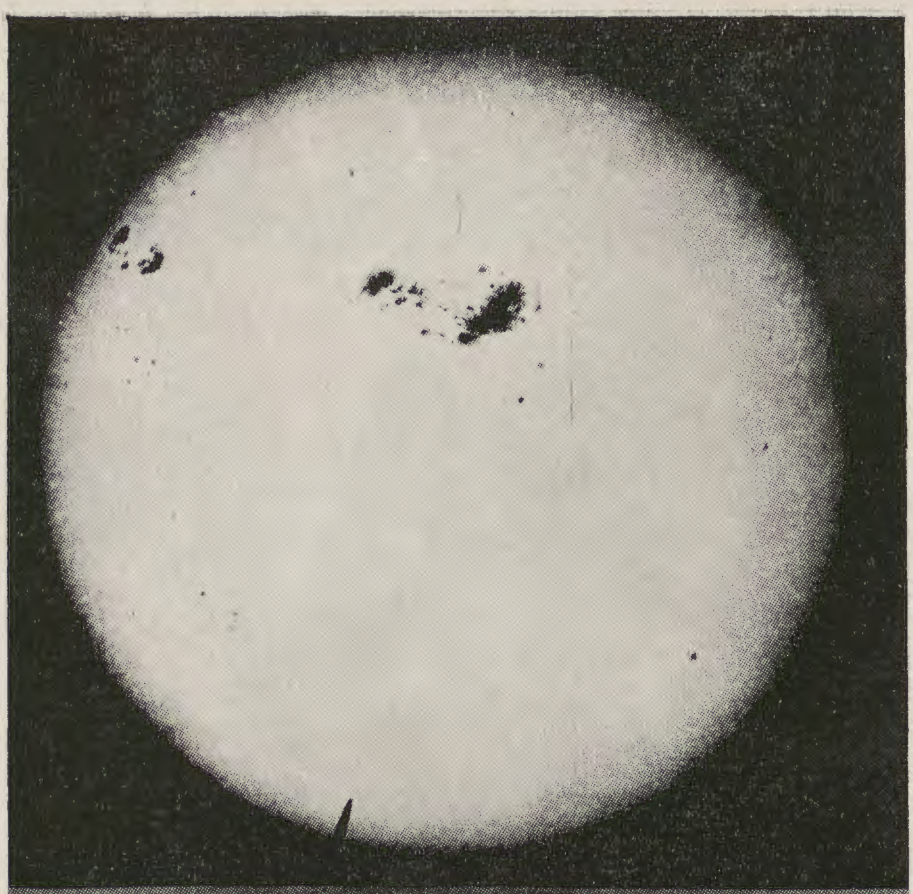
CZASOPISMO ASTRONOMICZNE POPULARNONAUKOWE

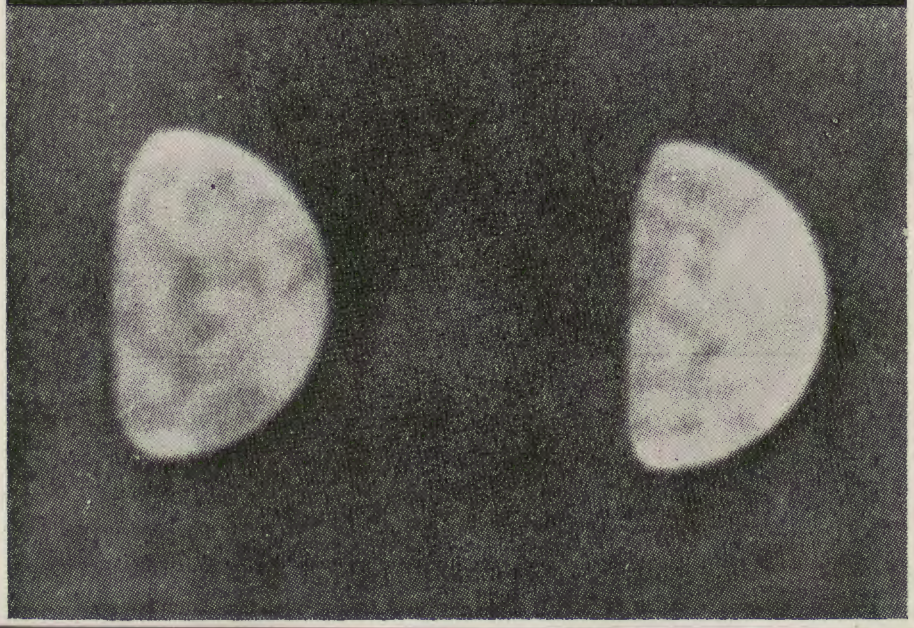
URANIA

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII

ROK XXXI CZERWIEC 1960 Nr 6

BIBLIOTEKA UNIWERSYTECKA W TORUNIU





ROK XXXI CZERWIEC 1960 Nr 6

URANIA

CZASOPISMO ASTRONOMICZNE
POPULARNONAUKOWE
ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII
KRAKÓW 1960
Pismo zalecone reskryptem Ministerstwa Oświaty z dnia 20. X. 1950 r., Nr 0c-506/50, jako pożądane w bibliotekach licealnych i nauczycielskich

TREŚĆ Nr 6

ARTYKUŁY

Włodzimierz Zonn: Wiek Wszechświata? 162

Jan Gadomski: W poszukiwaniu ożywionych planet (IV). Ekosfery gwiazd zmiennych 166

Franciszek Fischer: Pierwsza praca o odwrotnej półkuli Księżyca 171

Bolesław Gomółka: Planeta Wenus 176

KRONIKA

O niektórych cechach gwiazd podwójnych. — Biała plama na powierzchni Saturna. — Największe grupy plam słonecznych. — Zakrycie gwiazdy przez Marsa. — Zmienność olbrzymów typu B. — Orbita Nereidy 179

OBSERWACJE

Gabriel Franecki: Zakrycie Aldebarana przez Księżyc 184

PRZEWODNIK PO KSIĘŻYCU

Linneusz 184

PRZEGLĄD NOWOŚCI WYDAWNICZYCH (Opr. Maria Pańków) . 185

Z KORESPONDENCJI

Jeszcze o Heweliuszu 185

KALENDARZYK ASTRONOMICZNY (Opr. Grzegorz Sitarski) . 186

KRONIKA ŻAŁOBNA 188

OBJAŚNIENIA DO ILUSTRACJI NA OKŁADCE 191

WŁODZIMIERZ ZONN — Warszawa

WIEK WSZECHŚWIATA?

Tytuł swego artykułu zaopatrzyłem w znak zapytania, bowiem pojęcie „wiek wszechświata" jest bardzo wieloznaczne; kto wie czy w ogóle ma ono jakiś rozsądny sens? Skłonni jesteśmy narzucać naturze nasz wybitnie „ludzki" sposób życia. Wiemy, jak dalece ludzie antropomorfizują np. zwierzęta i rośliny! Tutaj mamy zdaje się do czynienia z antropomorfizacją przyrody martwej. Istotnie, o ile tworom działalności ludzkiej, np. domom, lub innym budowlom, możemy śmiało przypisywać pewien wiek, to w stosunku do tworów naturalnych sprawa ta staje się niezmiernie skomplikowana i wieloznaczna. Tym bardziej — w stosunku do całego wszechświata. Co właściwie może oznaczać powiedzenie „początek wszechświata", od którego to momentu przecież zaczynamy liczyć jego wiek? Mało kto potrafi odpowiedzieć na to proste, jak by się wydawało pytanie.

Nie mniej powiedzenie „wiek wszechświata" i „początek wszechświata" kiedyś się pojawiło w nauce; w pewnym sensie pozostało ono jeszcze aktualne w niektórych działach astronomii. Dlatego też warto nieco szerzej rozwinąć tę sprawę i przedstawić, co dziś myśli astronom o tym dość nieokreślonym „początku wszechświata".

Cofnijmy się myślą o kilkadziesiąt lat wstecz. Świat widziany wtedy przez astronomów składał się z oddzielnych gwiazd oddzielonych od siebie niezmiernie dużymi odległościami. Gdybyśmy zmniejszyli skalę tak, by rozmiary pojedynczych gwiazd stały się równe średnicom ziarnek fasoli, lub grochu, ich wzajemne odległości sięgałyby dziesiątek, nawet setek kilometrów. Sąsiadem ziarnka grochu znajdującego się w Warszawie, na placu Konstytucji, było by ziarnko leżące w Milanówku, lub Otwocku.

W tym tak niezmiernie „pustym" wszechświecie niemożliwe były nie tylko zderzenia się gwiazd, lecz nawet jakiekolwiek dostrzegalne oddziaływania jednej gwiazdy na drugą. Znikomo małe ilości promieniowania, jakie każda gwiazda otrzymuje od swoich sąsiadek, nie mogły przecież odgrywać jakiejkolwiek bądź poważniejszej roli w ich „życiu". Jakąż rolę w życiu np. Ziemi odgrywa promieniowanie gwiazd (jeśli z nich wykluczymy oczywiście Słońce zajmujące zupełnie wyjątkowe położenie w stosunku do naszej planety)?

W tym stanie rzeczy życie gwiazdy musiało mieć przebieg jednokierunkowy i, mówiąc językiem lekarzy, nieodwracalny.

W wyniku nieustannego wypromieniowywania energii przez gwiazdę, wobec absolutnej niemożliwości uzupełniania zapasu swego „paliwa", gwiazdy musiały się nieustannie starzeć i w końcu czekała na nie śmierć w postaci zaniku promieniowania wysyłanego przez gwiazdę.

Różnymi mogły być tempa życia poszczególnych gwiazd; jedne promieniując rozrzutnie musiały żyć krócej; inne promieniując oszczędnie mogły przetrwać dłużej. Nie mniej ogólny przebieg ewolucji gwiazd był jednakowy: od młodości do śmierci.

Zagadką pozostawała sprawa narodzin gwiazd w tych przedziwnych celach więzienia przestrzeni. Jak może powstać gwiazda tam, gdzie nic nie ma i nic się nie dzieje?

Jedyną, jak się wtedy wydawało, odpowiedzią na to pytanie była koncepcja rozszerzającego się wszechświata. W myśl tej koncepcji cały wszechświat miał powstać w jednej chwili z czegoś, co byśmy nazwali punktem materialnym. Wszystkie główne formy występowania materii we wszechświecie powstały właśnie wtedy: planety, gwiazdy, mgławice i galaktyki... Potem, w wyniku znalezienia się gwiazd w doskonałej izolacji, tworzenie się nowych form materii praktycznie biorąc ustało. Pozostały jedynie procesy powolniejszego lub szybszego starzenia się gwiazd; procesy jednokierunkowe i nieodwracalne.

Koncepcja ta miała jedną tylko podstawę obserwacyjną: tak zwane przesuwanie się widm galaktyk ku czerwieni, zwane krótko poczerwienieniem galaktyk. Istotnie wiemy już, i fakt ten nie ulega dziś najmniejszej wątpliwości, że w miarę wzrostu odległości galaktyk od nas, ich widmo jest coraz to bardziej przesunięte ku falom dłuższym, czyli ku czerwieni. Zjawisko to tłumaczymy, zgodnie z tzw. zasadą Dopplera, jako oddalanie się galaktyk od siebie z prędkościami rosnącymi proporcjonalnie do ich odległości od dowolnie obranego punktu w przestrzeni. Znaczy to, że jeśli nie cały wszechświat, to przynajmniej część jego, dostępna naszym obserwacjom, ekspanduje, rozszerza się w sposób przed chwilą opisany.

Czyniąc pewne założenia równoznaczne z przyjęciem skończonej masy ciał stanowiących wszechświat i rozmieszczając je w sposób jednorodny, otrzymujemy model skończonego wszechświata, którego promień możemy w sposób przybliżony obliczyć. Otóż na podstawie obserwowanej szybkości ekspansji, czyniąc obliczenia niejako wstecz, możemy dojść do momentu, kiedy ów ekspandujący wszechświat miał rozmiary bliskie zera i ten właśnie moment nazwano w swoim czasie począt-

kiem wszechświata. Obliczenia wskazują, że moment ten miał nastąpić przed 5—7 miliardami lat. Dziwnym zbiegiem okoliczności tyleż mniej więcej wynosi wiek Ziemi i planet!

Tak w niezbędnym w takich okolicznościach skrócie przedstawia się dziś koncepcja narodzin wszechświata i obliczenia dotyczące jego wieku.

Nie będę rozwijał szerzej tej skądinąd interesującej i pomysłowej koncepcji kosmogonicznej, ani też z nią polemizował. Między innymi i dlatego, że nosi ona, niestety, charakter na wskroś spekulatywny, — daleki od tego, czym moim zdaniem powinna być nauka przyrodnicza.

Nie mniej warto mieć na uwadze to, że w swoim czasie koncepcja ta „ratowała" nas przed kompletnym niezrozumieniem tego, co się wokół nas dzieje.

Dziś sytuacja zmieniła się dość gruntownie, głównie dzięki odkryciu wokół nas dużej ilości materii międzygwiazdowej, będącej swego rodzaju pośrednikiem między gwiazdami. Gwiazdy wyszły wreszcie z doskonałego odosobnienia, w którym dotychczas tkwiły, ponieważ pozwolono im na kontaktowanie się ze sobą za pośrednictwem właśnie materii międzygwiazdowej, w której są zanurzone.

Nie znamy wprawdzie jeszcze dokładnie jakimi drogami przebiegają te kontakty; jak oddziaływuje materia międzygwiazdowa na gwiazdy — i odwrotnie, jak gwiazdy na nią oddziaływują. To jednak, że oddziaływują, jest rzeczą nie ulegającą najmniejszej wątpliwości. Przypuszczamy, i mamy do tego poważne uprawnienia, że jeśli nie wszystkie, to duża część gwiazd rodzi się z materii międzygwiazdowej i że proces ten trwa również i dziś.

Obserwowana forma występowania materii międzygwiazdowej jest wybitnie nietrwała. Gdyby materia międzygwiazdowa nie ulegała nieustannym zakłóceniom, wkrótce by przestała jako taka istnieć, ponieważ naturalnym procesem było by skupianie się jej w pojedyncze coraz to gęstsze obłoki, przekształcające się w coś, co jest zupełnie niepodobne do dzisiejszej formy występowania materii międzygwiazdowej; niezmiernie rozrzedzonej i znacznie „postrzępionej".

Istnienie wybitnie nietrwałych form materii międzygwiazdowej dowodzi nieustannego działania w niej procesów zakłócających jej stan równowagi. Albo też procesów tworzenia się coraz to nowych porcji materii międzygwiazdowej zapewne z istniejących gwiazd?

Oto jakie zagadnienia stały się ostatnio bardzo aktualne we współczesnej astronomii. Wobec nich koncepcja rozszerza-

jącego się wszechświata straciła w dużej mierze swoją aktualność, chociażby dlatego, że nie jest absolutnie w stanie na te zagadnienia rzucić choć trochę światła. Koncepcja ta mówi nam coś niecoś o tym, co się działo przed kilku miliardami lat, natomiast nie jest w stanie wyjaśnić tego, co się dzisiaj wokół nas dzieje!

Jakkolwiek porównania są zawsze czymś niebezpiecznym i mylącym, trudno jednak bez nich się obejść. Dlatego rolę koncepcji narodzin wszechświata pozwolę sobie porównać do roli koncepcyj o powstaniu życia na Ziemi we współczesnych naukach biologicznych. Nauka o ewolucji gatunków jest w tej chwili w nich problemem naczelnym. Zagadnienie zaś powstania życia na Ziemi odgrywa zapewne pewną rolę, jednak nie najważniejszą. Hipotezy dotyczące tej sprawy będą się jeszcze wiele razy zmieniały i to w sposób gruntowny, chociażby dlatego, że nasze poglądy na powstanie planet również się zmieniają. To wszystko jednak nie ma dużego wpływu na naukę o ewolucji gatunków w dzisiejszym jej stanie.

Jeszcze do niedawna byliśmy przekonani o tym, że Ziemia w chwili narodzin była silnie rozżarzona. Dziś doszliśmy do przekonania, że temperatura na powierzchni Ziemi była w tym okresie mniej więcej taka jak i dziś. Czy zmiana ta odbiła się w sposób radykalny na głównych kierunkach badań w dziedzinie ewolucjonizmu? Chyba nie...

Podobnie z koncepcją narodzin wszechświata. Jej przyjęcie lub odrzucenie nie wiele wpłynie na kierunek współczesnych badań ewolucyjnych w dziedzinie astronomii. Na niekorzyść jednak tej koncepcji przemawia to, że życie na Ziemi istotnie musiało kiedyś powstać (nieprawdopodobieństwem było by sądzić, że istniało wiecznie, skoro Ziemia nie istniała wiecznie). Tymczasem materia we wszechświecie wcale nie musiała na nowo powstawać. Przeciwnie, wszystkie prawa fizyki wskazują na to, że materia jest niezniszczalna, koncepcja zaś narodzin wszechświata najwyraźniej te prawa łamie.

Mówiąc o tym, że koncepcja narodzin wszechświata stała się dziś nieaktualna, nie chcę twierdzić, że sprawa ucieczki galaktyk straciła na aktualności. Przeciwnie, ostatnio zajęli się nią astronomowie bardzo starannie, ale głównie z punktu widzenia jakiegoś rozsądnego zebrania możliwie wszechstronnych danych obserwacyjnych, dotyczących nie tylko przesunięcia ku czerwieni widm dalekich galaktyk, lecz również wszelkich innych cech galaktyk oraz danych dotyczących rozmieszczenia przestrzennego i ruchu pojedynczych galaktyk i ich gromad. Praca ta jest w toku i niezadługo może się dowiemy o tym,

czy istotnie ów „początek" wszechświata ma jakikolwiek bądź sens przyrodniczy, czy też jest wytworem jedynie pomysłowości ludzkiej i fantazji, nie mającej jednak żadnego uzasadnienia przyrodniczego.

JAN GADOMSKI — Warszawa

W POSZUKIWANIU OŻYWIONYCH PLANET (IV) EKOSFERY GWIAZD ZMIENNYCH

Po zbadaniu rachunkiem ekosfer gwiazd sąsiadujących ze Słońcem w promieniu 17 lat świetlnych [1]), gwiazd olbrzymich [2]) [3]), ekosfer gwiazd ciągu głównego [3]) oraz po opracowaniu „ekosferycznej" hipotezy ewolucji układu planetarnego Słońca [3]) [4]), autor zainteresował się z kolei problemem ekosfer gwiazd zmiennych. Ze wzorów (1), (2), (3) [1]):

$$\left.\begin{aligned} T_p &= 353^0 . K = +\ 80^0 C \\ T_k &= 203^0\ K = -\ 70^0 C \end{aligned}\right\} \qquad (1)$$

$$T' = T_* \sqrt{\frac{R_*}{2d}} \qquad (2)$$

$$\left.\begin{aligned} d_p &= \left(\frac{T_*}{T_p}\right)^2 \cdot \frac{R_*}{2} \\ d_k &= \left(\frac{T_*}{T_k}\right)^2 \cdot \frac{R_*}{2} \end{aligned}\right\} \qquad (3)$$

wynika, że ekosfery gwiazd zmiennych pulsują w rytmie ich zmian blasku. W maksimum (M) oddalają się i pęcznieją, w minimum (m) zbliżają się do gwiazdy, zmniejszając swą grubość.

Jako podstawę rozważań przyjęto wydany w r. 1958 przez Akademię Nauk ZSRR [5]) katalog gwiazd zmiennych, obejmujący 14 708 obiektów, z których 9855 to gwiazdy pulsujące a 959 — wybuchowe. Ponieważ we wzorach (2), (3) występuje temperatura powierzchniowa (T_*) i promień gwiazdy (R_*) a wspomniany katalog danych tych nie zawiera, przeto wypadło ograniczyć teren dociekań ekosferycznych do zagadnienia znacznie skromniejszego, ale z punktu widzenia astrobio-

---

[1]) *Urania*, 1959, 41-5 — [2]) *Urania*, 1959, 316-9 — [3]) *Postępy astronomii*, 1959, 275 — [4]) *Urania*, 1959, 413-5 — [5]) *Obszczij Katalog Pieremiennych Zwiezd*, tom 1.

logii ciekawszego. Zagadnienie to daje się streścić w następującym pytaniu: czy na powierzchni ewentualnych planet obiegających gwiazdy fizycznie zmienne (gwiazdy geometrycznie zmienne pominięto) może powstać i prosperować życie organiczne oparte na związkach białkowych?

W celu rozwiązania tego problemu autor obliczył temperatury powierzchniowe w maksimum (T_M) i w minimum (T_m) niektórych jaśniejszych obiektów opierając się na podanych w katalogu zmianach ich widma związanych ze zmianą jasności. Obiektów takich z określoną oscylacją widm znalazło się w katalogu 406. Są one niewątpliwie reprezentatywne dla ogółu gwiazd zmiennych. Z czasem i dla gwiazd o mniejszej jasności widmowej zmiany widma zostaną również wyznaczone.

Dla obliczenia T_M i T_m dla wymienionych 406 gwiazd posłużono się graficzną interpolacją liczb tabeli P. Kulikowskiego[6]), która podaje zależność temperatury od klasy widmowej. Otrzymane w ten sposób wyniki dla przejrzystości ściągnięto w średnie wartości, według typów zmienności badanych gwiazd (tabela I).

Tabela I. Zmienne pulsujące

Typ zmienności	N	$m-M$	P	n	$T^*_M - T^*_m$	$T'_M - T'_m$	T'_M	T'_m	Planety
		m	d		°	°	°	°	
C — długookresowe cefeidy	18	1,0	11,3	7,1	1240	60	+ 21	— 29	tak
Cδ — typ δ Cep	128	1,1	9,7	8,4	1590	77	+ 30	— 46	„
CW — typ W Vir	11	1,1	8,3	8,0	1625	78	+ 49	— 29	„
I — nieregularne	6	1,3	—	4,5	520	25	— 92	—117	„
M — Mira Ceti	155	>6,1	298,3	1,7	205	10	—133	—143	„
SR-a, b — półregular. olbrz.	17	2,6	171,4	1,7	170	8	—132	—140	„
SR d — półregular. olbrz.	18	2,1	94,7	8,9	980	47	— 23	— 70	„
RR Lyr	32	1,1	0,5	7,0	2210	106	+194	+ 88	nie
RV Tau — nadolbrzymy	21	2,4	84,0	9,5	1240	60	— 2	— 62	tak
	406	> 3,2	135,4	5,4	975	47	— 31	— 77	tak

W tabeli I oznaczyliśmy przez: N — ilość badanych gwiazd zmiennych danego typu, P — okres zmienności, n — ilość podklas widma, jakie gwiazda przebiega od M do m, $T_{*M} - T_{*m}$ — amplituda zmian temperatury powierzchniowej gwiazdy, wreszcie przez: $T'_M - T'_m$ — temperatury powierzchniowe ewentualnej szybkowirującej planety okrążającej gwiazdę w odle-

[6]) P. Kulikowski, *Poradnik miłośnika astronomii*, str. 84.

głości takiej jak Ziemia a więc równej 1 jedn. astr. Temperatury te obliczono ze wzoru (2) przyjmując:

$$R_* = R_\odot$$
$$d = d_{\text{Zie.}} = 1 \text{ j. a.} \qquad (4)$$

Dla ewentualnych planet okrążających gwiazdę w średniej odległości odpowiadającej poszczególnym planetom układu słonecznego autor otrzymał następujące wartości liczbowe (tab. II):

Tabela II

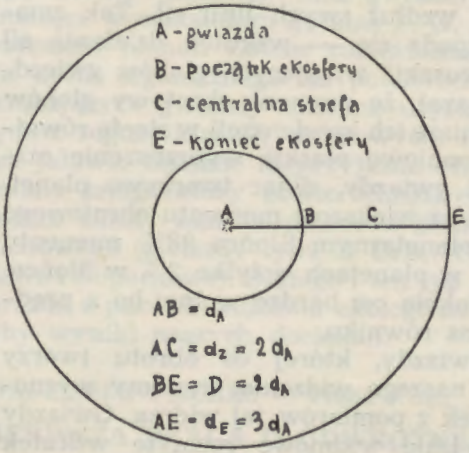
Planeta	d (w jedn. astr.)	T' w procentach $T_\odot$	Amplituda zmian T' (gdy $T_M - T_m = 1{,}000$)
			°
Merkury	0,387	7,75	78
Wenus	0,723	6,15	61
Ziemia	1,000	4,82	48
Mars	1,524	3,91	39
Jowisz	5,203	2,11	21
Saturn	9,539	1,56	16
Uran	19,191	1,10	11
Neptun	30,071	0,88	9
Pluton	39,458	0,77	8

Ze wzoru (2) wynika, że średnia absolutna temperatura powierzchniowa szybkowirującej planety (T') jest odwrotnie proporcjonalna do drugiego pierwiastka z jej odległości od gwiazdy (d). Liczby kolumny trzeciej tabeli II określają w procentach temperatury Słońca, temperaturę poszczególnych planet w zależności od ich odległości od Słońca. Dla przykładu przeliczyliśmy fikcyjny przypadek, wstawiając na miejsce Słońca przeciętną gwiazdę zmienną, której (tabela I, kolumna 6) amplituda temperatury powierzchniowej jest równa okrągło 1000°.

Wyniki tych obliczeń są godne uwagi. Z liczb ostatniej kolumny tabeli II oraz z liczb średnich tabeli I wynika, że gdyby np. Słońce wykazywało zmiany blasku przeciętnej gwiazdy zmiennej — średnia temperatura Ziemi wykazywałaby amplitudę około 48° w okresie 4,5 miesięcy. Byłoby to równoważne przemieszczaniu naszego globu w tym czasie pomiędzy orbitami Ziemi i Marsa.

Przejdźmy teraz do jakiegoś ekstremum. W arkuszach badanych gwiazd zmiennych znajdujemy gwiazdę AC Her (typ RV Tau), która zmienia swą jasność o 2^m2 w okresie 75^d5. Pociąga to za sobą, jak wykazują badania spektroskopowe,

zmianę w tym samym czasie jej widma od F2 do K4 (22 szczebli). Wskazuje to na wahania temperatury powierzchniowej gwiazdy od 7050° do 3750°, a więc o 3300°. Gdyby takie zmiany blasku, jak gwiazda AC Her, wykazywało nasze Słońce, średnia temperatura Ziemi zmieniałaby się w okresie 2,5 miesiąca od +670° C do —12° C. Oczywiście w tych warunkach życie na Ziemi nie mogoby powstać ani istnieć, gdyż nie byłoby warunków sprzyjających dla powolnego jego powstawania i równie powolnej ewolucji. Na przykładzie bowiem Ziemi widzimy, że ewolucję życia do dzisiejszej jego postaci poprzedził miliard lat jej pobytu w centrum ekosfery słonecznej, która zapew-



Rys. 1. Przekrój ekosfery gwiazdowej

niała życiu łagodne, niemal niezmienne w ciągu długich okresów czasu warunki termiczne. Nagłe „skoki" temperatury, jakie dają ewentualnym planetom pulsujące gwiazdy zmienne niewątpliwie nie sprzyjają utrzymaniu się na nich życia, nie mówiąc o jego powstaniu. Znacznie mniejsze i bardzo powolne (w ciągu wielu milionów lat) zmiany średniej ciepłoty powierzchni Ziemi niszczyły — jak wiemy — bezpowrotnie wiele gatunków flory i fauny, dając miejsce innym, bardziej przystosowanym do ustalającego się klimatu.

Zatem gwiazdy zmienne pulsujące nie dają swym ewentualnym planetom warunków ekologicznych. Jeszcze ostrzejsze i szybsze zmiany wykazują gwiazdy wybuchowe, które z tych samych powodów nie stwarzają dla planet odpowiednich dla życia warunków.

* * *

Pozostaje jeszcze do rozważenia problem, czy w otoczeniu gwiazd zmiennych mamy prawo spodziewać się istnienia pla-

net? Na to pytanie daje dość konkretną odpowiedź pewne rozeznanie astrofizyczne oparte na charakterze widma gwiazd zmiennych [7]).

Niemal wszystkie dotychczasowe teorie kosmogoniczne powstawania systemów planetarnych miały tę słabą stronę, że nie umiały wytłumaczyć faktu ulokowania przez gwiazdę niemal całego pierwotnego momentu obrotowego w planetach. Dość przekonywujące wyjaśnienia w tej materii dają prace współczesnych astronomów, H. Alfvéna i F. Hoyle'a. Wynika z nich następująca kolejność rzeczy. Międzygwiazdowe pola magnetyczne (H. Alfvén, r. 1942) układają materię ciemną mgławic pyłowo-gazowych wzdłuż swych linii sił. Tak zmagazynowane tworzywo rozpada się — wskutek działania sił grawitacyjnych — na „łańcuszki" wirujących globów gwiezdnych. Hoyle (1955 r.) wykazał, że moment obrotowy globów gwiezdnych przenosi się w miarę ich kondensacji w strefę równikową, gdzie tworzy się stopniowo płaskie wybrzuszenie materii, która odrywa się od gwiazdy, dając tworzywo planet. Wybrzuszenie to unosi ze sobą większość momentu obrotowego gwiazdy. Np. w układzie planetarnym Słońca 98% momentu obrotowego jest ulokowane w planetach, a tylko 2% w Słońcu, które dzięki temu wiruje dokoła osi bardzo wolno, bo z prędkością zaledwie 2 km/sek na równiku.

Prędkość wirowania gwiazdy, której oś obrotu tworzy znaczny kąt z kierunkiem naszego widzenia, możemy wyznaczyć z dokładnością 1 km/sek z pomiarów jej widma. Gwiazdy szybkowirujące wykazują linie widmowe rozmyte wskutek działania zasady Dopplera, gdyż połowa ich tarczy zbliża się do obserwatora ,gdy równocześnie druga połowa od niego się oddala. Gwiazdy wolnowirujące charakteryzuje natomiast wyostrzony „profil" ich linii widmowych, ponieważ wpływ zasady Dopplera jest tu minimalny. W tabeli III podajemy ocenę prędkości wirowania na równiku gwiazd różnych klas widmowych [8]) oraz ich przypuszczalny wiek [9]).

Tabela III

Widmowa klasa	Prędkość obrotu na równiku w km/sek.	Wiek w latach
O	100—300	10^5—10^6
B	100—200	10^6—10^7
A	40— 90	10^7—10^9
F	0— 10	10^9—10^{10}
G	0— 10	10^9—10^{10}
K	0— 10	10^9—10^{10}
M, N, R, S	0— 10	10^{10}

Najwidoczniej gwiazdy klas widmowych O, B, A (młode olbrzymy), szybkowirujące dokoła osi, nie przeszły jeszcze paroksyzmu planetotwórczego, gwiazdy zaś klas F, G, K, starsze wiekiem, wolnowirujące, mają to przeżycie już poza sobą. O. Struve [9]) nawet precyzuje, że akt ten dochodzi do skutku wówczas, gdy gwiazda w swej ewolucji przekracza typ widmowy F5.

Jeżeli teraz pod tym kątem widzenia zajrzymy do arkuszy roboczych, z których wyprowadziliśmy tabelę I, widzimy, że z wyjątkiem gwiazd typu RR Lyr, które w maksimum wykazują widmo klasy A, inne gwiazdy fizycznie zmienne przechodzące w maksimum do klas F, G, K, powinny być otoczone systemem planet. Zatem rozważania nasze dotyczące istnienia życia organicznego na powierzchni ewentualnych planet okrążających gwiazdy zmienne uzyskują poparcie w ich późnych z reguły klasach widmowych. Planety tamtejsze są jednak jałowe. Opisane nieprzyjazne dla życia szybkie i znaczne zmiany temperatury powierzchniowej gwiazd pulsujących są jeszcze silniej zaakcentowane u gwiazd zmiennych typu wybuchowego (gwiazdy typu R CrB, RW Aur, UV Cet, Z Cam, Nowe i Supernowe). Dlatego i ten typ gwiazd zmiennych należy uważać z punktu widzenia ekologicznego za jałowy. Takie byłyby wyniki naszych dociekań.

FRANCISZEK FISCHER — Praha (ČSR)

PIERWSZA PRACA O ODWROTNEJ PÓŁKULI KSIĘŻYCA

Polskim astronomom przyjemnie będzie dowiedzieć się, że pierwszą pracę o odwrotnej półkuli Księżyca ogłosił uczony polskiego pochodzenia, dr Karol Peucker, ur. 15. VI. 1859 w Bojanowie (wojew. poznańskie). Był on od roku 1891 dyrektorem wydawnictwa kartograficznego „Artaria" w Wiedniu, a w r. 1913 został docentem kartografii na Uniwersytecie wiedeńskim.

Peucker był zwolennikiem przedstawiania zjawisk przyrody przy pomocy modeli kolorowych. Metodę tę podał i uzasadnił w pracy *„Schattenplastik und Farbenplastik"* (1898). Wcześnie docenił znaczenie lotnictwa, opracowując metodę wykonania map lotniczych w pracy *„Höhenschichtenkarten"*

[7]) M. H. Briggs, *The detection of planets at interstellar distances. Journal of the British Interplanetary Society*, Vol. 17, str. 59—60.

[8]) O. Struve, *Mc Creds Theory of the Solar System's Origin, Sky and Telescope*, XIX, str. 155.

[9]) O. Struve, *Stellar Evolution*, 1950, Princeton Univ. Press.

(1910). Był również twórcą atlasów geograficznych, z których „*Atlas für Handelschulen*“ wydano po raz ósmy w 1929 roku.

Peucker zwrócił również uwagę na odwzorowanie powierzchni Księżyca. W rozprawie „*Physiographik*“ (1907) wprowadza pojęcie „paralelizmu psychofizycznego“, pod którym rozumie relację między zdolnościami poznawczymi człowieka a otaczającym go światem. Opisuje powstawanie obrazu w oku ludzkim i zdolność człowieka do odtwarzania obserwowanych przedmiotów w postaci bądź malarstwa bądź rzeźby. Wartość artysty uzależnia od jego intuicji, którą definiuje jako wewnętrzną zdolność właściwego, specyficznego spojrzenia na przedmiot, bazującą na poczuciu proporcji kształtów.

Peucker stwierdza dalej, że prace graficzne geografów i astronomów są oparte na tych samych zasadach proporcji, odtwarzają jednak rzeczywistość na płaszczyźnie, a więc są dalsze od rzeczywistości, niż odwzorowania w rzutach. Mowa tu o zwykłych obrazach, bądź geograficznych, bądź astronomicznych, nie uwzględniających kulistości Ziemi, czy przestrzenności kuli niebieskiej i o mapach geograficznych i selenograficznych. Podczas gdy pierwsze są podobne do obrazu w lustrze, odwzorowania dają jak gdyby namacalny kształt obserwowanego przedmiotu.

Odwzorowanie ciał niebieskich na płaszczyźnie nazywa Peucker fizjografiką, rozumiejąc ją raz jako topografię, raz jako kartografię. Mówi, że choć w oku powstaje „płaski“ obraz Księżyca czy nieba gwiaździstego, to w rzeczywistości powierzchnia Ziemi, Księżyca czy Wszechświat są tworami przestrzennymi i dlatego trzeba wykreślać mapy geograficzne, księżycowe i mapy nieba.

Następnie Peucker przechodzi do omówienia badań powierzchni Księżyca. Powierzchnię tę dzieli na „kontynenty“ — częściowo górzyste i „morza“ — części równinne, które tworzą wokół globu księżycowego szeroki, nieregularny pas, na który zwrócili już uwagę Loewy i Puiseux z Paryża, nazywając go kołem wielkim *(grand cercle)*. Wrocławski astronom J. Franz posunął dalej badania i nie tylko określił średnie położenie pasa „mórz“, ale wyznaczył także położenie jego bieguna. Peucker w hipotetycznych rozważaniach bierze pod uwagę możliwość słuszności poglądu G. Darwina, twierdzącego, że pas ten był niegdyś równikową strefą Księżyca. Jego obecne położenie względem równika tłumaczy przesunięciem się skorupy Księżyca względem ciekłego jeszcze jądra. Szuka bez powodzenia analogii na powierzchni Ziemi, na które

dopiero później zwrócił uwagę Wegener w swej hipotezie o rozsunięciu się kontynentów (płd. Ameryka—Afryka). Kształty i lokalizacja ziemskich głębin oceanicznych są wynikiem szeregu procesów geo- i paleograficznych. Peucker zakłada podobną genezę rzeźby Księżyca, opierając to na poglądach fizjogeografów, geofizyków i geologów, którzy dostrzegając w szeregu zjawisk paleozoologicznych, botanicznych i klimatycznych dowody zachodzących w przeszłości przesunięć położenia bieguna Ziemi, śmiało stawiają kwestię brania pod uwagę zmian położenia jądra.

Pasowa koncepcja wielkich głębin geograficznych została wyparta przez koncepcję istnienia półkuli kontynentalnej-wschodniej i morskiej-zachodniej. Na zjawisko to zwrócił uwagę już Buache (1746). W r. 1728 wydano w Wiedniu „*Atlas aus Sentterischen Karten*", w którym były dwie mapy „*Haemisphaeria obliqua*", przedstawiające półkulę kontynentalną i morską. Biegun tych półkuli leży w pobliżu niemieckiego brzegu Morza Północnego. Biegun ten próbował określić O. Krümmel (1898), zagadnienie to badał również H. Byethien. Na podstawie tych badań wspomniany wyżej J. Franz przystąpił do rozwiązania podobnego zagadnienia dla Księżyca, starając się określić środek ciężkości „mórz" za pomocą metody najmniejszych kwadratów. Franz postawił sobie za zadanie dokładne określenie szerokości topograficznego pasa libracyjnego, rozciągającego się 7° w szerokości i 8° w długości. W r. 1904 udało mu się określić położenie niewidocznego krateru na odwrotnej półkuli Księżyca na podstawie przedłużenia smug świetlnych tego krateru, analogicznych do smug krateru Tycho.

Peucker uważa zagłębienia księżycowe za zapadliska z jakimi spotykamy się na Ziemi. Jedynie kratery, bruzdy i smugi świetlne uważa za charakterystyczne dla Księżyca. Ten pogląd na naturę smug oraz ich postać jest niesłuszny; dopiero w 15 lat później G. A. Pease stwierdził plastyczność smug.

Peucker właściwie określa kształt kraterów i uważa, że wierne ich odwzorowanie można zrealizować przy pomocy izohips. Odnosi się z rezerwą do przypuszczeń o ewentualnych zmianach na powierzchni Księżyca, odkrycie nowych form uważa jedynie za uzupełnienie dotąd poznanych. Sądzi, że wykrycie naprawdę nowych obiektów może być dokonane jedynie na podstawie wielkich fotograficznych map Księżyca, twierdzi jednak, że współczesna mu selenografia nie może wykazać żadnych zmian na powierzchni Księżyca.

Peucker zwraca następnie uwagę na rzut stereograficzny używany przez Franza, odrzucając jego twierdzenie, że jest on odwzorowaniem kulistym. Franz jednakże mówi o rzucie stereograficznym jedynie to, że nie tworzy on mapy księżycowej, lecz jedynie klucz do katalogu partii brzegowych tarczy Księżyca.

Za główne zadanie selenografii Peucker uważa w końcu stereoskopową niwelację powierzchni Księżyca. Wiadomo, że już w r. 1897 Chr. Steebs wykazał na przykładzie rzeźby gipsowej, że zmiana oświetlenia wywołuje wrażenie zmian plastyki przedmiotu. Ze zjawiskiem tym spotykamy się również na Księżycu. Przy ukośnym oświetleniu na plastyczność składają się nie tylko rzeczywiste kształty przedmiotu, ale i kierunek promieni, tak że obserwowany obraz nie jest zgodny z rzeczywistymi kształtami. Należy więc wykonać szereg wzajemnie uzupełniających się rysunków, aby móc określić rzeczywistą rzeźbę obserwowanego fragmentu. Podstawowa mapa powinna więc być uzupełniana szeregiem dodatkowych szkiców. W. H. Pickering starał się rozwiązać to zagadnienie poprzez obserwację każdego fragmentu tarczy Księżyca przy pięciu różnych warunkach oświetlenia. Wiernymi odwzorowaniami powierzchni Księżyca zajmował się także Leon Fenet, który przygotował pod kierunkiem C. Flammariona mapę o średnicy 30 cm „*Carte pittoresque de la Lune*", dającą niezwykle malowniczy obraz, będący czymś pośrednim między rysunkiem a fotografią. Na jej przykładzie oczywista staje się rozbieżność między obrazem powstającym w oku a obrazem przestrzennej przyrody.

Użycie stereoskopii do fotografii Księżyca pozwala nie tylko na osiągnięcie lepszej plastyczności, ale umożliwia „spojrzenie w głąb" — uplastycznienie nierówności. Wykorzystali to Grousilliers i Pulfrich, używając stereoskopów do pomiarów różnic wysokości, a więc do niwelacji, przeprowadzonej z dokładnością, której nie osiągnęła żadna mapa. „Lunety plastyczne" i stereokomparatory są najdoskonalszymi narzędziami służącymi do odwzorowania obserwowanych przedmiotów. Na marginesie należy dodać, że najlepszym odzwierciedleniem rzeźby ziemskiej była mapa „*Höhenschichtenkarte von Bayern*" w skali 1 : 250000.

Wartość szczegółowych rysunków powierzchni Księżyca może się zbliżać do doskonałości jedynie w połączeniu z niwelacją stereoskopową. Tradycyjne poglądy selenografów pierwszy przekroczył wspomniany J. Franz stosując tzw. perspektywę nadirową. Metoda odwzorowania przechodzi do izohips

w skali 1 : 500000 do 1 : 200000, co odpowiada skalą geograficznym mapom przeglądowym. Pojedyncze odcinki były jednak opracowane metodami dotychczasowymi.

Peucker rzuca myśl opracowania generalnej mapy Księżyca w skali 1 : 1000000, nad którą pracowałoby szereg obserwatoriów; na wstępie powątpiewa jednak, żeby przy tak niejednolitej redakcji mogła ona być dziełem jednolitym. Mapa miałaby 250 odcinków i byłaby uzupełnioną mapą dla studentów w skali 1 : 3 000 000; do celów dydaktycznych służyłaby mapa przeglądowa w skali 1 : 10 000 000. Na koniec Peucker poświęca miejsce atlasowi geoselenograficznemu, który odzwierciedlałby związki między Ziemią a Księżycem, a z którego mogliby korzystać zarówno geo- jak i selenografowie.

Oprócz Peuckera poświęcał się w czasach późniejszych badaniom odwrotnej strony Księżyca także Ph. Fauth, który w swej publikacji „*Was verbirgt die Rückseite des Mondes*" niezwykle ostrożnie ominął domysły dotyczące szczegółów dru-

Rys. 1. Jest to połączenie wiedzy i hipotez o odwrotnej półkuli Księżyca. Podstawą szkicu było przedłużenie pasa „mórz" na widocznej półkuli. Ich rozkład na półkuli niewidocznej miał być wg Franza symetryczny względem rozmieszczenia na widocznej półkuli. Przewidywał on istnienie wielkiego, nieprzerwanego „morza" za zachodnim skrajem tarczy Księżyca, a rozległego pasma górskiego za wschodnim skrajem, gdzie w kierunku NE leży krater Franz. Peucker naniósł na rysunkach zagłębienia w pobliżu bieguna, wg Haynа[1]) istnienie ich przeczyło hipotezie Franza. Położenie krateru „Franz" określi na $\lambda = -106°27$ i $\beta = +19°15$ wg interpolacji smug świetlnych na wschodniej części Oceanus Procellarum.

[1]) *Abh. d. k. Sächs. Gesellschaft Wissenschaften Math. Phys.* Classe 27, Nr 9, 29.

giej strony Księżyca i na podstawie badań pasa libracyjnego o szerokości 345 km nie zakłada istotnych różnic między formami odwróconej i znanej nam półkuli Księżyca.

Zasłona tajemnicy, jaką była otoczona odwrotna strona Księżyca, została odsłonięta dopiero w ubiegłym roku, kiedy dzięki wysiłkowi radzieckich naukowców i techników sfotografowano ze stacji kosmicznej część odwróconej od nas półkuli.

(tłumaczył z czeskiego — *Wł. Jodłowski*)

BOLESŁAW GOMÓŁKA — Kraków

PLANETA WENUS

Wenus jest drugą z rzędu, licząc od Słońca, planetą w układzie słonecznym i najbliższą (po Księżycu) sąsiadką Ziemi. Mimo niewielkiej odległości dzielącej Wenus od Ziemi wiedza nasza o tej planecie posiada mnóstwo luk. Pod grubą warstwą chmur zasłaniających stale jej powierzchnię kryje się wiele tajemniczych zagadek, których rozwiązanie nastąpi dopiero po wylądowaniu ekspedycji z Ziemi. Zanim jednak stanie się to faktem dokonanym, warto zrobić przegląd wiadomości posiadanych już obecnie.

Wenus należy do najjaśniejszych obiektów na naszym niebie bowiem jasność jej w pewnych okresach czasu dochodzi do —4,3 wielkości gwiazdowej. Obserwowana okiem nieuzbrojonym świeci silnym białym blaskiem, co pochodzi stąd, że pokrywające ją chmury silnie odbijają światło Słońca. W teleskopie Wenus przedstawia się jako tarcza błyszcząca jednostajnym mleczno-białym blaskiem; jedynie wytrawne oko badacza może dostrzec tu i ówdzie jakieś szczegóły na jej powierzchni. Już Galileusz obserwując w 1610 r. Wenus przez swój prymitywny teleskop dostrzegł jej fazy, co było wielkim triumfem idei kopernikańskiej. Fakt ten był tak ważny, że Galileusz zaszyfrował go anagramem, który po rozwiązaniu tworzył zdanie: „*Cynthiae figuras aemulatur Mater Amorum*", co w polskim przekładzie oznacza „*Matka Miłości (Wenus) naśladuje fazy Cynthii (Księżyca)*".

Zastosowanie fotografii jako metody badawczej w astronomii pozwoliło na rozszerzenie badań planet. Pierwszym astronomem, który użył metody fotograficznej do badania Wenus był F. Quenisset. Fotografie wykonane przez niego w roku 1911 wykazały pewne zaciemnienia na tarczy planety. W r. 1924 W. H. Wright z obserwatorium Licka zastosował fotografię

w podczerwieni i nadfiolecie, zaś w 1927 r. F. E. Ross przeprowadził systematyczne badania otrzymując całą serię zdjęć w nadfiolecie. Fotografie Wenus w nadfiolecie przy długości fali 3600 Å wykazują dość wyraźnie zaciemnienia na tarczy planety, będące prawdopodobnie przerwami w warstwach chmur. Nie stanowią one bowiem jakichś trwałych utworów, lecz zmieniają dość szybko zarówno kształt, jak i położenie na powierzchni planety.

Skład chemiczny chmur okrywających Wenus nie jest nam znany. Pierwotnie sądzono, że są one obłokami pary wodnej, lecz badania spektroskopowe nie potwierdziły tego. Wysunięto natomiast inną hipotezę, według której obłoki te miałyby składać się z kryształków dwutlenku węgla (CO_2) w stanie stałym, lecz przeczy temu temperatura —40° C, którą stwierdzono na podstawie pomiarów radiometrycznych. Również nie znalazła potwierdzenia formaldehydowa hipoteza R. Wildta. W myśl tej hipotezy obłoki na Wenus, a także morza i oceany na jej powierzchni, byłyby utworami z mas plastycznych pochodnych kwasu mrówkowego. Tworzywem dla mas plastycznych byłby dwutlenek węgla i woda, które pod wpływem promieniowania słonecznego reagowałyby ze sobą. Niestety nie stwierdzono obecności formaldehydu w atmosferze Wenus, co spowodowało odrzucenie tej interesującej hipotezy. W 1955 r. D. H. Menzel i F. L. Whipple badając polaryzację światła odbitego od obłoków Wenus stwierdzili podobieństwo ich do obłoków utworzonych z kropelek wody. W dwa lata później G. P. Kuiper wyraził pogląd, że obłoki Wenus są utworzone ze spolimeryzowanego [1]) podtlenku węgla (C_3O_2). Substancja ta tworzyłaby się w atmosferze pod wpływem promieniowania ultrafioletowego. Faktem, przemawiającym za tą ostatnią hipotezą, jest obserwowane żółtawe zabrawienie obłoków, charakterystyczne dla podtlenku węgla. Tak więc natura chmur na Wenus stanowi nadal niezbadaną zagadkę.

Skład chemiczny atmosfery Wenus znamy dość dokładnie dzięki analizie spektralnej. Badania prowadzone przez W. S. Adamsa i Th. Dunhama wykazały dużą zawartość CO_2. N. A. Kozyrew wykrył w widmie zórz polarnych Wenus prążki azotu i zjonizowanego tlenku węgla, zaś H. C. Urey i R. W. Brewer znaleźli zjonizowany dwutlenek węgla. Obecności wody i tlenu nie potwierdzono, jednakże należy pamiętać, że nasza znajomość ogranicza się tylko do tej strefy atmosfery, która znajduje się powyżej warstwy chmur.

Wskutek tego, że nie można prowadzić bezpośrednich obser-

[1]) Polimeryzacja — łączenie się cząsteczek związku chemicznego w łańcuchy, zawierające wielką ilość cząsteczek.

wacji powierzchni Wenus ukrytej poza grubymi warstwami obłoków, nie wiemy dotychczas nic pewnego o jej naturze. Wspomniana już powyżej hipoteza Wildta wyrażała pogląd, że stała powierzchnia Wenus jest utworzona z masy plastycznej. W 1955 r. D. H. Menzel i F. L. Whipple ogłosili hipotezę, że cała powierzchnia Wenus jest pokryta oceanem wody [2]). Zagadnienie to nie jest jeszcze w dostatecznym stopniu rozwiązane i nie można przesądzić, która z istniejących hipotez jest prawdziwa.

Radiometryczne pomiary temperatury wykonane przez J. Stronga i W. M. Sintona w latach 1953—1954 wykazały, że zarówno strona dziennna jak i nocna mają temperaturę około —40° C. Na podstawie pomiarów promieniowania podczerwonego obliczono temperaturę Wenus na +12° C, zaś pomiary promieniowania radiowego Wenus przy użyciu 16-metrowego radioteleskopu Laboratorium Badawczego Marynarki USA wykazały temperaturę równą +320° C. Ta duża rozbieżność pomiarów pochodzi przypuszczalnie stąd, że badając różne promieniowanie „sięgamy" do różnych warstw atmosfery planety.

Jedną z największych zagadek Wenus stanowi czas obrotu wokół osi oraz nachylenie osi obrotu. Ustalenie tych danych drogą bezpośredniej obserwacji jest niemożliwe, ponieważ na tarczy planety nie zdołano zauważyć żadnych stałych utworów. Obserwując takie utwory można by z częstości ich pojawiania się oraz pozycji na powierzchni planety określić zarówno czas obrotu jak i nachylenie osi obrotu Wenus. Próby określenia okresu obrotu dokonane w latach 1956—57 za pomocą metody spektroskopowej nie przyniosły żadnego rezultatu, określono bowiem tylko, że okres ten jest dłuższy niż 1 tydzień. Natomiast pomiary radiometryczne dotyczące temperatury Wenus wskazują na szybki obrót planety. W r. 1927 Ross zaproponował przyjęcie pośredniej wartości okresu obrotu równego 30-dniom. Również próby określenia położenia osi obrotu natrafiają na poważne trudności. W r. 1954 Kuiper opierając się na obserwacjach położeń ciemnych pasm na tarczy Wenus określił nachylenie równika do płaszczyzny orbity na 32°, natomiast Richardson z podobnych obserwacji określił je na 14°. Zachodzi więc duża rozbieżność uzyskanych wyników i trudno jest osądzić kto ma rację [3]).

Dokonany powyżej przegląd naszych wiadomości wykazuje jak wiele jeszcze zagadek kryje w sobie tajemnicza Wenus, tak pięknie błyszcząca na naszym niebie.

---

[2]) Patrz „Urania", 1956, str. 20.

[3]) Zagadnienie rotacji Wenus omówione jest szczegółowo w „Uranii" (1959) Nr 5, str. 166—175.

Niektóre ważniejsze dane o Wenus:

Średnia odległość od Słońca	108 milionów km
Najmniejsza odległość od Ziemi	40 milionów km
Mimośród orbity	0,0068
Okres obiegu dookoła Słońca — rok Wenus	224,7 dni
Okres synodyczny (średni odstęp czasu między dwiema kolejnymi opozycjami planety)	584 dni
Średnica	12 200 km
Masa (Ziemia = 1)	0,826
Gęstość (Ziemia = 1)	0,88
Gęstość (woda = 1)	4,9
Prędkość ucieczki (przy powierzchni)	10 km/sek
Przyśpieszenie siły ciężkości	0,84 g
Nachylenie równika do płaszczyzny orbity	32° (Kuiper) 14° (Richardson)
Albedo (ułamek odbijanego światła)	0,59
Okres obrotu dokoła osi	nieznany

KRONIKA

O niektórych cechach gwiazd podwójnych

Gwiazdy podwójne mają wiele cech wyraźnie wyróżniających je od tych gwiazd, które nie łączą się w pary. Dotyczy to specjalnie par dość ciasnych, w których odległości pomiędzy obu składnikami są nie więcej niż kilkanaście razy większe od średnicy każdego ze słońc. W wyjątkowych wypadkach także i bardziej luźne pary mają dość specjalne cechy jak np. α Panny (Spica), o której w dalszym ciągu powiemy nieco więcej.

Wśród gwiazd zaćmieniowych dość liczne są pary takie, gdzie powierzchnie składników prawie lub całkowicie stykają się ze sobą. Łatwo się domyślić, że w takich warunkach powstaną bardzo duże odchylenia od normalnego sposobu świecenia gwiazd pojedynczych. W ogóle można powiedzieć w bardzo grubym przybliżeniu, że jasność gwiazdy zależy od sposobu produkcji energii w jej środku i od jej masy oraz średnicy. W ciasnych parach zaćmieniowych do których należy np. gwiazda W Ursae Maioris ,zapewne sposób produkcji energii jest nie inny niż w gwiazdach pojedynczych, masy też są podobne, ale do fotosfery każdego ze składników dopływa energia nie tylko z wnętrza każdego z nich, ale przynoszona jest także z fotosfery sąsiada przez płynące stale strumienie gazu. Gwiazdy te są tak blisko siebie, że wzajemne oddziaływanie grawitacyjne powoduje ogromne przypływy na powierzchniach ich obu oraz trwałe odkształcenie od kulistej formy. Jednocześnie grawitacja na powierzchniach zwróconych ku wspólnemu środkowi masy staje się zbyt słaba na to, żeby przeciwstawić się ucieczce gazów z powierzchni gwiazdy; gazy te płyną do sąsiadki a częściowo, w specjalnych warunkach, uciekają w przestrzeń.

Na skutek tego dodatkowego dopływu energii do fotosfery gwiazdy świeci ona jaśniej niżby wynikało z jej masy.

W bardziej luźnych parach zaćmieniowych nie będzie dopływu energii wynikającego z transportu jej przez strumienie gazu, ale wystąpi za to wyraźny efekt refleksji i znowu, specjalnie ciemniejszy składnik będzie świecił jaśniej niż powinien — gdyby był gwiazdą pojedynczą.

Tym razem dodatkowa ilość energii jest przenoszona przez promieniowanie, jak to np. wyraźnie występuje u Algola. Jaśniejszy składnik oświetla zwróconą ku niemu połową ciemniejszego; dzięki temu połowa ta jest jaśniejsza od drugiej półkuli zwróconej na zewnątrz i w rezultacie jasność wspólna obu składników w okolicy minimum wtórnego jest nieco większa niż w okolicy minimum głównego. W tym pierwszym bowiem wypadku widzimy powierzchnię półkuli słabszego składnika oświetloną przez jaśniejszego, w tym drugim — tę półkulę, która świeci tak jak gwiazda pojedyncza, gdyż nie jest oświetlona przez gorętszego towarzysza.

Ostatnio Su Shu Huang zwrócił uwagę na to, że może być jeszcze jeden mechanizm dostarczania z zewnątrz energii do fotosfery gwiazd — mianowicie nie przez promieniowanie elektromagnetyczne, ale przez „promieniowanie" korpuskularne, podobne do tego, które ze Słońca dociera do Ziemi stale, a specjalnie obficie w okresach silniejszej aktywności słonecznej. Takie strumienie cząstek naładowanych elektrycznie, pędzące z prędkościami 1000—3000 km/sek, docierając do górnych warstw naszej atmosfery przekazują zawartym tam atomom gazów swoją energię, powodując znaczne nagrzewanie się tych warstw. (Występuje to szczególnie silnie w okolicach zórz polarnych, gdzie dopływ takich szybkich cząstek słonecznych, przyśpieszanych jeszcze dodatkowo w polu magnetycznym ziemskim jest specjalnie duży).

Podobny mechanizm nagrzewania fotosfery gwiazdowej mógłby zdaniem Huanga wyjaśnić niezgodności obserwowane w układzie α Vir. Oba składniki tej pary są to gorące słońca, jedno — typu widmowego B2V drugie — B3V. Ten drugi składnik posiada jasność absolutną większą niżby to wynikało z jego masy i typ widmowy także zbyt wczesny, mówiący o tym, że temperatura na powierzchni tej gwiazdy jest za wysoka w stosunku do tej, jakiej można by się spodziewać biorąc pod uwagę obserwowaną jasność absolutną. Huang zakłada, że zwiększona temperatura fotosfery słabszego składnika wynika z bombardowania przez promieniowanie korpuskularne wybiegające z powierzchni składnika jaśniejącego. Wobec dość znacznej odległości obu składników nie może być mowy o takim przepływie gazów jak w wypadku gwiazd typu W UMa ani też o refleksie światła jak u Algola.

Huang wylicza ilość cząstek i ich energię potrzebną na to, żeby podnieść temperaturę ciemniejszego towarzysza α Vir do temperatury obecnej, wyższej zapewne o kilka tysięcy stopni od tej, jaką miałaby ta gwiazda, gdyby świeciła samotnie. Sądząc z masy i jasności absolutnej odpowiadającej danej masie, wzrost temperatury jest tego rzędu, że energia potrzebna na utrzymanie go na powierzchni całej gwiazdy na stałe jest rzędu 10^{12} erg/sek cm^2. Energia ta pochodzić może w myśl przypuszczenia Huanga z energii kinetycznej cząstek lecących z predkością rzędu 10 000 km/sek od gwiazdy gorętszej do chłodniejszej. Łatwo wyliczyć, że przy takiej prędkości musiałoby z powierzchni jaśniejszego składnika wylatywać 5.10^{18} protonów z każdego centymetra kwadratowego na sekundę. W okolicy powierzchni chłodniejszego składnika dałoby to $5 . 10^9$ protonów w centymetrze sześciennym. Nie jest to ilość nieprawdopodobna, gdyż zapewne w wewnętrznej koronie słonecznej mamy gęstości tylko 10—100 razy mniejsze. Z drugiej strony jednak do podtrzymania wysokiej temperatury korony słonecznej wystarcza energia milion razy niższa od tej, jaką zakłada autor dla towarzysza α Vir, tak że trzeba tworzyć specjalne założenia, żeby wytłumaczyć tą rozbieżność.

Przypuszczenia Su Shu Huanga, choć bardzo prawdopodobne, nie są dziś jeszcze ugruntowane; jeżeli piszemy tu o nich, to tylko dlatego, żeby zwrócić uwagę na możliwość istnienia i ewentualnego obserwacyjnego stwierdzenia promieniowania korpuskularnego w układach gwiazdowych, co ma ogromne znaczenie między innymi dla wszelkich rozważań na temat ewolucji gwiazd.

J Mergentaler

Biała plama na powierzchni Saturna

Astronom francuski A. Dollfus z obserwatorium na Pic du Midi doniósł o pojawieniu się w końcu kwietnia dużej jasnej plamy na powierzchni Saturna. O ile na powierzchni Jowisza podobne plamy zjawiają się bardzo często, o tyle na Saturnie należą do rzadkości i można je obserwować zaledwie raz na kilka czy kilkanaście lat. Obserwacje takie pozwalają między innymi wyznaczać prędkość obrotu Saturna na różnych szerokościach saturnocentrycznych. Nowa plama znajduje się na północnej półkuli Saturna, na szerokości 60°. Przybliżony okres obrotu wynosi 10^h40^m5. Plama powinna przechodzić przez centralny południk tarczy planety między innymi 7 VI o godz. 2 00 cz. wsch. europejskiego.

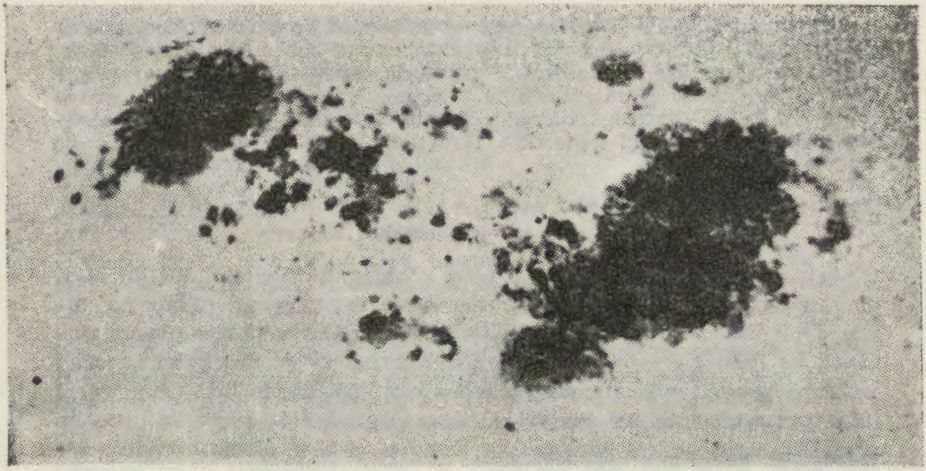
(*Cyrkularz Międz. Unii Astr.* nr 1723) *A. Wróblewski*

Największe grupy plam słonecznych

W poniższej tabelce zamieszczono wykaz największych plam słonecznych, jakie zaobserwowano od roku 1874, tj. od początku fotograficznych obserwacji Słońca w Greenwich. Pierwsze pięć plam (uszeregowanych wg malejących rozmiarów) obserwowano w czasie cyklu, którego maksimum wypadło w maju 1947 r. Wskazuje to wyraźnie, że okres ten był okresem wyjątkowo silnej aktywności słonecznej; biorąc pod uwagę jedynie plamy, był to od 1870 roku okres największego ich nasilenia.

Sześć największych grup plam słonecznych (1874—1954)

Rok	Data przejścia przez centralny południk	Maksymalna powierzchnia w milionowych częściach półkuli Słońca	Maksymalna powierzchnia w miln. km²	Szerokość heliograficzna
1947	7. IV	6 100	18290	— 24°
1946	6. II	5 200	15600	+ 26°
1951	16. V	4 900	14600	+ 13°
1946	26. VII	4 700	14100	+ 22°
1947	10. III	4 600	13800	— 23°
1926	25. I	3 700	11000	+ 21°



Rys. 1. Największa z obserwowanych dotychczas plam słonecznych według fotografii w dniu 7. IV. 1947 r. Jest to powiększony fragment zdjęcia umieszczonego na 2 str. okładki.

Największa z zarejestrowanych grup plam słonecznych przeszła przez centralny południk Słońca 7. IV. 1947 r. Jej maksymalna powierzchnia przekraczała 18 miliardów km², rozciągając się na ponad 26° długości. Pierwsza obserwacja tej grupy datuje się z początków lutego, a w początkach marca powierzchnia jej osiągnęła 13,8 mld. km kw. (poz. 5 w tabelce). Grupa ta osiągnęła swe maksimum w kwietniu (poz. 1), po czym zaczęła szybko się zmniejszać i w maju stała się niewidoczną. Proturberancje towarzyszące tej grupie obserwowano jeszcze przez kilka rotacji aż do września 1947 roku.

(M. A. Ellison, *The Sun and its Influence*) *W. Jodłowski*

Zakrycie gwiazdy przez Marsa

Dnia 25 sierpnia 1959 r. w Obserwatorium Greenwich na astrografie o średnicy 33 cm i ogniskowej 343 cm dokonano na tej samej kliszy, przy małych przesunięciach w deklinacji, serii zdjęć zakrycia gwiazdy BD+15° 450, (7^m3), przez Marsa (-0^m4). Przeciętny czas ekspozycji użytej kliszy Ilford Special Rapid wynosił 7 sek. Nominalna dokładność pomiaru kliszy 0.0001 mm, co odpowiadało 0'.0001 albo 0".006. Zależność między pomierzoną odległością kątową Marsa od gwiazdy a zanotowanym momentem zdjęć przyjęta była za liniową i doprowadziła do wyznaczenia momentu koniunkcji obu ciał o $1^h23^m24^s$ średniego czasu miejscowego i pozycji Marsa: $\alpha = 3^h11^m50^s.43$, $\delta = +15°26'19".1$, w dobrej zgodności z wartością tablicową: O—C w α wyniosła $-0^s.09$, w δ zaś $+0".3$.

Równoczesna obserwacja wizualna na lunecie prowadzącej (średnica 25 cm) tegoż astrografu dla przyjętej wartości promienia kątowego Marsa wykazała uwcześnienie momentu zniknięcia i opóźnienie pojawienia się gwiazdy mniej więcej o 30 sek.

(Wg *The Journal of the Brit. Astr. Assoc.* Vol. 69, 6—8, part 2, 1959 r.)

F. Kępiński

Zmienność olbrzymów typu B

Sytuacja w dziedzinie badań gwiazd zmiennych fizycznych staje się coraz bardziej oryginalna. Okazuje się mianowicie w miarę doskonalenia pomiarów fotometrycznych, że coraz trudniej jest znaleźć obiekt, którego jasność pozostawałaby stała: bardziej ściśle — jedynie u gwiazd ciągu głównego (za wyjątkiem najmasywniejszych) nie stwierdzono dotychczas zmian jasności, wykrywalnych za pomocą najczulszych fotometrów; i wśród nich wszakże istnienie niewielkich fluktuacji jasności jest niewykluczone [1]). Pozostałe rodzaje obiektów, związane z różnymi etapami ewolucji, to z reguły gwiazdy zmienne. Utwierdza się przekonanie, że takimi są np. żółte i czerwone olbrzymy i nadolbrzymy' szczególnie interesującą grupę stanowią gwiazdy w stadium grawitacyjnego kurczenia się, które na pewnych etapach tego procesu wykazują gwałtowne zachwiania równowagi(zmienne typu T Tauri i UV Ceti). Mało zbadana jest grupa gwiazd pulsujących typu β Canis Maioris. Do niedawna zbadano zaledwie kilkanaście takich obiektów, których cechami charakterystycznymi są krótkie (rzędu godzin) okresy z często występującym zjawiskiem interferencji, oraz prawie jednakowe typy widmowe: BO—B2, przy klasach jasności II—III (olbrzymy)

W roku 1958 C. R. Lynds z Obserwatorium w Berkeley (Uniwersytet Kalifornijski) wykonał za pomocą 50 cm refraktora na Mt Palomar szereg fotoelektrycznych pomiarów jasności ponad 30 olbrzymów typów BO—B2 w celu wykrycia wśród nich nowych zmiennych typu β CMa Zasadniczą trudność stanowi tu niewielka amplituda zmienności takich gwiazd, wynosząca zaledwie kilka setnych wielkości gwiazdowej. W wyniku obserwacji Lyndsa okazało się, że około 80% badanych gwiazd wykazuje fluktuacje jasności o amplitudzie powyżej 0^m02. Klasyfikacja większości z nich jest na razie niemożliwa z powodu szczupłego materiału. Większość nowoodkrytych zmiennych stanowią jednak z pewnością gwiazdy typu β CMa. Cennym potwierdzeniem będzie zaobserwowanie charakterystycznych dla pulsacji zmian prędkości radialnych. Równie częste są przypadki tzw. zmiennych elipsoidalnych. o zmianach blasku zachodzących na skutek rotacji gwiazdy posiadającej kształt elipsoidy, jak również gwiazd z liniami emisyjnymi, których nieregularna zmienność jest prawdopodobnie wywoływana obecnością otoczek gazowych.

Wszystkie badane przez Lyndsa obiekty należą do gwiazd jaśniejszych od 7^m0. Oznacza to, że są one dostępne do pomiarów fotoelektrycznych nawet dla obserwatorów dysponujących niewielkimi teleskopami, ale oczywiście posiadających wysokiej klasy aparaturę elektroniczną. *J. Smak*

(Wg *Astrophysical Journal*, **130**, 577, 1959 r.)

Orbita Nereidy

G. van Biesbroeck wyznaczył orbitę niedawno odkrytego satelity Neptuna, Nereidy, opierając się na 37 fotografiach jego położeń, wykonanych za pomocą 208 cm reflektora Obserwatorium Mc Donalda. Okres obiegu satelity wynosi 359,881 dni, średnia odległość od planety 5 556 000 km (0,0372 jedn. astr.), ekscentryczność orbity 0,749. Jest to

---

[1]) Por. notatkę o zmienności Słońca, „*Urania*", XXX ,nr 7, 1959 r.

najbardziej wydłużona orbita spośród orbit wszystkich naturalnych satelitów w układzie słonecznym. Nereida zbliża się do Neptuna na odległość 1 400 000 km i oddala na 9 700 000 km. Analizując ruch Nereidy van Biesbroeck obliczył także, że masa Neptuna wynosi 1/18889 masy Słońca, czyli jest o około 2% większa niż dotąd sądzono.

(*The Astronomical Jounal*, 62, str. 272, 1957 r.) *A. Marks*

OBSERWACJE

Zakrycie Aldebarana przez Księżyc

Wyniki obserwacji zakrycia Aldebarana przez Księżyc w dniu 6 II 1960 r.:

Początek zakrycia	$14^h33^m42^s,2 \pm 0^s,5$ (U.T.)
Koniec zakrycia	$15^h39^m18^s,7 \pm 1^s$
Czas zakrycia	$1^h\ 5^m36^s,5 \pm 1^s,5$

Obserwacji dokonałem w Białymstoku ($\varphi = 53°8'$, $\lambda = 1^h32^m$).

Gabriel Franecki

PRZEWODNIK PO KSIĘŻYCU

Linneusz

Krater Linneusz położony we wschodniej części Morza Jasności (patrz mapa w nr 1 *Uranii* z br.) jest jednym z najciekawszych utworów na powierzchni Księżyca. Zanotował go na swej mapie już Riccioli w r. 1651 ,musiał to więc być objekt rzucający się w oczy. Lohrmann i Mädler (1824—1837) opisywali Linneusza jako bardzo głęboki krater o średnicy 8 km, widoczny przy każdym kącie oświetlenia przez promienie słoneczne. W roku 1866 Schmidt stwierdził, że opis ten jest nieprawdziwy, bowiem Linneusz wygląda jak biaława rozmyta plama i w niczym nie przypomina głębokiego krateru. W latach 1866—1867 kilku obserwatorów widziało w tym miejscu bardzo płytki krater z maleńkiem kraterkiem o wzniesionych ścianach we wschodniej części. Od roku 1897 i ten otwór przestał być widoczny. Pickering, analizując poprzednie obserwacje doszedł do wniosku, że najwidoczniej głęboki krater zniknął w latach 1834—1866, przypuszczalnie wskutek zalania przez lawę wulkaniczną.

Bardzo dokładne obserwacje Linneusza wykonane w ostatnich latach przez doświadczonych obserwatorów angielskich (F. H. Thornton, H. P. Wilkins, P. Moore) dają jeszcze inny obraz Linneusza. W miejscu tym na powierzchni Morza Jasności znajduje się niski półkolisty kopulasty kopiec z małym wgłębieniem na szczycie. Kopiec musi być bardzo niski, bowiem rzucany przez niego krótki cień znika już wtedy, gdy wysokość Słońca nad horyzontem przekroczy 10°. Wgłębienie na szczycie jest głębsze, bowiem jeszcze przy wysokości Słońca 30° jest wewnątrz wypełnione cieniem. Kopulasty utwór ma średnicę około 8 km, a położony w środku kraterek około 1,5 km.

Jakkolwiek do przytoczonych obserwacji trzeba podchodzić z pewną ostrożnością — są to przecież dostrzeżenia wizualne — wydaje się, że

stanowią one dowód zmian zachodzących w tym miejscu powierzchni Księżyca. Najprawdopodobniej w połowie ubiegłego stulecia w kraterze Linneusz nastąpił silny wybuch wulkaniczny i wydobyta lawa wypełniła prawie całe wnętrze krateru. Słabe wybuchy wulkaniczne zdarzały się być może jeszcze kilkakrotnie. Lawa i popiół utworzyły w końcu kopulasty stożek z otworem krateru na szczycie.

A. Wróblewski

PRZEGLĄD NOWOŚCI WYDAWNICZYCH

1. Akademija Nauk SSSR — *„Pierwyje fotografii abratnoj starany Łuny"* — str. 31, cena zł 2,— *) **).

W broszurze przedstawiono budowę i lot radzieckiej automatycznej stacji międzyplanetarnej oraz podano sposób wykonywania i przekazywania na Ziemię zdjęć niewidocznej strony Księżyca. Omawiana pozycja jest ogromnie cenna ze względu na historyczne znaczenie udanego eksperymentu.

2. Akadamia Nauk ZSRR — *„Druga strona Księżyca"* — str. 36, cena zł 12,—.

Polskie wydanie poprzedniej pozycji w przekładzie W. Turskiego. Na uwagę zasługują starannie wykonane rysunki oraz bardzo estetyczna obwoluta.

3. Homer E. — „Newell J. R. — *„Guide to rockets, missiles, and satellites"* — str. 54, cena zł 75,— *).

Omawiana pozycja wydawnicza obejmuje liczne fotografie i ciekawe opisy różnych typów rakiet i sztucznych satelitów Ziemi.

4. H. Mielke — *„Raketentechnik"* — str. 296, cena zł 50,20 *).

W książce zebrano i systematycznie przedstawiono szereg interesujących danych z zakresu techniki rakietowej, a także zwrócono uwagę czytelnika na różnorodne zastosowanie rakiet. Liczne fotografie, rysunki i schematy ułatwiają zrozumienie treści.

Maria Pańków

Z KORESPONDENCJI

Jeszcze o Heweliuszu

Do notatki dra T. Przypkowskiego *„Jeszcze o potomkach Heweliusza"* (*Urania*, nr 5, str. 152) chcę dodać, że Daniel Wierzbicki podaje w swym dziele *„Żywot i działalność Jana Heweliusza, astronoma polskiego"*, Kraków 1888 r. (powołuje się on na prace Westphala, Raczyńskiego, Lengnicha), że rodzeństwo Heweliusza składało się z trzech braci (zmarli w młodym wieku) oraz sześciu sióstr. Z całego rodzeństwa tylko najmłodsza Konstancja przeżyła Heweliusza. Natomiast według mgr F. Fischera z Pragi (ČSR) ojciec Heweliusza miał trzynaścioro dzieci. Wierzbicki podaje, że żyjący w XIX w. w Gdańsku potomkowie Heweliusza po córkach nosili nazwiska: Balfour, Bentzmann, Broen, v. Gralalh i Uphfagen.

Stanisław R. Brzostkiewicz

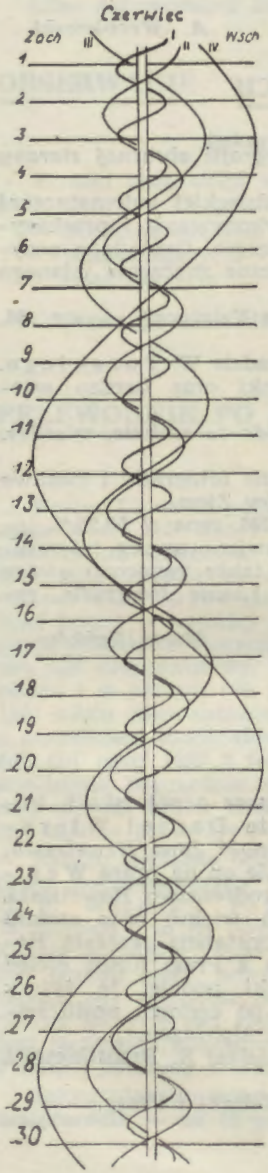
---

*) Do nabycia w Klubach Międzynarodowej Książki i Prasy.
**) Do nabycia w księgarniach radzieckich.

KALENDARZYK ASTRONOMICZNY

opracował G. Sitarski

Czerwiec 1960 r.



W tym miesiącu mamy szczególnie dobre warunki obserwacji Merkurego, który widoczny jest po zachodzie Słońca jeszcze przeszło godzinę. Wenus jest niewidoczna ze względu na górne złączenie ze Słońcem, natomiast stale polepsza się widoczność Marsa, który wschodzi już na kilka godzin przed Słońcem.

Jowisz i Saturn widoczne są przez całą noc i świecą stosunkowo nisko nad południowym horyzontem w gwiazdozbiorze Strzelca. Położenie księżyców galileuszowych Jowisza możemy odczytać z załączonego wykresu, gdzie poziome linie w przecięciu z falistymi dają położenia księżyców względem planety o 2^h czasu wschodnio-europejskiego każdego dnia. Momenty ciekawszych zjawisk w układzie księżyców Jowisza podajemy w odpowiednim dniu.

Słabe planety widoczne są w pierwszych godzinach nocy: Uran przez lornetkę, Neptun przez lunetę, a Pluton tylko przez wielkie teleskopy.

Możemy także obserwować dwie planetoidy: Westę, około 6 wielkości gwiazdowej i Pallas, znacznie słabszą (10 wielk. gw.), ale w warunkach dogodniejszych dla obserwacji. Opozycje planetek przypadają w pierwszych dniach lipca. Pallas i Westa należą do czterech najwcześniej odkrytych i jednocześnie rozmiarami największych planetoid. Obie odkryte zostały przez niemieckiego astronoma Olbersa: Pallas 28 marca 1802 r., a Westa prawie dokładnie 5 lat później, bo 29 marca 1807. Następna z wielkiej rodziny planetoid, Astraea, została odkryta dopiero w 1845 r. przez niemieckiego miłośnika astronomii Henkego, a szóstą z kolei, Hebe, odkrył również Henke w 1847 r. Od tego czasu planetoidy odkrywane są do dziś dnia i katalog na rok 1960 zawiera 1630 planetoid o znanych elementach orbit.

$1^d 3^h 26^m$ Obserwujemy początek zaćmienia 3 księżyca Jowisza. Znikanie księżyców w cieniu Jowisza następuje coraz bliżej lewego brzegu tarczy (patrząc przez lunetę odwracającą) i po opozycji (w drugiej połowie miesiąca) obserwujemy już tylko zakrycia księżyców przez tarczę planety oraz ukazywanie się ich z cienia Jowisza po prawej stronie tarczy.

4/5^d Po północy obserwujemy wędrówkę cienia 2 księżyca Jowisza po tarczy planety. Cień ukaże się z prawej strony tarczy o 0^h33^m, a sam księżyc zetknie się z jej brzegiem o 1^h17^m. Plamka cienia zejdzie z tarczy o 3^h8^m, a księżyc ukaże się z lewej strony tarczy o 3^h51^m, tuż koło 1 księżyca, którego zaćmienie nastąpi jeszcze przed wschodem Słońca o 4^h0^m.

5/6^d Podobne zjawisko, jak ubiegłej nocy, obserwujemy tym razem w przypadku 1 księżyca. Jego cień ukaże się na tarczy Jowisza o 1^h11^m, a księżyc zetknie się z brzegiem tarczy o 1^h32^m. Cień ukończy swą wędrówkę o 3^h23^m, a dokładnie za 20 minut księżyc ukaże się z lewej strony tarczy.

6/7^d Około północy widoczne są tylko trzy księżyce Jowisza. Księżyc 1 ukaże się spoza tarczy planety dopiero o 1^h1^m. Nad ranem z prawej strony Jowisza będą widoczne trzy księżyce blisko siebie.

10^d Przed wschodem Słońca Jowisz widoczny jest w bliskim sąsiedztwie Księżyca, który przejdzie w odległości około 5° od niego o 9^h.

11^d Rankiem widzimy Księżyc pomiędzy Jowiszem, a Saturnem, nieco powyżej linii łączącej obie planety. W południe Księżyc przejdzie o 4° nad Saturnem.

11/12^d Po wschodzie Jowisza widzimy na tarczy planety cień 3 księżyca, z prawej strony księżyc 2, a z lewej księżyce 1 i 4 prawie w swych największych odchyleniach. Księżyc 3 jest niewidoczny na tle tarczy planety. Cień 3 księżyca zejdzie z tarczy o 0^h22^m, a sam księżyc ukaże się z lewej strony o 1^h9^m, ale z kolei 2 księżyc zbliża się do brzegu tarczy i jego cień ukaże się na niej o 3^h7^m, a o 3^h31^m księżyc 2 zetknie się z jej brzegiem. Od tej chwili, aż do wschodu Słońca widoczne będą trzy księżyce i cień 2 księżyca na tarczy Jowisza.

12^d—14^d Promieniują meteory z roju o współrzędnych radiantu: rekt. 17^h20^m, dekl. —26°, na pograniczu gwiazdozbiorów Strzelca i Niedźwiadka.

13^d Nad ranem obserwujemy przejście cienia 1 księżyca Jowisza po tarczy planety. Cień ukaże się o 3^h5^m, a księżyc zetknie się z tarczą o 3^h16^m. Do wschodu Słońca na tarczy Jowisza widoczny będzie cień 1 księżyca i trzy księżyce z lewej strony.

13/14^d Około północy z lewej strony Jowisza widoczne są blisko siebie księżyce 3 i 4, księżyc 2 ukryty jest za tarczą planety, a księżyc 1 zniknie w cieniu Jowisza bardzo blisko brzegu tarczy o 0^h22^m. Od tej chwili przez 7 minut będą widoczne tylko dwa księżyce, ale o 0^h29^m ukaże się 2 księżyc. Wszystkie cztery księżyce będą znów widoczne od 2^h44^m, kiedy 1 księżyc ukaże się spoza tarczy planety.

14/15^d Do północy widoczne są trzy księżyce Jowisza i cień 1 księżyca na tarczy planety. Cień zejdzie z tarczy o 23^h48^m, a księżyc 1 ukaże się o 23^h55^m.

18$^d21^h$ Księżyc przechodzi o 2° na południe od Marsa.

18/19^d W drugiej połowie nocy obserwujemy przejście cienia 3 księżyca Jowisza po tarczy planety. O 1^h27^m cień ukaże się na tarczy, a sam księżyc będzie bardzo blisko brzegu i zetknie się z nim o 1^h33^m. Trzy księżyce i cień 3 księżyca będą widoczne aż do wschodu Słońca.

19$^d18^h$ Merkury w największym wschodnim odchyleniu od Słońca (kąt odchylenia 25°). Po zachodzie Słońca widzimy Merkurego w pięknej konfiguracji z Kastorem i Polluksem, najjaśniejszymi gwiazdami Bliźniąt. Merkury świeci poniżej Polluksa i jest o 0,5 wielk. gwiazd. jaśniejszy od niego.

20$^d4^h$ Jowisz w przeciwstawieniu ze Słońcem. O 7^h Merkury w niewidocznym złączeniu z Polluksem, w odległości 6°; wieczorem widoczny nadal w pobliżu Kastora i Polluksa.

20/21^d Obserwujemy zakrycie dwóch księżyców Jowisza przez tarczę planety. Księżyc 2 skryje się za tarczą o 0^h8^m, a o 2^h15^m ukryje się z kolei księżyc 1. Obydwa księżyce ukażą się po prawej stronie tarczy, bardzo blisko brzegu. Jowisz jest już po opozycji i obserwujemy teraz ostatnią fazę zaćmień księżyców, czyli wyjście ich z cienia planety. Księżyc 2 ukaże się o 2^h48^m, a księżyc 1 o 4^h29^m.

21^{d}12^h Początek lata astronomicznego; Słońce wstępuje w znak Raka i jego długość ekliptyczna wynosi 90°. O 14^h Jowisz najbliżej Ziemi w odległości około 634 milionów km.

21/22^d Obserwujemy przejście 1 księżyca i jego cienia na tle tarczy Jowisza. Zwróćmy uwagę na zmianę przebiegu zjawiska po opozycji Jowisza. Najpierw o 23^h26^m księżyc 1 zniknie na tle jasnej tarczy planety, a dopiero po 3 minutach pojawi się na niej jego cień. W pobliżu cienia możemy próbować odnaleźć zarys tarczki księżyca na tle tarczy Jowisza. Wreszcie, kiedy cień będzie już bardzo blisko lewego brzegu tarczy, o 1^h40^m tuż przy brzegu pojawi się 1 księżyc, a jego cień będzie widoczny na tarczy jeszcze przez 3 minuty.

22^{d}1^h Wenus w największej odległości od Ziemi (około 260 milionów km), a jej złączenie górne ze Słońcem nastąpi o 18^h. Wieczorem w pobliżu Jowisza widoczne są tylko trzy jego księżyce, a księżyc 1 ukaże się z cienia planety (blisko prawego brzegu) o 22^h58^m.

23^{d}14^h Merkury w węźle zstępującym swej orbity (przechodzi na część orbity położoną pod płaszczyzną ekliptyki).

24^{d}7^h Księżyc (tuż po nowiu) w niewidocznym złączeniu z Wenus.

26^{d}11^h Księżyc przechodzi o 3° na północ od Merkurego. Wieczorem możemy odszukać Merkurego w pobliżu wąskiego sierpa Księżyca (bardzo nisko nad horyzontem).

27/28^d W pierwszej połowie nocy cztery księżyce Jowisza widoczne są z lewej strony tarczy planety, przy czym księżyce 3 i 4 są w swych największych odchyleniach. Po północy obserwujemy zakrycie księżyców 2 i 1 przez tarczę planety kolejno o 2^h24^m i o 3^h59^m.

28/29^d Po północy obserwujemy przejście 1 księżyca i jego cienia na tle tarczy Jowisza. Księżyc zniknie na jasnym tle tarczy o 1^h10^m, a jego cień pojawi się na niej o 1^h23^m. O 3^h24^m księżyc 1 ukaże się z lewej strony tarczy, a jego cień będzie widoczny jeszcze do 3^h37^m.

29/30^d Zaraz po zachodzie Słońca koło Jowisza widoczne są tylko księżyce 1 i 4. Księżyc 3 ukryty jest za tarczą planety, a księżyc 2 jest niewidoczny na tle tarczy i jego cień pojawi się na niej o 21^h32^m. O 22^h19^m ukaże się z cienia Jowisza księżyc 3, ale o 22^h25^m księżyc 1 skryje się za tarczą planety. Księżyc 2 ukaże się o 23^h39^m, a jego cień zejdzie z tarczy o 0^h8^m. Wreszcie o 0^h52^m księżyc 1 wyjdzie z cienia Jowisza i już do rana widoczne będą cztery księżyce, po dwa z każdej strony planety.

Minima główne beta Lutni: czerwiec 5^{d}11^h, 18^{d}10^h.

Minima Algola nie przypadają w czerwcu w godzinach widoczności gwiazdy.

Momenty wszystkich zjawisk podane w czasie wschodnio-europejskim (czasie letnim w Polsce).

KRONIKA ŻAŁOBNA

5 grudnia 1959 roku zmarła wieloletnia członkini PTMA Janina Panin z Piaseckich, przeżywszy lat 49. Zmarła była jedną z pierwszych członkiń Oddziału w Szczecinku i udzieliła dużej pomocy w rozwoju naszego Towarzystwa. Cześć Jej pamięci!

Czerwiec 1960

SŁOŃCE

Data	2^h czasu wsch.-europ.			Szczecin		Poznań		Wrocław		Gdańsk		Kraków		Warszawa		Rzeszów		Białystok	
	r. czasu	α	δ	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.
	m	h m	°	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m
V 30	+ 2.6	4 27	+21.7	4 42	21 18	4 38	21 02	4 45	20 55	4 20	21 06	4 38	20 38	4 23	20 45	4 30	20 30	4 09	20 41
VI. 9	+ 1.0	5 08	+22.9	4 35	21 28	4 31	21 12	4 38	21 05	4 11	21 18	4 31	20 47	4 16	20 55	4 23	20 39	4 02	20 51
19	— 1.1	5 50	+23.4	4 33	21 34	4 29	21 18	4 36	21 10	4 09	21 24	4 30	20 52	4 14	21 00	4 22	20 44	4 00	20 57
29	— 3.3	6 32	+23.2	4 36	21 34	4 32	21 18	4 40	21 17	4 12	21 24	4 33	20 53	4 18	21 01	4 25	20 45	4 03	20 57
VII. 9	— 5.0	7 13	+22.4	4 45	21 29	4 41	21 13	4 48	21 06	4 21	21 18	4 41	20 49	4 26	20 56	4 33	20 41	4 12	20 52

KSIĘŻYC

Data	2^h czasu wsch.europ.		Warszawa		Data	2^h czasu wsch.-europ.		Warszawa		Data	2^h czasu wsch.-europ.		Warszawa	
	α	δ	wsch.	zach.		α	δ	wsch.	zach.		α	δ	wsch.	zach.
	h m	°	h m	h m		h m	°	h m	h m		h m	°	h m	h m
VI. 1	9 32	+ 12.0	10 50	— —	VI. 11	18 46	— 18.3	22 32	6 34	VI. 21	3 36	+ 14.6	2 58	18 12
2	10 21	+ 8.7	11 56	0 59	12	19 49	— 17.0	23 15	7 45	22	4 25	+ 16.7	3 32	19 00
3	11 09	+ 5.0	13 04	1 24	13	20 49	— 14.5	23 51	9 01	23	5 14	+ 18.0	4 10	20 01
4	11 58	+ 1.0	14 15	1 48	14	21 47	— 11.2	— —	10 18	24	6 04	+ 18.5	4 55	20 49
5	12 49	— 3.2	15 28	2 13	15	22 41	— 7.3	0 21	11 32	25	6 54	+ 18.2	5 45	21 30
6	13 42	— 7.4	16 45	2 42	16	23 33	— 3.2	0 48	12 44	26	7 43	+ 17.2	6 40	22 06
7	14 37	— 11.3	18 03	3 12	17	0 23	+ 0.9	1 13	13 54	27	8 32	+ 15.4	7 39	22 37
8	15 36	— 14.7	19 21	3 49	18	1 11	+ 4.9	1 37	15 01	28	9 20	+ 12.9	8 41	23 05
9	16 38	— 17.1	20 34	4 34	19	1 59	+ 8.6	2 01	16 08	29	10 08	+ 9.9	9 45	23 30
10	17 42	— 18.4	21 37	5 29	20	2 47	+ 11.9	2 28	17 11	30	10 56	+ 6.3	10 51	23 54

Fazy Księżyca:

		d	h
Nów	V.	25	14
Pierwsza kw.	VI.	2	18
Pełnia	VI.	9	15
Ostatnia kw.	VI.	16	7
Nów	VI.	24	5
Pierwsza kw.	VII.	2	6

Odległość Księżyca od Ziemi		d	h	Średnica tarczy
Najm.	V.	10	4	33.′4
Najw.	V.	24	12	29.4

Czerwiec 1960 **PLANETY i PLANETOIDY**

Data 1960	MERKURY 2h czasu wsch.-europ. α	δ	Warszawa wsch.	zach.	WENUS 2h czasu wsch.-europ. α	δ	Warszawa wsch.	zach.
	h m	°	h m	h m	h m	°	h m	h m
V. 30	5 28	+25.2	5 03	22 00	4 01	+20.0	4 14	19 56
VI. 9	6 44	+25.1	5 41	22 36	4 52	+22.4	4 09	20 28
19	7 38	+22.4	6 15	22 30	5 46	+23.6	4 15	20 47
29	8 05	+19.0	6 27	21 54	6 39	+23.7	4 28	21 02

Widoczny przez cały miesięc po zachodzie Słońca, około +1 wielk. gw.

W drugiej połowie miesiąca w złączeniu ze Słońcem, niewidoczna.

	MARS				JOWISZ			
V. 30	0 54	+4.3	2 38	15 19	18 06	—23.1	22 22	5 57
VI. 9	1 22	+7.1	2 12	15 23	18 01	—23.1	21 38	5 13
19	1 50	+9.8	1 45	15 26	17 55	—23.1	20 53	4 27
29	2 18	+12.4	1 20	15 29	17 50	—23.1	20 09	3 43

W połowie miesiąca przechodzi z gwiazdozbioru Ryb do gwiazdozbioru Barana. Widoczny w ostat. godz. nocy na wsch. (+1 w. gw.).

Widoczny przez całą noc w Strzelcu, jako bardzo jasna gwiazda, —2,2 wielk. gw.

	SATURN				URAN			
V. 20	19 18	—21.8	0 08	7 57	9 20	+16.3	10 34	1 33
VI. 9	19 14	—21.9	22 42	6 35	9 22	+16.1	9 19	0 17
29	19 08	—22.1	21 19	5 08	9 25	+15.9	8 06	22 55

Widoczny w Strzelcu, na wschód od Jowisza, prawie całą noc, +0,4 wielk. gw.

Widoczny w pierwszych godzinach nocy w Lwie, w pobliżu Regulusa (6 wielk. gw.).

	NEPTUN α	δ	w połud.	PLUTON α	δ	w połud.
	h m	° ′	h m	h m s	° ′	h m
V. 22	14 21.6	—12 10	22 55	10 40 46	+21 48.0	19 16
VI. 11	14 20.0	—12 03	21 35	10 41 15	+21 38.7	17 58
VII. 1	14 18.9	—11 58	20 16	10 42 29	+21 25.9	16 39

Widoczny w pierwszej połowie nocy w Wadze (8 wielk. gw.).

Widoczny z wieczora w Lwie tylko przez wielkie teleskopy (14,5 wielk. gw.).

	Planetoida 4 WESTA			Planetoida 2 PALLAS		
	h m	° ′	h m	h m	° ′	h m
V. 26	19 11.9	—19 16	3 33	19 30.1	+20 21	3 51
VI. 5	19 08.5	—19 53	2 50	19 25.9	+21 19	3 07
15	19 02.1	—20 40	2 05	19 20.0	+21 57	2 23
25	18 53.2	—21 35	1 16	19 12.7	+22 11	1 36
VII. 5	18 43.1	—22 31	0 27	19 04.6	+21 57	0 49

Około 6 wielkości gwiazdowej, widoczna prawie całą noc w Strzelcu w pobliżu Saturna.

Około 10 wielk. gwiazd., widoczna całą noc przez większe lunety w gwiazdozbiorze Lwa.

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

OBJAŚNIENIA DO ILUSTRACJI NA OKŁADCE

Pierwsza strona okładki: Fotografia komety Burnhama (1959k) wykonana przez L. Wohlfeila (Oddział Gdański PTMA) w dniu 24. IV. 1960 r. (1^h29^m—2^h33^m) za pomocą astrografu o średnicy 130 mm (1:4,5). Kometa nie wykazywała wyraźnego jądra, toteż prowadzenie astrografu było trudne i gwiazdy pozostawiły ślady w postaci linii falistych. Głowa komety ma na zdjęciu średnicę około 15 minut kątowych, a delikatny warkocz ma długość około 3°. Jasność integralna komety w tym momencie wynosiła 4^m7 (według obserwacji warszawskich J. Erdmana i A. Wróblewskiego), warkocz przez lornetkę nie był widoczny. *Znak Zodiaku:* Rak.

Druga strona okładki: U góry: Fotografia tarczy Słońca w dniu 7. IV. 1947 r., kiedy była widoczna największa w historii grupa plam słonecznych. Czarne kreski wskazują położenie biegunów Słońca. Patrz: Kronika. *U dołu:* Wenus według obserwacji przez żółty filtr, wykonanych w Obserwatorium Pic du Midi.

Trzecia strona okładki: Seria zdjęć obrazujących przesuwanie się na tarczy słonecznej (wskutek obrotu Słońca dokoła osi) największej obserwowanej grupy plam słonecznych w marcu i kwietniu 1947 roku. Patrz: Kronika.

Czwarta strona okładki: Galaktyka eliptyczna NGC 147, jeden z towarzyszy Wielkiej Galaktyki Andromedy. Fotografia przez 5-metrowy teleskop.

INFORMACJE O ODDZIAŁACH P. T. M. A.

Czerwiec 1960 rok

Biała Podlaska — Powiatowy Dom Kultury.
Białystok — Ul. Kilińskiego 1, Zakład Fizyki Akademii Medycznej.
Biecz — Przedmieście 618.
Częstochowa — Siedziba Oddziału w Ludowym Obserwatorium Astronomicznym w Parku Staszica. Sekretariat czynny codziennie, oprócz sobót w godz. 18—19, pokazy nieba do godz. 21-szej.
Frombork — Sekretariat w lokalu własnym przy ul. Katedralnej 21, czynny we wtorki i piątki w godz. 18—20. Zebrania odbywają się w każdy drugi czwartek miesiąca. Pokazy nieba w każdy pogodny wieczór.
Gdańsk — Siedziba Oddziału w Ludowym Obserwatorium Astronomicznym — Gdańsk-Oliwa, ul. Piastowska 32, telefon 6-419. Sekretariat czynny we środy i piątki w godz. 17—18.
Gdynia — ul. 10-go Lutego 24, w biurach Polskich Linii Oceanicznych.
Gliwice — Siedziba Oddziału w gmachu Biura Projektów Przemysłu Węglowego przy ul. Marcina Strzody 2. Sekretariat czynny w czwartki, w godz. 17-19. Przy sekretariacie czynna Biblioteka. Pokazy nieba odbywają się w każdy bezchmurny wieczór po uprzednim telefonicznym porozumieniu się z J. Kaszą, Ruda Śląska 1, ul. Obrońców Stalingradu 32 (tel. 52-481).
Jędrzejów — Siedziba Oddziału w Ludowym Obserwatorium Astronomicznym, Rynek 8, tel. 78. Pokazy nieba i zwiedzanie zbiorów gnomonicznych dla wycieczek zgłoszonych listownie lub telefonicznie na umówiony termin.
Katowice — Szopena 8, m. 3, z list. Cezarego Janiszewskiego.
Kielce — Oddział nie posiada własnego lokalu.
Kraków — Siedziba Oddziału przy ul. L. Solskiego 30 m. 4. Sekretariat i biblioteka czynne w poniedziałki i czwartki w godz. 18—21. Seminaria astronomiczne we wtorki w godz. 18—20. W dniach 10 i 25 każdego m-ca odczyty popularnonaukowe o godz. 18. Sekcja instrumentalna w lokalu własnym czynna w piątki w godz. od 18—21. Pokazy nieba w Stacji Astronom. na Wawelu w bezchmurne wieczory w godz. 19—21.
Krosno n/W — Sekretariat w lokalu własnym, przy ul. Nowotki Nr 1 I p., (Jan Winiarski). Pokazy nieba odbywają się w każdy pogodny wieczór z wyjątkiem niedziel i świąt, po uprzednim zgłoszeniu.
Lublin — Oddział nie posiada własnego lokalu.

Łódź — Siedziba Oddziału w lokalu własnym przy ul. Traugutta 18, V p., pokój 511, tel. 250-02. Sekretariat i biblioteka czynne w poniedziałki w godz. 18—20 i w czwartki w godz. 17—19. Zebrania aktywu Oddziału o godz. 18 w każdy ostatni poniedziałek miesiąca. Teleskopowe pokazy nieba od wczesnego zmroku, w każdy bezchmurny wieczór na placu przed lokalem Oddziału.
Myślenice — Oddział nie posiada własnego lokalu.
Nowy Sącz — Siedziba Oddziału w lokalu własnym przy ul. Jagiellońskiej 50a, tel. 80-52. Sekretariat czynny codziennie w godz. 17—19. Pokazy nieba w bezchmurne wieczory w punkcie obserwacyjnym na szczycie budynku, będącego siedzibą Oddziału.
Olsztyn — Zarząd Oddziału mieści się w Muzeum Mazurskim, I piętro, tel. 24-74 (W. Radziwonowicz). Zebrania wraz z odczytami i pokazami nieba — raz w miesiącu na Zamku. Pokazy dla wycieczek po uprzednim zawiadomieniu telefonicznym.
Opole — Siedziba w lokalu własnym przy ul. Strzelców Bytomskich 3, Woj. Dom Kultury, pokój 45. Sekretariat czynny codziennie w godz. 16—18. Pokazy nieba w kopule obserwacyjnej na tarasie Miejskiego Pałacu Młodzieży.
Ostrowiec Świętokrzyski — Siedziba Oddziału w lokalu własnym w Zakładowym Domu Kultury, Al. 1-go Maja, III piętro.
Oświęcim — ul. Władysława Jagiełły 2. Pokazy nieba odbywają się w każdy bezchmurny czwartek od zmroku i po uprzednim porozumieniu: H. Stupkowa, ul. Młyńska 445. Biblioteka czynna we czwartki w godz. 18—20.
Płock — ul. Tumska 12, z list. Napoleona Sidorowskiego.
Poznań — Lokal własny przy ul. Chełmońskiego 1. Sekretariat i Biblioteka czynne we wtorki i czwartki od godz. 17 do 19. W tymże czasie czynna pracownia szlifierska. Publiczne pokazy nieba w każdy bezchmurny wieczór wtorkowy i czwartkowy na terenie Dostrzegalni P.T.M.A. w Parku im. Kasprzaka.
Racibórz — ul. J. Kasprowicza 11, Liceum Ogólnokształcące.
Rzeszów — Oddział nie posiada własnego lokalu.
Szczecin — Sekretariat mieści się przy Katedrze Fizyki Politechniki czynny we środy w godz. 20—21. Pokazy nieba odbywają się w każdą pogodną środę. W razie niepogody rezerwowanym dniem jest czwartek.
Szczecinek — Siedziba w lokalu własnym przy ul. T. Kościuszki 10, m. 3. Pokazy nieba odbywają się w kopule obserwacyjnej na budynku, w którym mieści się lokal Oddziału, w pogodne wieczory — za zgłoszeniem tel. 586.
Tarnów — Oddział nie posiada własnego lokalu.
Toruń — Lokal własny przy ul. Kopernika 17. Sekretariat i biblioteka czynne w poniedziałki i czwartki w godz. 18—20 oraz w soboty w godz. 17—19. W dniach 13, 20, 27 czerwca o godz. 18 prelekcje. Pokazy nieba w każdy bezchmurny poniedziałek i czwartek w godz. 20.30—22.
Warszawa — Al. Ujazdowskie 4. Sekretariat i Sekcje są czynne we wtorki, czwartki i soboty w godz. 18—21.
Wrocław — Siedziba w lokalu własnym na Wzgórzu Partyzantów przy ul. Ks. Piotra Skargi. Sekretariat czynny od 18—19, w poniedziałki, środy i piątki z wyjątkiem przypadających na te dni świąt. Seanse w Planetarium dla wycieczek zbiorowych odbywają się za uprzednim porozumieniem z Sekretariatem (tel. nr 47-32). Pokazy nieba lunetami w każdy bezchmurny wieczór.
Zakopane — Oddział nie posiada własnego lokalu.
Zielona Góra — Oddział nie posiada własnego lokalu.

Redaktor naczelny: ANDRZEJ WRÓBLEWSKI
RADA REDAKCYJNA:
Przewodniczący: WŁODZIMIERZ ZONN
Członkowie: TADEUSZ ADAMSKI, JAN GADOMSKI, ANTONI PIASKOWSKI, KONRAD RUDNICKI

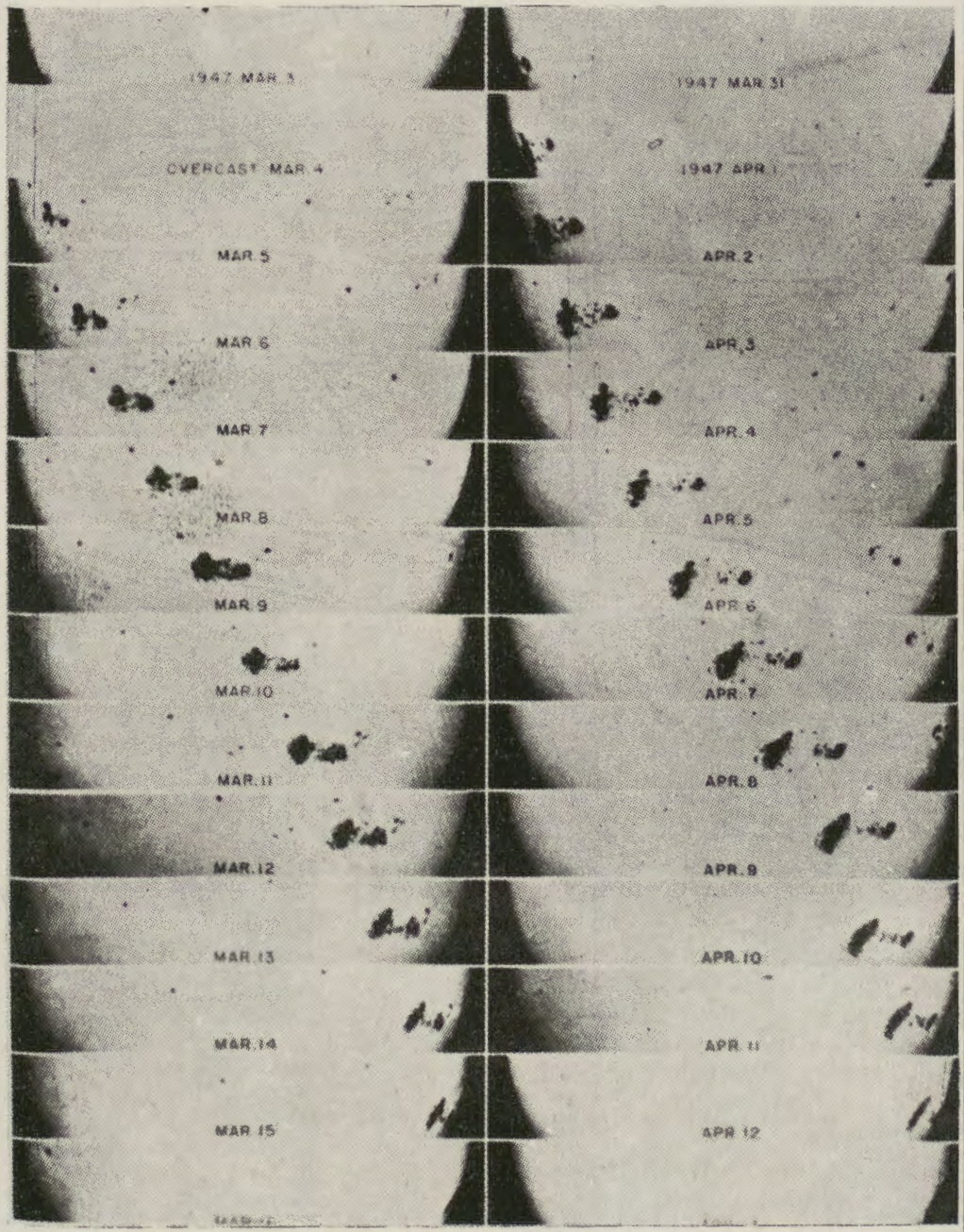
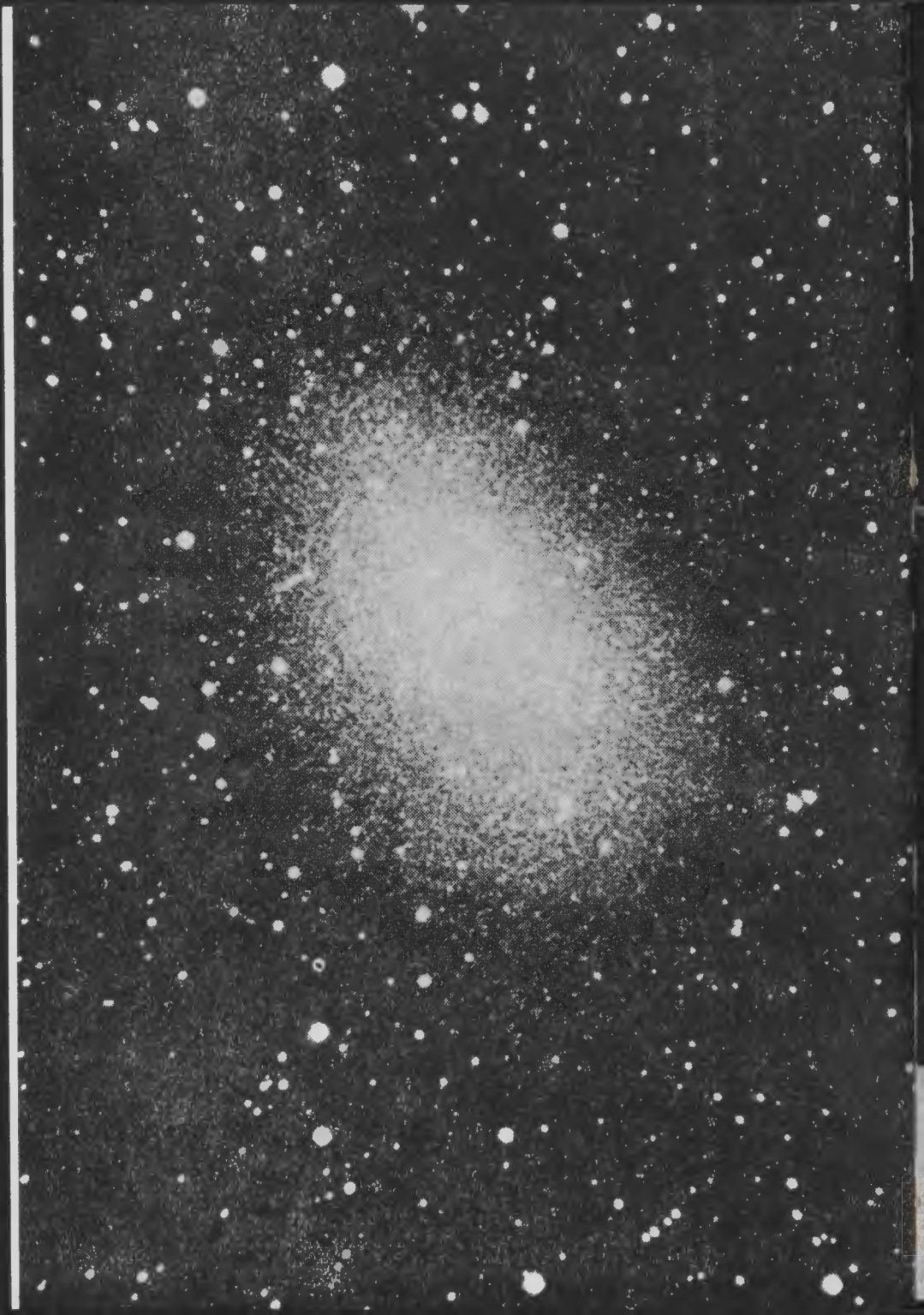
REDAKCJA: Warszawa, Al. Ujazdowskie 4.

ADMINISTRACJA i biura Zarządu Głównego PTMA: Kraków, ulica Ł. Solskiego (dawniej św. Tomasza) 30/8. — Tel. 538-92. — Biuro czynne codziennie z wyjątkiem niedziel i świąt w godz. 8—15, w poniedziałki, czwartki i piątki do 19, w soboty 8—12. Konto Zarządu Głównego PTMA: PKO 4-9-5227. NBP II OM Kraków 706-9-383.

Cena 4 zł, dla Członków PTMA 3 zł.

Zam. 2151/60 — E-15 — 3.800+32 — Obj. 2 ark. + okł. Pap. sat. A1 70 g

Drukarnia Związkowa w Krakowie, ul. Mikołajska 13


1947 MAR. 3
OVERCAST MAR. 4
MAR. 5
MAR. 6
MAR. 7
MAR. 8
MAR. 9
MAR. 10
MAR. 11
MAR. 12
MAR. 13
MAR. 14
MAR. 15
1947 MAR. 31
1947 APR. 1
APR. 2
APR. 3
APR. 4
APR. 5
APR. 6
APR. 7
APR. 8
APR. 9
APR. 10
APR. 11
APR. 12