбегания" галактик. — Посторонние звезды в нашей Галактике и происхождение галактик. — Радиотелескоп с очень большой разделительной способностью. — Растет ли Земля? — Новые кометы. — Новая звезда. — Первая в мире электростанция, использующая энергию морских приливов.— Светящиеся соединения фосфора как эталонные источники света в фотоэлектрической астрономической фотометрии. — Обратная сторона Луны. — Происхождение спорадических метеоров. — Непосредственное использование энергии получаемой от Солнца как его излучение. — Кинематографическое наблюдение покрытия звезды σ Arietis Юпитером 20 ноября 1952.

НАБЛЮДЕНИЯ

В. Шиманский: Зависимость между гелиографическою широтою солнечных пятен и активным процессом пятнообразовательного цикла Солнца.

Д. Каляб, П. Соммер: Некоторые результаты наблюдения Юпитера в 1953/1954 году в Народной Обсерватории в Просьцеиове (ČSR).

С. Доберский: Наблюдения метеоров.

ИЗ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ

АСТРОНОМИЧЕСКИЙ КАЛЕНДАРЬ

KOMUNIKATY KÓŁ PTMA
na miesiąc październik 1954 r.

Gliwice — 1. Sekretariat Koła jest czynny w poniedziałki i czwartki (godz. 18—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 Palt.

Kraków — 1. Sekretariat Koła jest czynny codziennie w godzinach 9—13 i 16—19 (soboty 9—13), ul. św. Tomasza 30/8, tel. 538-92.
2. W dniach 10. X. br. (niedziela) i 25. X. br. (poniedziałek) o godzinie 18 odbędą się referatowo-dyskusyjne „Wieczory astronomiczne"; sala PTMA, ul. św. Tomasza 30.

Łódź — 1. Sekretariat Koła jest czynny w poniedziałki od godz. 18 do 20, ul. Moniuszki 4a (M. D. K.), pokój 350.
2. Dostrzegalnia jest czynna w pogodne poniedziałki i czwartki w godz. 18—21.

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.
2. Dnia 27. X. br. (środa), godz. 19 — odczyt mgr. Domińskiego pt. „Odległości astronomiczne". Sala Pozn. Tow. Przyjaciół Nauk, ul. Lampego 27/29.

Toruń — 1. Sekretariat Koła jest czynny w poniedziałki i czwartki w godzinach 18—20 oraz w soboty w godz. 17—19 w lokalu Koła przy ul. Kopernika 17. W tych samych dniach i godzinach odbywają się zajęcia świetlicowe i jest czynna biblioteka.
2. Dnia 11. X. br. (poniedziałek), godz. 18 — odczyt J. Szyca pt.: „Wenus, nasza sąsiadka w przestrzeni". Dnia 25. X. br. (poniedziałek), godz. 18 — odczyt mgr. A. Lisickiego pt. „Ewolucja gwiazd". Lokal Koła PTMA: Toruń, ul. Kopernika 17.

Warszawa — 1. Sekretariat Koła jest czynny we wtorki, czwartki i soboty w godz. 19—20, 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. Dnia 21. X. br. (czwartek), godz. 19, sala Kopernika w Obs. Astr. U. W., Aleje Ujazdowskie 4 — odczyt miesięczny.

Wrocław — Dnia 6. X. br. (środa), godz. 19: mgr P. Rybka — „Co to jest astronomia".
Dnia 20. X. br. (środa), godz. 19: mgr J. Paciorkówna — „Historia pewnego odkrycia astronomicznego".
Odczyty odbędą się w sali odczytowej Woj. Klubu TPPR, Wrocław, Pl. Teatralny 4.

Płyty szklane na zwierciadła teleskopowe o średnicy 150 mm, grubości 30 mm — rozprowadza dla członków Towarzystwa Zarząd Gł. PTMA w cenie zł 50 (2 płyty, 50 gramów tlenku ceru do polerowania luster wraz z przesyłką pocztową). Wysyła się po otrzymaniu wpłaty na konto PKO: 4-113-5227.

Kompletujemy roczniki „Uranii". Wobec wyczerpania nakładu następujących numerów „Uranii": 7—9 z r. 1948; 9—10 i 11—12 z r. 1951; 1, 2, 3 i 9 z r. 1952, oraz od 1 do 6 z r. 1953 — Zarząd Gł. PTMA prosi Czytelników, którzy nie kompletują „Uranii", o odstępowanie nam wymienionych zeszytów za zwrotem ich wartości i kosztów przesyłki.

Odznaki PTMA, dla członków zwyczajnych (emaliowane) w cenie 25 zł (plus 4 zł. na koszta przesyłki) oraz dla członków-kandydatów (oksydowane) w cenie zł. 4.50 (bez kosztów przesyłki) są do nabycia w biurze Zarządu Gł. PTMA.

Obrotowa Mapka Nieba, do nastawiania na określony dzień i godzinę, ułatwia rozpoznawanie gwiazdozbiorów. Mapki są do nabycia w biurze Zarządu Gł. PTMA, w cenie 9 zł (plus 4 zł na koszta przesyłki).

„Niebo przez lornetkę" dra J. Pagaczewskiego — str. 112 — cena 4 zł (plus 1 zł na koszta przesyłki) jest do nabycia w biurze Zarządu Gł. PTMA.

Składka członków zwyczajnych wynosi 16 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/d. 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.