CZASOPISMO ASTRONOMICZNE POPULARNO-NAUKO

URANIA

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONO

BIBLIOTEKA W TORUNIU UNIWERSYTECKA

ROK XXIV KWIECIEŃ 1953

TREŚĆ Nr 4:

ARTYKUŁY

Konrad Rudnicki: O astronomicznych jednostkach długości . 97
Jan Mergentaler: Słońce i gwiazdy (Część III) 103

KRONIKA

Identyfikacja radiogwiazd i gwiazd supernowych. — Słońce jako wzorzec temperatury. — Zjawisko „przypływu biegunowego" w morzach i w atmosferze Ziemi. — Wykorzystanie ujemnych paralaks. — Rozpoczynający się cykl aktywności Słońca. — Czy gwiazdy zmienne są reprezentatywne dla populacji gwiazdowych . . . 112

OBSERWACJE

J. Mergentaler. Aktywność Słońca w 1952 r. 117
M. Karporowicz: Z badań mikroklimatycznych okolic Warszawy 119
A. Wróblewski: Obserwacje zmiennych półregularnych: g Her, X Her, ϕ Cas 121
— : Obserwacje zmiennej długookresowej R Tri . 123

PRZEGLĄD WYDAWNICTW 124

KALENDARZYK ASTRONOMICZNY 125

Rycina na okładce:

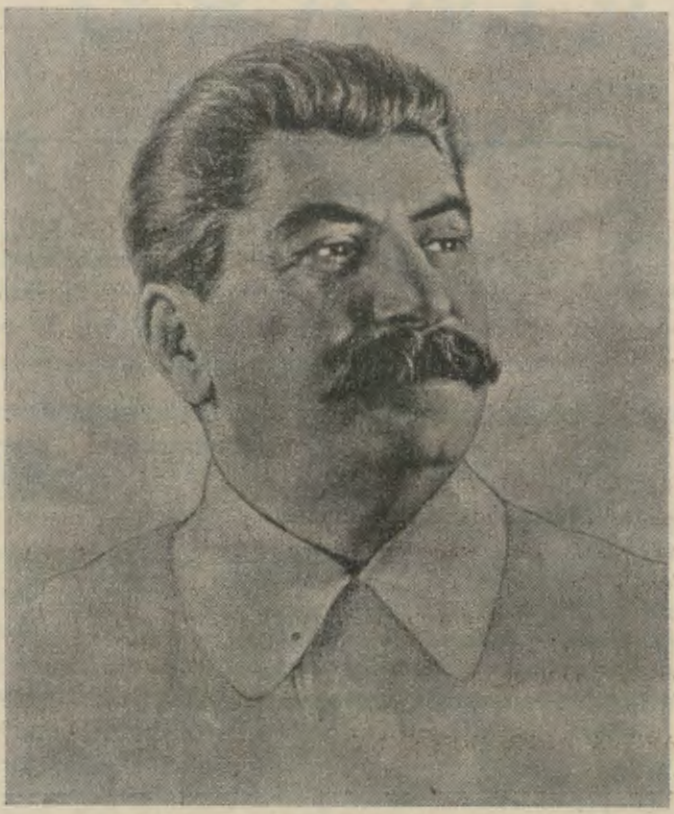
W kwietniu 1525 roku swymi prymitywnymi narzędziami, których rekonstrukcje widzimy tutaj w miejscu przed katedrą we Fromborku obserwuje Kopernik Kłos Panny, przyjmując go jako zasadniczy punkt wyjścia do innych dostrzeżeń.

Znak zodiaku: Byk.

Fot. *T. Przypkowski*

Nr zam. 998 - 20. II. 1953 - M-4-11569 - 5.000 - Objęt. 2 ark. - Pap. sat. V kl. 60 gr.
Druk ukończono 25. III. 1953.

Drukarnia Związkowa w Krakowie, ul. Mikołajska 13



5. III. 1953 R. ZMARŁ W MOSKWIE

JÓZEF STALIN

WÓDZ OBOZU POSTĘPU CAŁEJ LUDZKOŚCI, INICJATOR I TWÓRCA ŚWIATOWEGO RUCHU POKOJU, NIEUGIĘTY BOJOWNIK O WOLNOŚĆ CZŁOWIEKA I JEGO TWÓRCZEJ MYŚLI, O WOLNOŚĆ I SZEROKIE HORYZONTY NAUKI SŁUŻĄCEJ DOBRU CAŁEJ LUDZKOŚCI

„Dialektyka traktuje przyrodę nie jako przypadkowe nagromadzenie przedmiotów, zjawisk, wzajemnie od siebie izolowanych i niezależnych od siebie — lecz jako jedną spoistą całość...

... traktuje przyrodę nie jako stan spokoju i bezruchu, lecz jako stan ciągłego ruchu i przeobrażania się..." (J. Stalin: *O materializmie dialektycznym i historycznym).*

To stalinowskie sformułowanie twórczej metody światopoglądowo-poznawczej jaką jest dialektyka, musi leżeć u podstaw wszystkich poczynań badawczych mających za cel poznanie istoty materialnego świata. Astronomia nowoczesna jako nauka przyrodnicza oparta na materialistycznych przesłankach, wolna od mistycznych i idealistycznych naleciałości, badając w swych poszczególnych działach zjawiska w ich ciągłym ruchu i przeobrażaniu się buduje syntetyczny obraz Wszechświata jako jednej spoistej całości.

ROK XXIV KWIECIEŃ 1953 Nr 4

URANIA

CZASOPISMO ASTRONOMICZNE
POPULARNO - NAUKOWE
ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII

KRAKÓW 1953

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

KONRAD RUDNICKI — Warszawa

O ASTRONOMICZNYCH JEDNOSTKACH DŁUGOŚCI

Wielu zainteresowanych astronomią zwraca uwagę na dziwne jednostki długości, jakimi posługują się astronomowie. O ile we wszystkich prawie naukach przyrodniczych od dawna przyjął się metr, o tyle astronomia posługuje się skomplikowanym układem „jednostek astronomicznych", „parseków", „lat świetlnych", przy czym większe jednostki są ułamkowymi wielokrotnościami mniejszych, co wszystko razem przypomina archaiczny układ stóp, łokci, sążni i wiorst. Niektórzy usiłują to sobie tłumaczyć w ten sposób, że w astronomii spotykamy się ze zbyt wielkimi odległościami i gdyby je chcieć wyrazić w metrach, trzeba by pisać zbyt wiele zer. Takie tłumaczenie nie może być jednak zadawalające, bo jeśli metr jest jednostką za małą, jeśli za mały jest kilometr, to można przecież tworzyć jego dziesiętne wielokrotności obejmujące po milion, miliard, czy bilion metrów i w ten sposób zarówno pozbędziemy się niepotrzebnych zer, jak i nie wyjdziemy poza układ metryczny. Podobnie postępują właśnie fizycy, którzy badając niezmiernie małe odległości używają tysięcznych, milionowych i jeszcze drobniejszych części milimetra. Widocznie powody, dla których układ metryczny nie został dotychczas przyjęty w astronomii, są całkiem innej natury.

Pierwszą historycznie jednostką długości użytą w astronomii i to używaną do dnia dzisiejszego jest tzw. „jednostka astronomiczna", oznaczana w polskiej literaturze skrótem j. a. Po raz pierwszy użył jej Kopernik, gdy nie mając sposobu wyznaczenia odległości ciał w nowym modelu układu słonecznego, a znając natomiast stosunki ich odległości od Słońca,

wyraził średnice orbit (które uważał w pierwszym przybliżeniu za kołowe) w jednostkach średnicy orbity ziemskiej, przyjmując tym samym za jednostkę średnią odległość Ziemi od Słońca.

Przez długi czas po Koperniku nie umiano jeszcze wyznaczać odległości ciał niebieskich, lub umiano je wyznaczać bardzo niepewnie, podczas gdy stosunki odległości planet, zwłaszcza po odkryciu trzeciego prawa Keplera (stosunki sześcianów wielkich półosi są równe stosunkom kwadratów czasów obiegu wokół Słońca), można było obliczać już względnie precyzyjnie. Dziś znamy wprawdzie średnią odległość Ziemi od Słońca z dokładnością do 5 cyfr znaczących (wg ostatnich pomiarów 149 670 000 km), jednak w niektórych teoretycznych zagadnieniach względne odległości ciał układu planetarnego umiemy wyznaczyć z dokładnością jeszcze większą — do 7 cyfr znaczących. A więc zasadniczo sytuacja się nie zmieniła i w dalszym ciągu wygodnie jest mówić o względnych odległościach, przyjmując za jednostkę długość wielkiej półosi orbity ziemskiej.

Znamy wszyscy historię metra, który pierwotnie miał być 1/40 000 000 południka ziemskiego, potem jednak stał się umowną jednostką długości równą tylko w przybliżeniu jednej czterdziestomilionowej południka. Otóż coś podobnego stało się z czasem również i z jednostką astronomiczną. Mianowicie na przełomie wieku XVIII i XIX Gauss, opierając się na znanym okresie obiegu Ziemi wokół Słońca i znanym stosunku masy Ziemi do masy Słońca, obliczył stałą przyciągania słonecznego obowiązującą w naszym układzie planetarnym, a następnie na jej podstawie ułożył wiele pomocniczych tablic potrzebnych przy rachunkach z zakresu mechaniki nieba. Ta wielkość została nazwana „stałą Gaussa" i weszła w skład wielu innych podstawowych stałych astronomicznych, oraz stała się bazą dla licznych później ułożonych tablic.

Z biegiem lat okazało się, że wartość stosunku masy Ziemi do masy Słońca, którą posłużył się Gauss, była niedokładna i przeto wszelkie rachunki wykonane przy pomocy tablic opartych o stałą Gaussa, mające dawać wyniki wyrażone w średniej odległości Ziemi od Słońca, są również błędne. Zasadniczo należało by więc poprawić wielkość stałej Gaussa i przerobić zgodnie z dokładniej znanym stosunkiem mas Ziemi i Słońca wszystkie tablice, tak aby znowu wielkości obliczone przy ich pomocy wyrażały się w długościach rzeczywistej półosi orbity ziemskiej. Ponieważ zaś przy pomocy tych „błędnych" tablic wykonano już wiele prac rachunkowych, przeto należało by również poprawić ich wyniki. Ba, należało by robić tego rodzaju poprawki przy każdym nowym, dokład-

niejszym wyznaczeniu stosunku mas Ziemi i Słońca. Wszystko wskazuje na niecelowość takiego postępowania. Dlatego astronomowie postąpili inaczej — uznali, że zarówno stała Gaussa, jak i wszystkie tablice na niej oparte, zachowują swą moc, z tym tylko, że podstawową jednostką długości nie jest dla nich rzeczywista długość wielkiej półosi orbity Ziemi, lecz taka długość, która w ramach praw mechaniki ściśle odpowiada wartości stałej Gaussa. Długość tę umówiono się nazywać w dalszym ciągu jednostką astronomiczną. Tak więc jednostka astronomiczna stała się wielkością umowną, w dalszym ciągu jest jednak jednostką dość poglądową, bo ostatecznie średnia odległość Ziemi od Słońca wyrażona za jej pomocą nie wiele różni się od jedności i, jak dziś wiemy, wynosi około 1,000 000 2.

Krótszą historię mają jednostki odległości używane w astronomii gwiazdowej. Odległości gwiazd umiemy obliczać dopiero od 120 lat, a przez długi czas jedyną metodą ich wyznaczania było mierzenie paralaksy, to znaczy obserwowanego przesunięcia gwiazdy na niebie wywołanego ruchem Ziemi wokół Słońca. Zamiast podawać odległości gwiazd, podawano po prostu wielkość paralaksy; znając odległość Ziemi od Słońca, a tym samym rozmiary drogi jaką przebywa w ciągu roku, można było, jeśli zaszła potrzeba, wyrazić odległość gwiazdy w dowolnych jednostkach.

Samo opracowanie innych metod wyznaczania odległości gwiazd, nie opartych o pomiary paralaksy, nie wywołałoby przypuszczalnie potrzeby wprowadzenia jakichś ustalonych jednostek, gdyż przyjął się zwyczaj, że niezależnie od metody wyznaczenia odległości, zamiast podawać wprost tę odległość, podaje się w katalogach gwiazd paralaksy tym odległościom odpowiadające. Jednakże rozwój astronomii gwiazdowej, który rozpoczął się w początkach bieżącego stulecia sprawił, że w wielu zagadnieniach dotyczących zarówno Galaktyki, jak i innych układów gwiazdowych, odległość między gwiazdami zaczęła występować jako samodzielny parametr, charakteryzujący bądź to stosunek poszczególnych gwiazd do Słońca, bądź też wzajemne stosunki między gwiazdami. Średnia odległość między gwiazdami zaczęła występować jako podstawowa charakterystyka poszczególnych układów gwiazdowych i mniejszych skupień gwiazd. Trzeba więc było obrać jakieś umowne jednostki, aby uniknąć niepotrzebnych przeliczań i nieporozumień.

Skoro jednostka astronomiczna jest zbyt mała do wyrażania odległości między gwiazdami, to najbardziej słuszne może się wydawać wprowadzenie jej dziesiętnych wielokrotności. Tak

uczyniła rzeczywiście część astronomów obrawszy za jednostkę odległości tzw. syriometr (Sir) równy milionowi jednostek astronomicznych. Syriometr przyjął się jednak wyłącznie w tzw. szwedzkiej szkole stellar-astronomicznej (Charlier i jego uczniowie), lecz nawet i tam wyszedł już dziś z użycia. Jest on zbyt niewygodny w rachunkach, gdyż wymaga zarówno przy obliczaniu odległości z podanych paralaks, jak i przy porównywaniu z systemem metrycznym, wprowadzania skomplikowanych współczynników liczbowych. Syriometr jest wygodny w zagadnieniach, w których występują jednocześnie odległości wewnętrzne układu planetarnego oraz odległości gwiazd. Takie zagadnienia, oprócz pewnych specyficznych problemów wymagających porównywania układów wielokrotnych gwiazd z układem planetarnym Słońca, występują jednak bardzo rzadko. O wiele częściej w konkretnych zagadnieniach spotyka się związki pomiędzy paralaksami gwiazd i ich odległościami. Dlatego też Seeliger, biorąc pod uwagę, że paralaksa roczna, jaką wykazują gwiazdy znajdujące się w odległości 1 Sir wynosi 0″,206, proponował zmienić nieco wielkość syriometra tak, aby paralaksa gwiazdy odpowiadająca jednemu syriometrowi wynosiła równo 0″,200. Projekt nie spotkał się jednak z uznaniem, przyjęto bowiem bardziej radykalną propozycję, wysuniętą w r. 1912 przez H. Turnera, aby za jednostkę przyjąć odległość, w której gwiazda wykazywałaby roczną paralaksę równą jednej sekundzie łuku. Od nazw paralaksy i sekundy nowa jednostka została nazwana parsekiem (skrót: ps).

Odległość wyrażona w parsekach jest zwykłą odwrotnością paralaksy wyrażonej w sekundach. Przeto obliczanie odległości wg znanych paralaks, które jest jednym z najpospolitszych rachunków, stale wykonywanym w wielkich ilościach przy zagadnieniach astronomii gwiazdowej, stało się bardzo łatwe i w wielu wypadkach wykonalne wprost w pamięci. Np. gwiazda o paralaksie 0″,1 ma odległość od Słońca równą 10 ps; paralaksa 0″,2 odpowiada odległości 5 ps itp. Dlatego przyjął się powszechnie nie tylko sam parsek, ale gdy zaszła potrzeba wyrażania większych odległości spotykanych w Galaktyce, wprowadzono jego wielokrotność nazwaną kiloparsekiem (symbol: kps), 1 kps = 1000 ps, a do wyrażania odległości pomiędzy galaktykami — megaparsek (symbol: mps), 1 mps = 1 000 000 ps. Niewątpliwą wadą parseka i systemu jego wielokrotności jest brak prostego powiązania zarówno z systemem metrycznym, jak i z jednostką astronomiczną. Jest to jednak wada niewielka w porównaniu z korzyściami, jakie płyną ze stosowania go w aktualnych zagadnieniach astronomii.

Od dawna już w literaturze popularno-naukowej używa się dobrze znanej wszystkim czytelnikom *Uranii* jednostki odległości zwanej rokiem świetlnym lub rokiem światła (symbol: l. y. lub ly z angielskiego light year). Sens jej jest bardzo prosty. Jest to odległość, jaką przebywa promień światła w ciągu roku. Rok światła równy jest w przybliżeniu $^1/_3$ parseka. Jako jednostka posiada on wszystkie wady parseka, nie jest bowiem dziesiętną wielokrotnością ani kilometra, ani jednostki astronomicznej i jednocześnie, nie będąc zwykłą odwrotnością paralaksy, nie posiada jego zalet. Dlatego rok świetlny jest bardzo rzadko używany w praktyce astronomicznej. Posiada jednak jedną zaletę, która zapewnia mu popularność — jest jednostką poglądową. W nieznanym, egzotycznym terenie więcej powie zwiedzającemu wiadomość, że z jednej miejscowości do drugiej trzeba iść tyle a tyle godzin piechotą, lub tyle a tyle płynąć czółnem, niż podanie tej odległości w kilometrach. Podobnie komuś, kto ma mało styczności z przestrzeniami kosmicznymi, nie wiele powie odległość wyrażona w parsekach, czy nawet kilometrach, natomiast łatwiej mu tę odległość pojąć, gdy wie, w jakim czasie przebywa ją światło. Nie potrafimy sobie wprawdzie prędkości światła wyobrazić, przywykliśmy ją jednak rozumieć. Ta jedyna zresztą zaleta roku świetlnego jako jednostki długości rozpowszechniła go niesłychanie w popularnej literaturze astronomicznej i w oczach wielu uczyniła go nawet jakby jakimś symbolem astronomii. Myśląc o gwiazdach, czy też patrząc na nie, odczuwamy dziwny urok płynący z tych lat świetlnych, którymi są oddzielone. Nic dziwnego, że wiele osób, które poznały astronomię z dzieł popularnych, przeżywa przykre rozczarowanie, gdy się dowiaduje, że astronomowie lat świetlnych nie używają; żaden parsek ani syriometr nie jest w stanie zastąpić romantyzmu roku świetlnego. Niezależnie od poetyczności jest to jednostka odległości bardzo korzystna dydaktycznie i dlatego na pewno długo jeszcze będzie oddawać dobre przysługi w popularyzacji astronomii.

Zrozumiała musi się wydać każdemu idea znalezienia jednostki, która byłaby poglądową i zarazem posiadała zalety praktyczne. Taką ma być zaproponowana przez znanego szwedzkiego astronoma L i n d b l a d a nowa jednostka — herszel (na cześć F. W. H e r s c h e l a, który zapoczątkował badania kształtu Galaktyki). Herszel ma się równać 10^{13} km, należy więc do metrycznego systemu jednostek, a jednocześnie jest tylko o 5% większy od roku świetlnego i przeto we wszystkich poglądowych porównaniach można go z nim identyfikować. Propozycja Lindblada nie znalazła dotychczas żadnego oddźwięku

Tablica porównawcza jednostek długości używanych w astronomii

GRUPA	Nazwa	Symbol	równa się							
			km	herszelów	j. a.	Sir	ps	kps	mps	ly
Jednostki układu metrycznego	kilometr	km	1	10^{-13}	$6{,}69.10^{-9}$	$6{,}69.10^{-15}$	$3{,}24.10^{-14}$	$3{,}24.10^{-17}$	$3{,}24.10^{-20}$	$1{,}06.10^{-13}$
	herszel	—	10^{13}	1	$6{,}69.10^{4}$	$6{,}69.10^{-2}$	$3{,}24.10^{-1}$	$3{,}24.10^{-4}$	$3{,}24.10^{-7}$	1,06
Jednostki oparte na jednostce astronom.	jednostka astronom.	j. a.	$1{,}49.10^{8}$	$1{,}49.10^{-5}$	1	10^{-6}	$4{,}85.10^{-6}$	$4{,}85.10^{-9}$	$4{,}85.10^{-12}$	$1{,}58.10^{-5}$
	syriometr	Sir	$1{,}49.10^{14}$	$1{,}49.10$	10^{6}	1	4,85	$4{,}85.10^{-3}$	$4{,}85.10^{-6}$	$1{,}58.10$
Jednostki oparte o paralaksy gwiazd	parsek	ps	$3{,}08.10^{13}$	3,08	$2{,}06.10^{5}$	$2{,}06.10^{-1}$	1	10^{-3}	10^{-6}	3,26
	kiloparsek	kps	$3{,}08.10^{16}$	$3{,}08.10^{3}$	$2{,}06.10^{8}$	$2{,}06.10^{2}$	10^{3}	1	10^{-3}	$3{,}26.10^{3}$
	megaparsek	mps	$3{,}08.10^{19}$	$3{,}08.10^{6}$	$2{,}06.10^{11}$	$2{,}06.10^{5}$	10^{6}	10^{3}	1	$3{,}26.10^{6}$
Jednostka oparta o prędkość światła	rok świetlny	ly	$9{,}46.10^{12}$	$9{,}46.10^{-1}$	$6{,}33.10^{4}$	$6{,}33.10^{-2}$	$3{,}07.10^{-1}$	$3{,}07.10^{-4}$	$3{,}07.10^{-7}$	1

Najczęściej używane jednostki i najważniejsze relacje oznaczono tłustym drukiem.

wśród „astronomów gwiazdowych", co łatwo wytłumaczyć z jednej strony dużymi wygodami płynącymi z używania parseka, a z drugiej strony brakiem zainteresowania systemem metrycznym.

Właściwie nie można powiedzieć, że astronomowie nie używają systemu metrycznego odległości. Używają go nawet często, ale tylko w zagadnieniach astrofizyki, które przeważnie dotyczą wnętrz gwiazd lub fizycznych stanów materii kosmicznej. Gdy mówi się o budowie gwiazd, nie rozpatruje się jednocześnie struktury układów gwiazdowych, dlatego nie zachodzi potrzeba porównywania centymetra z parsekiem i nic to nie przeszkadza, że stosunek tych jednostek nie wyraża się przez jedność z zerami.

Istnieje jedna tylko gałąź astronomii, wymagająca jednoczesnego zajmowania się odległościami pomiędzy ciałami niebieskimi i stanem fizycznym materii, z której się składają. Jest nią kosmogonia — nauka o rozwoju wszechświata. Autorzy rozpraw kosmogonicznych radzą sobie tymczasem w ten sposób, że większe odległości wyrażają w tradycyjnych parsekach, pisząc jednocześnie w nawiasach, ile to będzie wynosić w systemie metrycznym. Podobnie w nawiasach podaje się odległości wyrażone w systemie metrycznym przy pewnych specyficznych zagadnieniach grawitacyjnych (zarówno klasycznych, jak i relatywistycznych). W tej chwili zagadnień takich jest mało i wypisanie kilku liczb dodatkowo w nawiasach nie sprawia specjalnej trudności. Gdy jednak wyłoni się w astronomii więcej takich problemów, a jednocześnie, gdy przeliczanie paralaks na odległości przestanie już być tak aktualne jak dziś, wtedy może herszel będzie mógł zatriumfować nad parsekiem.

J. MERGENTALER — Wrocław

SŁOŃCE I GWIAZDY

(Część III)

Plamy i granulacje są to utwory, jakie obserwujemy na tzw. „powierzchni" Słońca. A więc zjawiska te, tak jak je obserwujemy, mają miejsce w warstwach powierzchniowych o grubości kilkuset kilometrów. Ale ponad tą powierzchniową warstwą rozciąga się na setki tysięcy kilometrów tzw. atmosfera słoneczna, w dolnej swej części nazywana chromosferą, w górnej — koroną słoneczną. W obu tych warstwach zachodzą liczne i ciekawe zjawiska; obserwujemy więc w chromosferze rozbłyski, obłoki i kłaczki wapniowe, obłoki wodorowe, protuberancje,

włókna — przy tym protuberancje sięgają z reguły do wnętrza korony, a niekiedy wykraczają poza jej granice. W koronie obserwować można tzw. promienie koronalne, zgęszczenia lokalne itp.

Zjawiska zachodzące w atmosferze słonecznej są bez porównania obfitsze od tych, które zachodzą w fotosferze, silniejsze i szybsze zachodzą w nich zmiany, ale obserwować je jest znacznie trudniej — nie mówiąc o tym, że teoria ich jest conajmniej równie trudna i zawiła.

Dolne warstwy atmosfery słonecznej zauważono po raz pierwszy w czasie obserwacji całkowitych zaćmień Słońca i nazwano je chromosferą; wskazując tą nazwą na czerwony kolor tej warstwy. Kiedy mianowicie tarcza Księżyca zasłoni Słońce, a więc wyeliminuje oślepiający blask fotosfery, naokoło ciemnej tarczy Księżyca ukazuje się wąska czerwona obwódka o szerokości nie przekraczającej paru setnych promienia Słońca, poprzerywana tu i ówdzie jaśniejszymi wyskokami rubinowymi — protuberancjami.

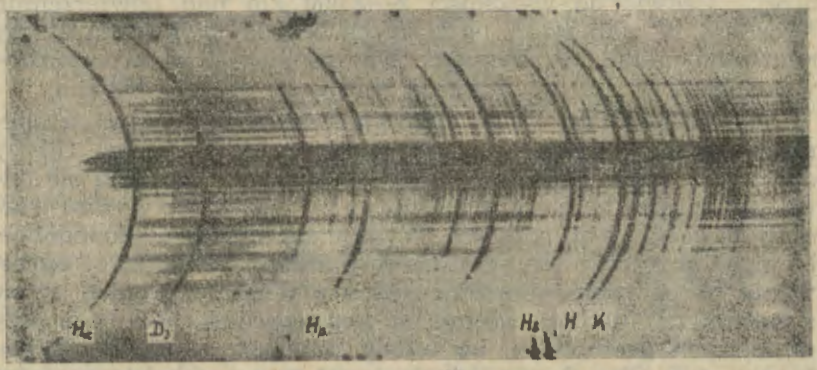
Warstwy tej normalnie nie widać na tle tarczy Słońca; gęstość jej jest bardzo mała, przeźroczystość duża i światło wysyłane przez nią znikome w porównaniu z ilością światła wysyłanego przez fotosferę. Ale warstwa ta daje znać o sobie w inny sposób. Ona to mianowicie jest w dużym stopniu odpowiedzialna za powstawanie ciemnych linii absorpcyjnych w widmie Słońca.

Wiemy, że źródło światła wysyłające widmo ciągłe, oglądane przez warstwę chłodniejszego gazu, daje widmo ciągłe, na którego tle widoczne są ciemne linie absorpcyjne. Otóż fotosfera sama produkuje widmo ciągłe poprzekreślane liniami ciemnymi, ale pewna część tych linii, a przede wszystkim w każdej linii pewna część jej „czarności", pochodzi od gazów leżących ponad fotosferą, a więc należących do chromosfery, bo korona składa się już z tak rozrzedzonych i przeźroczystych gazów, że jej oddziaływanie na widmo w widzialnej części jest znikome; bardzo wyraźne jest w promieniowaniu radiowym, ale o tym będzie mowa w dalszych rozdziałach.

Tak więc z linii absorpcyjnych dowiadujemy się także i poza zaćmieniami o istnieniu chromosfery. Ale w czasie zaćmień całkowitych chromosfera jest widoczna jako jasna, a nie ciemna obwódka, sama więc także wysyła promieniowanie, głównie w poszczególnych liniach widmowych jako zwykłe widmo emisyjne gazów rozrzedzonych. Widmo to najlepiej jest widoczne w krótkich momentach tuż po wystąpieniu fazy całkowitości oraz przed jej końcem. Obraz widma Słońca ulega wtedy jakby

odwróceniu. Zamiast pasa ciągłego poprzerywanego ciemnymi liniami, występują jasne linie na ciemnym tle. Promieniowanie w tych liniach pochodzi głównie z dolnych, gęstszych warstw chromosfery, które dawniej nazywano warstwą odwracającą, przypisując jej inne własności od warstw górnych. Dziś nazwa ta jest zarzucona, bowiem odwrócone widmo produkowane jest i w wyższych warstwach, tylko zbyt słabo świeci na to, by mogło być obserwowane, a poza tym inne cechy tych warstw są naogół także podobne. Zę względu na krótkotrwałość zjawiska, a więc krótki czas, w ciągu którego można to odwrócone widmo obserwować, nazwano je widmem błyskowym.

Obserwacje w czasie zaćmień pozwalają zbadać dość dokładnie różne właściwości chromosfery, jak np. jej wysokość, skład chemiczny, temperaturę, gęstość. Widmo błyskowe wy-



Rys. 1. Zdjęcie widma błyskowego Słońca dokonane przez ekspedycję Obserwatorium Pułkowskiego 19. VI. 1936 r. (negatyw).

gląda nieco inaczej niż normalne widmo uzyskiwane z pomocą spektrografu. Jedną z istotnych części spektrografu jest prostokątna wąska szpara, przez którą pada światło na pryzmat i dlatego linie widmowe mają kształt wąskich prostokątów. Linie widma błyskowego nie są prostokątami, ale łukowatymi sierpami (por. rys. 1), bowiem rolę szpary odgrywa brzeg tarczy Księżyca, który odgranicza z jednej strony wiązkę promieni; z drugiej jest ona ograniczona zewnętrznym brzegiem chromosfery. Łuki widma błyskowego nie są przy tym jednakowo długie. Wynika to stąd, ze atomy pierwiastków produkujące daną linię sięgają do różnych wysokości ponad fotosferę, a im wyżej sięga warstwa świecąca, tym dłuższy łuk tworzy w czasie zaćmienia. Długość łuków jest więc do pewnego stopnia miarą

wysokości, do jakiej sięgają w chromosferze atomy danego pierwiastka, — po uwzględnieniu oczywiście efektów czysto fotograficznych, powodujących skracanie łuków słabo świecących linii.

W wyniku pomiarów widma błyskowego udało się stwierdzić, że najwyżej ponad fotosferę sięgają atomy wodoru dające długi łuk linii emisyjnej $H\alpha$, oraz atomy pojedynczo zjonizowanego wapnia dającego jasne łuki odpowiadające liniom H i K wapnia. Według najlepszych pomiarów atomy tych pierwiastków sięgają do wysokości 10—15 000 km. Niżej kończą się możliwości obserwowania helu, a więc już niżej gęstość jego spada silniej niż gęstość wodoru. Zasięg atomów helu wynosi bowiem około 7 000 km. Atomy sodu, magnezu, żelaza neutralnego i zjonizowanego i innych metali sięgają jeszcze niżej, zaledwie do wysokości 2—3.000 km nad powierzchnię fotosfery. W warstwach najniższych obficiej występują atomy neutralne metali, do wyższych warstw sięgają atomy zjonizowane, ale i te nie przekraczają wysokości około 3 000 km.

Ten ostatni fakt rzuca ciekawe światło na rozkład temperatur i gęstości, a także na ruchy gazów w chromosferze. Gdyby oprzeć się tylko na znanym fakcie, że atomy jonizują się silniej w wyższej temperaturze, można by wnosić, że wyższe warstwy są gorętsze od niższych. Wydaje się to nieprawdopodobne, bo przecież wysoka temperatura chromosfery pochodzi od ogrzewania przez promieniowanie idące z wnętrza Słońca, a nie z zewnątrz. Poza tym wiemy, że jonizacja jest łatwiejsza przy mniejszych gęstościach, bo wtedy mniejsze są szanse na rekombinację. Okazało się jednak, że istotnie rozkład temperatur w chromosferze jest inwersyjny, a więc gorętsze są górne warstwy od dolnych — nawet przy uwzględnieniu faktu, że silne bezładne ruchy gazów ułatwiają silniejszą jonizację w wyższych warstwach. Wnioski te wysnuto z badania kształtu linii widmowych, a więc z bardzo już subtelnych pomiarów oraz z obserwacji wysokości chromosfery.

Gdyby chromosfera była podobnie zbudowana jak nasza atmosfera, gdyby jej temperatura wynosiła około 6 000°, a więc była równa temperaturze fotosfery, grubość jej winna być znacznie mniejsza od obserwowanej. Można mianowicie obliczyć, jak malałaby gęstość chromosfery wraz ze wzrostem wysokości, gdyby działała tylko prężność gazu zależna od temperatury, dążąca do uniesienia gazów na większe wysokości i siła ciążenia skierowana w stronę przeciwną, a więc przyciągającą atomy gazu w dół. To, że chromosfera jest znacznie wyższa niżby wynikało z takich obliczeń, że więc gęstość jej

maleje znacznie wolniej ze wzrostem wysokości, dowodzi, że istnieje jakaś siła rozdymająca ją, działająca podobnie jak prężność gazów. Przypuszczano dawniej, że tym rozdymającym czynnikiem jest ciśnienie światła podtrzymujące wbrew sile ciążenia atomy gazu na większej wysokości, przy tym wchodziłyby tu w grę głównie atomy wapnia, bo na nie najsilniej działa ciśnienie promieniowania i są one dostatecznie obfite na to, by zderzając się z innymi atomami porwać za sobą resztę gazu. Przypuszczenie to jednak nie znalazło potwierdzenia w obserwacjach. Pozostały więc dwie inne przyczyny. Albo chromosfera ma wyższą temperaturę, albo też rozdęcie jej jest spowodowane obecnością silnych ruchów bezładnych — turbulencji. Okazuje się, że obie te przyczyny odgrywają rolę. Na temperaturę chromosfery otrzymuje się ostatnio wartość około 10 000° (niektórzy autorowie oceniają ją nawet na 30 000°), ale to nie wystarcza jeszcze do wytłumaczenia znacznej grubości tej warstwy gazów, muszą więc istnieć także silne ruchy turbulentne i rzeczywiście stwierdzono ich istnienie, przy tym prędkości poszczególnych strumieni gazu osiągają wartości rzędu 2—3 km/sek.

Tak wygląda chromosfera jako całość. Zobaczmy jak wygląda ona w szczegółach. Chromosfera składa się z tak rozrzedzonych gazów, że na tle jasnej fotosfery nie można jej dojrzeć w zwykły sposób. By ją udostępnić obserwacjom trzeba było opracować specjalną technikę, zastosować mianowicie tzw. spektroheliograf lub spektrohelioskop, lub wreszcie specjalne filtry.

W przyrządach dwu pierwszych typów główną częścią składową jest układ pryzmatów lub siatka dyfrakcyjna, rozszczepiająca światło słoneczne na widmo, oraz obiektyw lub zwierciadło wklęsłe rzucające obraz Słońca na szczelinę przed pryzmatami. Ponieważ spektrografy są bardzo pokaźnych rozmiarów, a długość ogniskowa obiektywu czy lustra jest także duża, rzędu niekiedy kilkudziesięciu metrów, budowa lunety słonecznej, takiej jak normalne lunety astronomiczne, byłaby bardzo trudna. Stosuje się więc lunetę nieruchomą, najlepiej stale skierowaną do zenitu, a przed obiektywem umieszcza się dwa lustra płaskie o średnicach nieco większych od średnicy obiektywu, tak że światło słoneczne pada najpierw na te lustra i po odbiciu od nich wchodzi do lunety. Jedno z luster płaskich jest osadzone na osi równoległej do osi ziemskiej i jest obracane z pomocą mechanizmu zegarowego, tak, by obraz Słońca stale znajdował się w polu widzenia. Układ płaskich luster nazywamy celostatem. Dzięki takiemu urządzeniu spektrograf

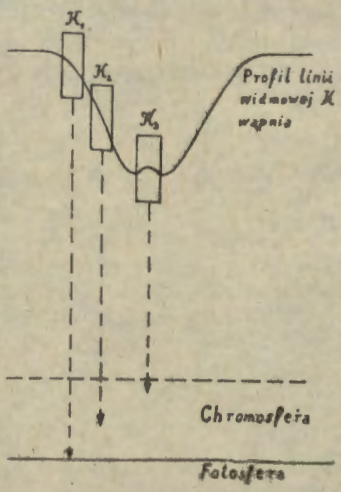
może być umieszczony nieruchomo w głębokiej piwnicy, w stałej temperaturze, a klisza fotograficzna na nieruchomym statywie, stale w tej samej pozycji, niezależnie od położenia Słońca na niebie.

Z pomocą spektroheliografu otrzymujemy widmo Słońca w postaci jasnego pasa poprzerywanego ciemnymi liniami. Mówiliśmy o tym, że znaczną rolę w tworzeniu się tych linii należy przypisać chromosferze. Poza tym, że powstają w niej inne linie niż w fotosferze, każda z linii widmowych częściowo powstaje w fotosferze, częściowo w chromosferze; tym dwu warstwom należy więc przypisać, każdej z osobna, pewną część czarności linii. Środkowa część linii ma swoje źródło głównie w górnych warstwach atmosfery słonecznej; brzegi linii, tzw. skrzydła, powstają głównie w fotosferze. Gdyby więc udało się wydzielić promieniowanie tylko skrzydeł linii widmowych, otrzymalibyśmy obraz — taki sam prawie jak oglądamy gołym okiem — powierzchni fotosfery; gdyby ograniczyć się do części bliższych środka linii, otrzymalibyśmy zdjęcia niższych lub wyższych warstw chromosfery, zależnie od tego, jak dalekich od środka części linii by użyto.

Nie z każdą linią widmową można tak postąpić. Są one na ogół zbyt wąskie na to, albo też źródłem ich powstania są warstwy zbyt bliskie fotosfery: obraz Słońca nie będzie się różnił od otrzymanego w widmie ciągłym. Najlepiej nadają się linie wodoru $H\alpha$ i linia K wapnia zjonizowanego. Są one dostatecznie szerokie na to, by wydzielić z nich brzegi, czy środek, a prócz tego oba te rodzaje atomów sięgają do znacznych wysokości w chromosferze. Linia wodoru ma np. szerokość około 10 Å, co odpowiada, przy stosowaniu dużej dyspersji, kilku lub kilkudziesięciu milimetrom na kliszy i umożliwia umieszczenie bezpośrednio przed kliszą fotograficzną drugiej szczeliny (pierwsza znajduje się przed pryzmatami) o szerokości np. 2 mm, wycinającej z widma pasek węższy niż $^1/_5$, lub nawet mniej, szerokości linii widmowej. Wtedy poprzez taką szczelinę dochodzić będzie do kliszy tylko światło wysyłane np. w brzegowych częściach linii, a więc pochodzące od fotosfery, albo tylko światło ze środka linii, a więc mające swoje źródło w wyższych warstwach chromosfery (por. rys. 2).

Jeżeli teraz pozwolimy, by cała tarcza Słońca powoli przewędrowała przed szczeliną spektrografu i równocześnie przesuwać będziemy kliszę pod drugą szczeliną, otrzymamy fotografię całej fotosfery, lub wyższej czy niższej warstwy chromosfery. Na kliszach tak uzyskanych Słońce będzie wyglądać bardzo rozmaicie, zależnie od tego, w której części linii widmowej dokonano zdjęcia.

Fotografia w brzegowych częściach linii K wapnia (mówimy wtedy o linii K_1) będzie prawie identyczna z normalnym zdjęciem Słońca. Wyraźnie wystąpią na jasnym tle fotosfery ciemniejsze plamy, ale prócz tego, nawet na takich zdjęciach, wyraźnie wystąpią koło plam i w różnych częściach tarczy słonecznej mniejsze i większe obszary jaśniejsze od reszty powierzchni (por. rys. 3). Będą to podobnego pochodzenia jak pochodnie, obłoki wapniowe. W częściach linii bliższych środka (K_2 i K_3) uzyskamy fotografię tego, co się dzieje w środkowych

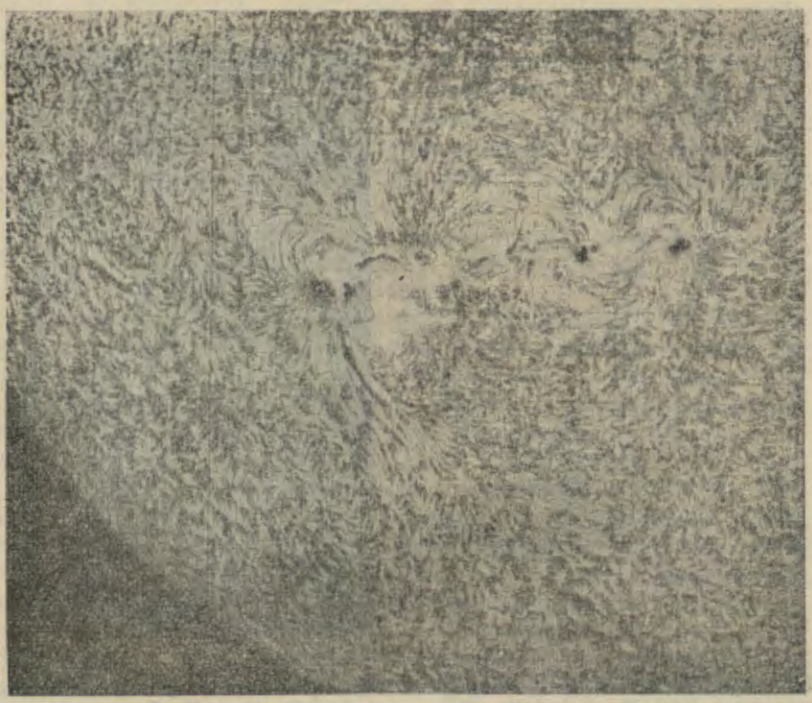


Rys. 2. Odpowiedniość między miejscem linii K, w świetle którego dokonuje się zdjęcia spektroheliografem, a wysokością odfotografowanej warstwy chromosfery.

Rys. 3. Spektrogramy Słońca w świetle linii K. Górne zdjęcie w świetle K_1, środkowe — w K_2, dolne — K_3.

i najwyższych warstwach chromosfery. Ciemne plamy przestaną być widoczne, zostaną całkowicie zasłonięte przez jasne obłoki wapniowe, unoszące się nad nimi, obszar tych obłoków będzie przy tym znacznie większy niż na zdjęciach w linii K_1, a prócz tego na całej powierzchni Słońca wystąpią liczne drobne kłaczki wapniowe (flokuły) podobne do granulacji fotosferycznych, tylko znacznie od nich większe.

Inny obraz otrzymamy fotografując w linii *Hα* wodoru (rysunki 4 i 5). Plamy na ogół nie znikną, ale będą otoczone smugami gazów tworzącymi wyraźne wiry ze środkiem w plamie; w poprzek tarczy Słońca wystąpią wąskie, długie ciemne pasma (rys. 5), tzw. włókna wodorowe (są to protuberancje, rzutujące się na powierzchnię Słońca) oraz cała tarcza usiana będzie kłaczkami wodorowymi, innego kształtu niż kłaczki wapniowe, podobnymi do płomyków ognia. Flokuły te wykazują zresztą także budowę



Rys. 4. Fragment spektrogramu Słońca w świetle linii wodoru *Hα*.

granularną, podobnie jak pochodnie czy fotosfera. Wreszcie od czasu do czasu w sąsiedztwie plam, a czasem wyjątkowo, poza nimi, pojawiają się znacznie jaśniejsze od reszty powierzchni miejsca, są to rozbłyski chromosferyczne, o których wspomniano poprzednio.

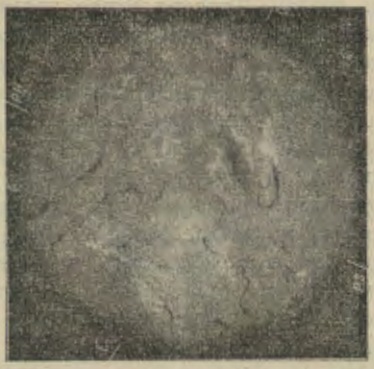
Obraz Słońca w liniach innych pierwiastków jest na ogół podobny do opisanych, choć występują oczywiście pewne różnice, związane z różnym lokalnym rozkładem w atmosferze

słonecznej atomów różnych pierwiastków o różnym stanie pobudzenia czy jonizacji.

Oczywiście tak zaobserwowana struktura chromosfery nie jest czymś stałym. Obraz zmienia się z godziny na godzinę, a rzadko który z utworów trwa dłużej niż parę miesięcy. Najbardziej długotrwałe są ciemne włókna wodorowe, stale zmieniające swój kształt, wielkość i pozycję na tarczy słonecznej.

Rzut oka na zdjęcie w linii $H\alpha$ (rys. 4) wystarcza, by zauważyć całą dynamiczność tych warstw gazowych. Wszystko tu zdaje się być w ruchu, uchwycone przez fotografię w krótkim momencie, tak jak w krótkim ułamku sekundy fotografuje się spienione, ruchliwe morze w czasie sztormu.

Spróbujmy zorientować się w tej rozmaitości utworów chromosferycznych. Zacznijmy od flokuł i obłoków wapniowych. Te drugie powstają zwykle z pojedynczych flokuł, które po-



Rys. 5. Fotografia Słońca w świetle linii $H\alpha_3$, a zatem w świetle wodorowym $H\alpha$ z górnych warstw chromosfery.

większając się obejmują coraz większy obszar. Często po paru dniach w tym miejscu, gdzie powstał obłok wapniowy w chromosferze, na fotosferze, a więc pod obłokiem, pojawia się normalna grupa plam ciemnych, przy tym nad każdą grupą plam można zaobserwować obłok wapniowy, ale nie pod każdym obłokiem wytwarza się plama. Prócz tego obłoki są znacznie bardziej długowieczne od grup plam. Nie pojawiają się nagle, tylko stopniowo urastają do znacznych rozmiarów i powoli zanikają, rozmywają się tracąc stopniowo jasność, aż znikną na ogólnym tle. Obłoki wapniowe poza tym są dość ściśle związane z pochodniami, które są przegrzanymi masami gazu w górnych warstwach. Są to więc obszary gazowe chłodniejsze w dolnych warstwach od otaczającej atmosfery, a w górnych gorętsze — dlatego silniej świecą. Obłoki wapniowe znajdują się w jeszcze wyższych warstwach niż pochodnie, są także prze-

grzane i dlatego jaśniejsze od otaczających warstw. Flokuły to podobne mniejsze lokalne zaburzenia w równowadze atmosfery słonecznej.

Utwory występujące przede wszystkim wyraźnie na zdjęciach wodorowych — to ciemne włókna i jasne rozbłyski. Zajmiemy się nimi w następnym artykule.

KRONIKA

Identyfikacja radiogwiazd i gwiazd supernowych

Od kilku lat wiadomo, iż tzw. mgławica Krab, która jest pozostałością wybuchu gwiazdy supernowej z r. 1054, posiada w środku radiogwiazdę o silnym promieniowaniu. W roku ubiegłym stwierdzono, że również w miejscu, gdzie wybuchła gwiazda supernowa 1572 r. zwana gwiazdą Tychona Brahe, znajduje się silna radiogwiazda, a poza tym wokół silnej radiogwiazdy w Kasjopei dostrzeżono jasny emisyjny obiekt mgławicowy, wyglądający na pozostałość po wybuchu jakiejś gwiazdy supernowej. Fakty te wskazują na związek silnych radiogwiazd z gwiazdami supernowymi. Biorąc to pod uwagę astronomowie radzieccy Szkłowskij i Parenago postanowili odnaleść podobne radiogwiazdy w miejscach wybuchów innych znanych Supernowych. W grę wchodziły zanotowane przez dawnych kronikarzy pojawienia się jasnych gwiazd w latach 369, 945 i 1264. Rzeczywiście, można przypuszczać, iż gwiazda z r. 369, która w maksimum osiągnęła około —3 wielkość gwiazdową i była widoczna (gołym okiem!) przez 6 miesięcy, była Supernową. Trudność stanowi tutaj określenie miejsca jej pojawienia się na niebie, które zanotowane jest bardzo niedokładnie. W każdym razie udało się stwierdzić, że w okolicy miejsca jej ukazania się, rzeczywiście znajduje się silna radiogwiazda. Gwiazdy z lat 945 i 1264 obserwowane były jako jasne obiekty mniej więcej w jednym miejscu nieba, w którym żaden wybitniejszy obiekt wysyłający promienie radiowe się nie znajduje. Przypuszczalnie oba zaobserwowane tu wybuchy (o których mamy zresztą bardzo niepewne wiadomości) dotyczyły tej samej gwiazdy, którą w takim razie należy uznać za blisko położoną Nową, powtarzającą wybuchy, a nie za Supernową, co całkowicie usprawiedliwia brak w tym miejscu poszukiwanej radiogwiazdy.

[Wg. *Astronomiczeskij Cirkular* 131, 1. (1952)] *K. R.*

Słońce jako wzorzec temperatury

Temperaturę rozżarzonych i świecących ciał stałych i cieczy możemy wyznaczyć mierząc rozkład natężeń w widmie ciągłym wysyłanego przez nie promieniowania. Prawo określające zależność tego rozkładu widmo-

wego od temperatury dla ciała tzw. doskonale czarnego, tzn. pochłaniającego całkowicie padające na nie promieniowanie — a do którego zbliżają się dość dobrze ciała stałe i ciecze — zostało podane przez Plancka.

Przy wyznaczaniu natomiast temperatury rozżarzonych gazów, np. płomieni gazowych, posłużyć możemy się innym prawem, którego odkrywcą był Kirchoff. Jeżeli do płomienia gazowego o wysokiej temperaturze wprowadzimy jakiś pierwiastek, wówczas w widmie tego płomienia pojawią się jasne linie emisyjne. W wypadku np. sodu, będzie to znana podwójna linia żółta. Jeżeli teraz płomień gazowy z dodatkiem pierwiastka wysyłającego widmo liniowe umieścimy pomiędzy świecącym ciałem stałym o wysokiej temperaturze a spektroskopem, przy pomocy którego możemy widmo zaobserwować, to w widmie tym pojawią się jasne linie emisyjne, jeżeli temperatura płomienia jest wyższa od temperatury ciała świecącego, na którego tle płomień obserwujemy, lub ciemne linie absorpcyjne, jeżeli temperatura płomienia jest niższa. W przypadku, gdy temperatury te są dokładnie równe, widmo liniowe zniknie całkowicie. Pomiar przeprowadzamy tu w ten sposób, że zmieniamy temperaturę ciała świecącego wysyłającego widmo ciągłe aż do momentu zniknięcia widma liniowego. Temperatura tego ciała zmierzona np. na podstawie prawa Plancka będzie wówczas równa temperaturze płomienia acetylenowo-tlenowego wynoszącej 3300°. Istnieją jednak płomienie o temperaturach znacznie wyższych. W tych wypadkach występują poważne trudności przy pomiarze temperatury. Nie możemy mianowicie w warunkach laboratoryjnych uzyskać widma ciągłego odpowiadającego temperaturze wyższej od najwyższych temperatur parowania ciał spotykanych na Ziemi. Najwyższą temperaturę parowania, wynoszącą 3800°, posiada węgiel. Temperatura 3800° stanowi zatem górną granicę mierzalnych temperatur płomieni gazowych.

W przyrodzie istnieją jednak ciała o temperaturach znacznie wyższych, a mianowicie gwiazdy. Nasze Słońce naprzykład posiada temperaturę około 6000°. Temperaturę tę znamy z dość znaczną nawet dokładnością. Zaistniała tu paradoksalna sytuacja: okazało się, że łatwiej jest zmierzyć temperaturę odległego o miliony km Słońca, niż źródeł światła na Ziemi.

Słońcem posłużyć się jednak możemy jako wzorcem przy pomiarze bardzo wysokich temperatur płomieni gazowych, naprzykład płomienia fluoro-wodorowego, którego temperatura przekracza 4000°. Słońca używamy przy tym jako źródła widma ciągłego, a między nim i spektroskopem ustawiamy, jak poprzednio, świecący płomień, w który wprowadzamy pierwiastek wysyłający widmo liniowe. Pierwiastkiem tym nie może być jednak, jak w innych pomiarach, sód, ze względu na to, że w widmie Słońca występują silne ciemne linie absorpcyjne sodu. Posłużono się zatem innym pierwiastkiem, litem, wysyłającym linię czerwoną.

Przy wykonywaniu pomiaru korzystamy z absorpcji promieniowania słonecznego w atmosferze ziemskiej oraz z przyćmienia brzegowego wy-

stępującego na tarczy Słońca. Skutkiem absorpcji promieniowania słonecznego w atmosferze Ziemi, zaobserwowana temperatura jego tarczy zmienia się pozornie w zależności od wysokości Słońca nad horyzontem. Występowanie przyćmienia brzegowego daje wynik taki, jakby temperatura tarczy słonecznej malała od wartości 6800° w środku do wartości 5400° na brzegu. Obserwując zatem widmo płomienia gazowego na tle różnych miejsc na tarczy Słońca i przy różnych jego wysokościach, można było uzyskać zniknięcie widma liniowego pierwiastka wprowadzonego do badanego płomienia. Wystarczyło następnie wyznaczyć temperaturę danego miejsca tarczy słonecznej posługując się np. pyrometrem optycznym, czyli przyrządem do wyznaczania temperatur opierającym się na prawie promieniowania ciała doskonale czarnego, aby otrzymać szukaną temperaturę płomienia. Zmierzona tą metodą temperatura płomienia fluorowodorowego wynosi 4300°.

Pomiary takie mogą mieć również duże znaczenie dla astronomii, szczególnie w badaniach przyćmienia brzegowego tarczy Słońca, lub absorpcji promieniowania w atmosferze Ziemi.

[Wg. *PASP* 64, 105 (1952)] *AS*

Zjawisko „przypływu biegunowego" w morzach i w atmosferze Ziemi

Periodyczne zmiany kierunku osi ziemskiej, tzw. swobodna nutacja tej osi, winna wywoływać periodyczne zmiany poziomu mórz o okresie 14—miesięcznym. Według teorii D. Darwina zmiany te powinny mieć charakter fali przypływowej, okrążającej biegun w kierunku z zachodu na wschód. Ze względu na ten jego charakter nazwano zjawisko „przypływem biegunowym". Na podstawie dotychczasowych badań nie można było z pewnością stwierdzić występowania omawianego zjawiska. Ostatnio J. W. Maksimow z Instytutu Oceanologii Akademii Nauk ZSRR opracował ogromny materiał obserwacyjny zmian poziomu mórz, obejmujący okres 14 letni i pochodzący z Oceanu Atlantyckiego, Spokojnego, Morza Bałtyckiego i Śródziemnego. Wyniki tego opracowania wskazują bezspornie na istnienie fali przypływowej o kierunku ruchu zgodnym z teorią Darwina. Amplituda tych zmian przypływowych jest niewielka i wynosi maksymalnie w morzu Śródziemnym 26 mm. Badania materiału obserwacyjnego pochodzącego z dłuższych okresów czasu wskazują na istnienie zmian wiekowych amplitudy przypływów biegunowych, co świadczy o zmienności swobodnej nutacji osi ziemskiej.

Podobne zjawisko przypływowe winno występować również w atmosferze Ziemi. Przebadanie zmian ciśnienia atmosferycznego w różnych miejscach na Ziemi w ciągu 14 lat wskazuje na istnienie periodycznych zmian ciśnienia, o okresie 14—miesięcznym i amplitudzie dochodzącej do 0,79 mm Hg. Zmiany te występują najwyraźniej w średnich szerokościach geograficznych, a maleją ku biegunom i ku równikowi. Analiza

danych obserwacyjnych ciśnienia atmosferycznego pochodzących z większego okresu czasu wykazała, że zmiany te doznają również silnych wahań wiekowych i osiągnąć mogą tak duże wartości, że powinny mieć wpływ na warunki klimatyczne w różnych miejscach na Ziemi. Nałożenie 14—miesięcznego cyklu zmian nutacyjnych ciśnienia na 12—miesięczny cykl zmian sezonowych powodować może np. zaobserwowany 7-letni cykl zmian klimatycznych Europy. Autor uważa, że okresowe zmiany ciśnienia atmosferycznego, wywołane swobodną nutacją osi ziemskiej, winny być uwzględniane przy układaniu przepowiedni meteorologicznych.

[Wg. *Dokł. A. N.* ZSRR 86, 673 (1952)] *AS*

Wykorzystanie ujemnych paralaks

Nr 10. „Biuletynu Obserwatorium Astronomicznego Uniwersytetu M. Kopernika w Toruniu" przynosi na wstępie pracę prof. W. Dziewulskiego, która między innymi zawiera ciekawą uwagę dotyczącą ujemnych paralaks trygonometrycznych. Jak wiadomo, im większa jest odległość gwiazdy, tym mniejsza jest paralaksa — roczne przesunięcie gwiazdy na sferze niebieskiej wywołane ruchem Ziemi. Gwiazdom nieskończenie odległym odpowiadają teoretycznie paralaksy równe zeru. Wskutek błędów przypadkowych zdarza się czasem, iż wyznaczona obserwacyjnie paralaksa ma wartość nie tylko bliską zeru, ale nawet ujemną, co nie ma żadnego sensu fizycznego. Przy rozważaniach statystycznych paralaksy ujemne przeważnie bądź odrzuca się, jako całkowicie błędne, bądź przypisuje im się wartości zerowe.

Prof. Dziewulski opierając się na danych katalogu paralaks Schlesingera, wykazał przez porównanie paralaks trygonometrycznych z paralaksami spektroskopowymi, iż wprawdzie pojedyncza ujemna paralaksa nie ma żadnego sensu, jednak — traktując sprawę statystycznie — można każdej ujemnej paralaksie trygonometrycznej przypisać najbardziej prawdopodobną dodatnią paralaksę spektroskopową. W ten sposób ujemne paralaksy daje się wykorzystać w zagadnieniach astronomii gwiazdowej. Podajemy wyciąg z tablicy zamieszczonej w w. w. pracy:

Paralaksa trygonometryczna	Najbardziej prawdopodobna odpowiadająca jej paralaksa spektroskopowa
—0″.003	+0″.0020
—0″.002	+0″.0025
—0″.001	+0″.0030
—0″.000	+0″.0035

K. R.

Rozpoczynający się cykl aktywności Słońca

Na podstawie przebiegu poprzednich cyklów aktywności słonecznej możemy już obecnie pokusić się o naszkicowanie przypuszczalnego prze-

biegu nowego jedenastoletniego cyklu aktywności. Dokładne przewidywania tego rodzaju są nadzwyczaj trudne, gdyż brak dotychczas zadawalającej teorii plam słonecznych, zaś dane obserwacyjne dotyczą zaledwie ostatnich 18 cyklów aktywności. Ekstrapolacja wykresu natężenia dotychczasowych maksimów ilości plam na Słońcu każe przypuszczać, iż ubiegły cykl, który jak wiadomo — odznaczał się wyjątkowo wielką liczbą plam na Słońcu, był szczytowy pod względem aktywności, zbliżający się zaś i następne powinny przebiegać łagodniej. Najbardziej prawdopodobny przebieg rozpoczynającego się cyklu, obliczony przez W. F. Czistiakowa z Kaliningradu jest następujący:

Minimum plam, początek cyklu:	początek r. 1953 (średnia liczba Wolfa około 11)
Maksimum plam:	początek r. 1957 (średnia liczba Wolfa około 120)
Minimum plam, koniec cyklu i początek następnego:	połowa r. 1964

[Wg. *Astronomiczeskij Cirkular* 130, 10. (1952)] *K. R.*

Czy gwiazdy zmienne są reprezentatywne dla populacji gwiazdowych

Gwiazdami zmiennymi, jako stosunkowo łatwymi do wyróżnienia spośród innych, posługiwano się niejednokrotnie przy badaniu galaktyk, gromad i podsystemów gwiazdowych, uważając, iż takie gwiazdy są typowymi przedstawicielami populacji, do której należą. (por. *Urania*, T. XXIII str. 59). Uważa się np., że dane o rozkładzie i ruchach cefeid krótkookresowych (typu RR Lyrae) są miarodajne dla całej tzw. II populacji gwiazd, do której te gwiazdy się zaliczają itp. Ciekawe światło na tego rodzaju postępowanie rzucają badania łotewskiego astronoma J. Ikaunieksa dotyczące wąskiej coprawda rodziny gwiazd, tzw. węglowych, należących do widmowych klas *N* i *R*. Ikaunieks wykazał między innymi, że gwiazdy o blasku stałym klas *N* i *R* posiadają inne rozmieszczenie w przestrzeni i inne charaktyrystyki ruchu, niż gwiazdy zmienne tych samych typów, przy czym każdemu typowi zmienności odpowiadają inne charakterystyki. Wiele danych wskazuje przy tym, iż gwiazdy o zmianach blasku nieregularnych i półregularnych są młodsze od zmiennych regularnych i gwiazd niezmieniających blasku. Tak więc w obrębie klas widmowych *N* i *R* żaden rodzaj gwiazd zmiennych nie jest typowym przedstawicielem pozostałych. Analogiczne zagadnienie dla innych klas widmowych pozostaje otwarte.

[Wg. *Astronomiczeskij Żurnał* XXIX, 654, (1952)
i *Fizikas Instituta Raksti* III, 65. (1952)]

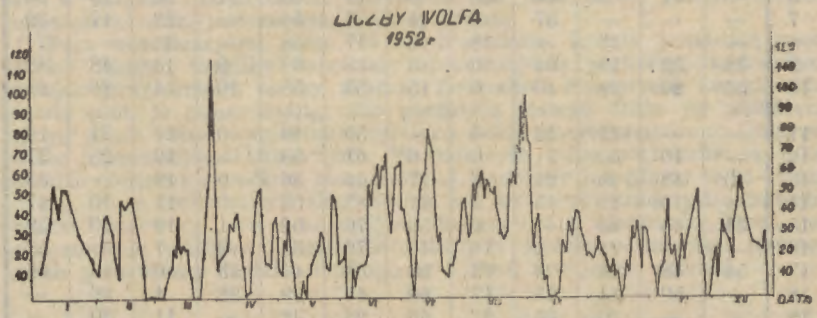
K. R.

OBSERWACJE

J. MERGENTALER

Aktywność Słońca w 1952 r.

Aktywność Słońca znacznie osłabła w 1952 r. Wzrosła natomiast silnie aktywność miłośników obserwujących Słońce. W r. 1951 obserwowano plamy w ciągu 198 dni, w roku ubiegłym było dni obserwacyjnych 299, pomimo że pogody wcale więcej nie było w tym roku. Na zwiększenie ilości dni obserwacyjnych wpłynęła nie tylko zwiększona ilość obserwatorów — 11 osób w r. 1952, w porównaniu z 7 obserwatorami w r. 1951, ale przede wszystkim gorący zapał i wytrwałość specjalnie niektórych obserwatorów, którzy przy każdej okazji i w każdej możliwości nastawiali lunetę na Słońce, nie rozstając się z nią ani w czasie urlopu, ani nawet krótkiej podróży. Ostrzegałem, że obserwacje Słońca mogą wejść w nałóg i namawiałem, by poddać się temu nałogowi. Widać namowa była silniejsza od ostrzeżenia, a może porywający okazał się sam temat obserwacji, bo szlachetny ten nałóg zyskuje coraz więcej zwolenników, naprawdę zapalonych i wytrwałych. Miłośnicy astronomii coraz poważniej biorą się do pracy nad poznawaniem osobiście wszechświata, nie



tylko za pośrednictwem fachowych astronomów — a to jest chyba najważniejsze w ruchu miłośniczym. Nie chciałbym umniejszać zasługi innych obserwatorów, mających z pewnością niemniej zapału, ale muszę tu specjalnie podnieść entuzjazm i wytrwałość z jaką poświęcają się obserwowaniu Słońca (pogłębiając jednocześnie swoje wiadomości lekturą) ob. ob. W. Szymański i A. Barbacki; pierwszy w ciągu 11 miesięcy obserwacyjnych miał 185 dni wykorzystanych, drugi w ciągu 9 miesięcy (zaczął systematyczne obserwacje w kwietniu) miał 180 dni, obserwując przeważnie 2—3 razy w różnych godzinach.

W obserwacjach brało udział, jak wspomniałem, 11 osób: A. Barbacki (Nowy Sącz), W. Lisiak (Poznań), T. Jarzębowski (Białków), J. Mergentaler (Wrocław), M. Orlicz (Kasprowy Wierch), J. Paciorkówna (Wrocław), B. Szczepkowski (Warszawa), S. Szeligowski (Białków), W. Szymański (Dąbrowa Górnicza), R. Szymański (Bydgoszcz), A. Wróblewski (Warszawa). Najlepiej Słońce było obserwowane w lecie. Lipiec i sierpień nie mają żadnych luk, najgorzej było w styczniu, kiedy udało się obserwować Słońce tylko w ciągu 11 dni. Miesiące listopad i grudzień byłyby katastrofalne, gdyby obserwowano tylko we Wrocławiu lub w Warszawie. Tu uratował sy-

tuację Nowy Sącz. Warszawa dała w tych miesiącach 3 dni obserwacyjne, Wrocław 6, a Nowy Sącz aż 33. Poza zapałem odegrały rolę znacznie lepsze warunki klimatyczne na południu Polski, bo np. we Wrocławiu w listopadzie dość pilnie polowano na każdą słoneczną dziurę w chmurach, a mimo to udało się złapać tylko 2 dni. Jeszcze raz więc ujawniła się konieczność rozsiania obserwatorów po całej Polsce, ale prócz tego, zdaje się, iż można zaryzykować twierdzenie, że, gdyby kiedyś budowało się w Polsce Obserwatorium Słoneczne, należało by je postawić na południu Polski, na wschód lub na południo-wschód od Krakowa.

Liczby Wolfa dla poszczególnych dat w 1952 r.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	—	—	0	14	30	16	43	48	78	22	—	—
2	—	12	0	19	14	19	43	40	76	21	15	18
3	—	—	—	20	12	26	36	30	47	19	11	24
4	13	0	0	(0)	28	0	32	32	25	—	0	10
5	—	40	0	—	24	0	24	56	36	24	10	26
6	—	41	5	24	38	0	11	48	41	30	15	38
7	—	—	—	37	—	14	1	56	—	23	17	32
8	—	—	13	—	18	6	17	58	—	21	—	(71)
9	38	32	14	34	10	13	38	62	9	18	48	(42)
10	56	20	24	40	0	15	53	58	10	14	26	28
11	—	—	21	42	0	—	59	49	0	12	21	19
12	—	10	40	31	0	16	61	58	—	19	25	37
13	40	48	25	21	8	17	64	56	0	13	—	33
14	—	(15)	23	15	3	21	83	53	0	11	10	47
15	54	45	26	1	0	56	76	52	1	12	20	59
16	—	—	24	2	11	46	72	55	2	7	31	53
17	54	48	24	3	12	58	58	44	13	0	19	46
18	—	50	14	23	17	60	41	39	28	4	26	—
19	—	—	10	33	21	66	28	32	—	11	30	—
20	—	(50)	0	48	23	54	32	29	23	18	34	—
21	—	—	0	53	26	65	14	31	37	13	—	27
22	—	—	0	54	33	64	13	33	33	23	—	—
23	32	—	0	41	30	71	12	58	31	35	—	
24	—	16	—	26	—	49	10	57	38	30	53	26
25	—	0	20	17	15	42	16	62	43	38	30	—
26	—	—	—	17	14	32	16	56	42	—	22	23
27	24	—	54	15	22	49	20	75	34	14	19	32
28	—	—	61	24	51	64	27	72	31	34	0	—
29	20	—	(119)	37	48	65	28	94	26	34	0	
30	18		—	40	41	67	33	78	20	33	—	—
31	15		40		17		47	100		23		—
Średnia miesięczna	33.1	27.8	21.4	26.0	19.5	37.3	35.8	53.9	27.8	19.9	20.9	30.4

Średnia roczna 29.8

Z udziału miłośników w obserwacjach Słońca można wysnuć jeszcze jeden optymistyczny wniosek. W r. 1951 ponad 50% obserwacji zebrali fachowi astronomowie. Nawoływałem w *Uranii*, by miłośnicy w r. 1952 doszli chociaż do 60%. Osiągnęli oni jednak aż 72%, mając 704 obserwacje na ogólną ilość 977, przy tym jako jedną obserwację policzyłem tutaj jeden dzień obserwacyjny. Gdyby osobno liczyć każdą obserwację, których bywało po kilka dziennie, przewaga miłośników byłaby jeszcze większa. W dodatku ilość obserwacji fachowych astronomów także wzrosła, więc miłośnicy wykonali plan proponowany z ogromną nadwyżką.

Przechodząc do samego Słońca, średnia roczna liczba Wolfa z polskich obserwacji wypadła równa 29.8, a więc znacznie mniejsza od takiej samej średniej w r. 1951, która wynosiła 66,7. (Według danych Waldmeiera z międzynarodowej centrali: 69,4). Spadek ogólny aktywności jest więc bardzo silny, ale w ciągu roku jest raczej nieduży, bo np. w sierpniu aktywność Słońca była znacznie silniejsza niż w marcu (średnie miesięczne są odpowiednio 53,9 i 21,4). W sierpniu nie było ani jednego dnia, kiedy Słońce byłoby wolne od plam, w marcu dni takich było 8.

W załączonej tabeli podaję liczby Wolfa dla poszczególnych dat; dane te zilustrowane są wykresem. Wobec większej ciągłości obserwacji, wykres został podany nie dla średnich 10-dniowych, jak w zeszłym roku, ale w całości, dla średnich dziennych. Na dole tabeli podano średnie miesięczne oraz, jeszcze raz, średnią roczną.

Poza obserwacjami plam, ci z miłośników, którzy posiadają nieco lepsze lunety, mogliby zająć się obserwacjami pochodni, widocznych zwykle przy brzegu tarczy Słońca. Pochodnie towarzyszą zwykle plamom, albo je poprzedzają, albo pozostają jeszcze długo po zniknięciu grupy plam. Obserwacje takie miałyby także spore znaczenie. Chętnym służę informacjami listownymi. W bieżącym roku pochodnie są także bardzo nieliczne i nieduże, biorąc udział, podobnie jak plamy w 11-letnim cyklu. Inne cechy aktywności Słońca są już raczej trudne dla miłośniczych obserwacji, ale i to co jest dostępne dla niedużych lunet, jest dostatecznie ciekawe. Zagadnieniu innych jeszcze obserwacji słonecznych poświęcony będzie niedługo w *Uranii* specjalny artykuł.

Z badań mikroklimatycznych okolic Warszawy

W związku z projektowaną przez Polską Akademię Nauk budową Centralnego Obserwatorium Astronomicznego [1]) zebrano dla okolic Warszawy dane meteorologiczne za kilkanaście lat, dotyczące średnich dziennych i wieczornych wilgotności względnej, zachmurzenia, wiatru (w m/sek; tylko średnie dzienne) oraz mgły (ilość dni w ciągu miesiąca z mgłą).

Dane meteorologiczne zebrano jedynie dla sektora południowo-wschodniego, ze względu na to, że w tym sektorze okolic Warszawy nie przewiduje się rozwoju przemysłu, oraz ze względu na istniejące tu najlepsze pod Warszawą tereny wyżynne, zalesione lasami iglastymi. Chodziło o wykrycie różnic drobnych, mikroklimatycznych, gdyż wiadomą jest rzeczą, że znaczniejszych różnic makroklimatycznych nie należy się spodziewać na terenie całej Polski.

Dla porównania brano również odpowiednie dane dla Warszawy. Niżej podana tabelka przedstawia średnie miesięczne różnice: dana miejscowość — Warszawa, otrzymane na podstawie obserwacji z lat 1931—44. Znak minus różnicy wskazuje, że warunki meteorologiczne są dla danej

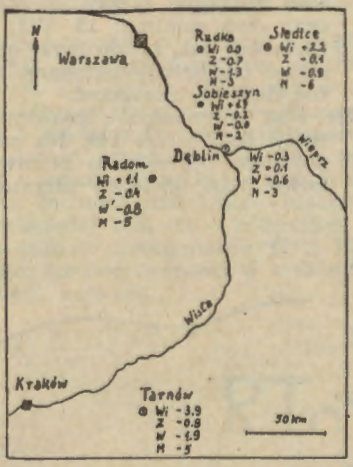
[1]) Por. *Urania*, T. XXIV, str. 20.

Tabela różnic (średnich miesięcznych)

Miesiąc	Rudka — Warszawa						Siedlce — Warszawa						Sobieszyn — Warszawa					
	wilgotn.		zachmurz.		wiatr	mgła	wilgotn.		zachmurz.		wiatr	mgła	wilgotn.		zachmurz.		wiatr	mgła
	wiecz.	śr. dz.	wiecz.	śr. dz.			wiecz.	śr. dz.	wiecz.	śr. dz.			wiecz.	śr. dz.	wiecz.	śr. dz.		
Styczeń	—3.4	—2.1	—0.7	—0.7	—1.5	—3	—0.5	—0.1	—0.1	—0.1	—0.9	— 8	—1 3	—1.0	—0.4	—0.3	—0.1	—3
Luty	—1.1	—2.5	—0.3	—0.7	—1.9	—5	+2.1	+2.7	0.0	0.0	—2.0	— 7	—0.6	—0 5	—0 3	—0.3	0.0	—4
Marzec	+0.4	—0.4	—0.6	—0.9	—1.2	—4	+5.5	+4.5	0.0	—0.3	—0.9	— 8	+1.6	+1.4	0.3	—0.3	+0.2	—5
Kwiec.	+1.0	—0.2	—0.8	—1.0	—1.5	—3	+3.8	+2.5	—0.2	0.3	—0.6	— 3	+2.5	+2.0	—0.1	—0.2	0.0	—4
Maj	+2.9	+0.6	—1.2	—1.4	—1.3	—2	+5 2	+2.6	—0.6	—0,8	—1.0	— 3	+7.5	+3.4	—0 6	—0.6	—0.3	—3
Czerw.	+3.2	+2.5	—1.0	1.2	—1.0	—2	+4.0	+3.2	—0.3	—0.2	—0.7	— 3	+6.2	+4.2	—0 1	—0 5	—0.4	—3
Lipiec	—0.7	+0.8	—0.8	—1.2	—1.2	0	+3.2	+2.1	—0.2	—0.5	—1.0	— 4	+3 2	+1.7	—0.2	—0.2	—0.4	—1
Sierpień	—0.1	+1.5	—0 8	—1.2	—0.8	1	+1.7	+1.5	—0.5	0.5	—0.4	6	+2.8	+1 4	—0.2	—0.4	0.0	—2
Wrzes.	—1.7	+0.5	—1.2	—1.3	—1.2	+1	+0.6	+0 9	—0 3	—0.5	—0.7	4	+0 2	+0.2	—0.6	—0.5	0.0	+1
Paźdz.	—0.7	—1.2	—0.4	—0.8	—1.3	0	—0.8	+0.1	+0.4	0.0	—0.5	— 6	—1.4	—0.5	0.2	—0.2	—0 1	+1
Listop.	+0.4	+0.4	—0.3	—0.5	—1.0	—4	+1.6	+1.8	+0.6	+0 1	0.6	— 8	+0.8	+1.0	0 0	—0.2	+0.7	—2
Grudz.	—0.7	—1.2	—0.1	—0.4	—1.3	—8	0.4	+0.2	+0.2	0.0	—0.9	12	—0.8	—0.2	+0.1	0.0	—0.1	—5
Śr rocz.	0.0		—0.7		—1.3	—3	+2.2		—0.1		—.09	— 6	+1.7		—0 2		0.0	—2

Miesiąc	Dęblin — Warszawa						Radom — Warszawa						Tarnów — Warszawa					
Styczeń	— .7	—1.1	—0.4	—0.3	—0.8	—4	0.0	+0.5	—0.5	—0.4	—1.1	— 5	—6.4	—6,9	—1.4	—0.9	—2.6	—6
Luty	—1.5	—2.0	0.0	—0.1	—0 8	—5	+0.9	+0.8	+0.2	—0.3	1.2	— 6	—5 9	—6 9	—0 9	—0.6	—2.8	—6
Marzec	+0.1	—2.4	—0 1	0.0	—0 8	—5	+0 8	+1 0	—0.2	—0.3	—0.7	— 7	—5.1	—6.5	—0.1	—0.5	—2.0	—6
Kwiec.	+0 1	—1.2	+0.2	+0.1	—0 6	—3	+3.1	+3.9	—0,4	—0.4	—0 7	— 5	—3.8	—5,0	—0 4	—0.5	—1 9	—4
Maj	+3,0	—0.1	—0.1	0,0	—0 5	—2	+5.2	+4.8	—0.5	—0.6	—0.7	— 4	+1.3	—1.9	—1.0	—0.7	—1.5	3
Czerw.	—0.4	—0.6	—0.1	—0.1	—0.5	—1	+2.4	+4.1	—0.5	—0.4	—0.7	— 3	+0.5	+0.8	—0.9	—0.6	1.4	—3
Lipiec	—2.2	—2.2	—0.3	—0.2	—0.6	—1	+0.3	+1.3	—0.6	—0.7	—0.8	— 2	—1.8	—3,0	—1.2	—1.3	—1.5	—2
Sierpień	+0.4	—1.1	—0.1	—0.2	—0.2	—1	+1 1	+2 2	—0.7	—0,7	—0,3	— 5	—0.3	—1.8	—0.9	—1.2	—1.2	—4
Wrzes.	—0.3	—1,7	—0 3	—0.2	—0.5	—1	—0.4	+0.8	—0.8	—0.7	—0.6	— 5	—3.1	—3,9	—0.7	—0.9	1.6	—3
Paźdz.	—1 3	—2.3	+0.1	—0.1	—0.5	—2	—1.1	+0.7	—0.3	—0.6	—0.9	— 6	—7.4	—7.3	—0,5	—1 1	—2.1	—6
Listop.	—0.7	—1.4	—0.1	—0.1	—0.6	—5	+1.0	+1.4	—0 4	—0 4	—0.8	— 8	—6.9	—8.2	—1.1	—1.3	—2.2	—7
Grudz.	—1.4	—2.3	0.0	0.0	—0.6	—8	0 0	0 0	—0 3	—0.4	—1.1	—12	—7.2	—7 5	—1.1	—0.9	—2 4	—8
Śr. rocz.	—0.3		—0.1		—0.6	—3	+1.1		—0.4		—0 8	— 5	—3.9		—0.9		—1.9	—5

miejscowości lepsze niż dla Warszawy, znak plus oznacza warunki gorsze. Dla porównania wzięto jedną miejscowość położoną na południu Polski, mianowicie Tarnów.



Załączona mapka zawiera średnie różnice roczne. Oznaczono w niej przez:

Wi — wilgotność średnią, wieczorną,

Z — zachmurzenie średnie, wieczorne,

W — wiatr w m/sek,

M — ilość dni z mgłą w ciągu miesiąca.

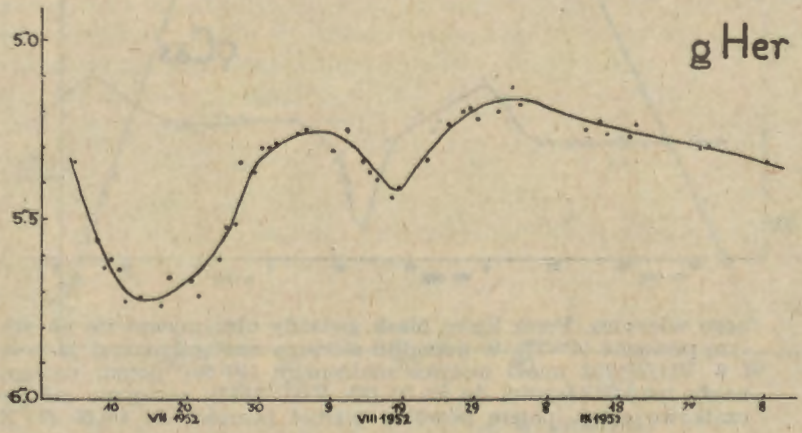
Różnice są, jak widać, na ogół małe. Przy wyborze miejsca pod budowę Centralnego Obserwatorium Astronomicznego można ich nie brać pod uwagę.

M. Karpowicz

Obserwacje zmiennych półregularnych: g Her, X Her, ρ Cas

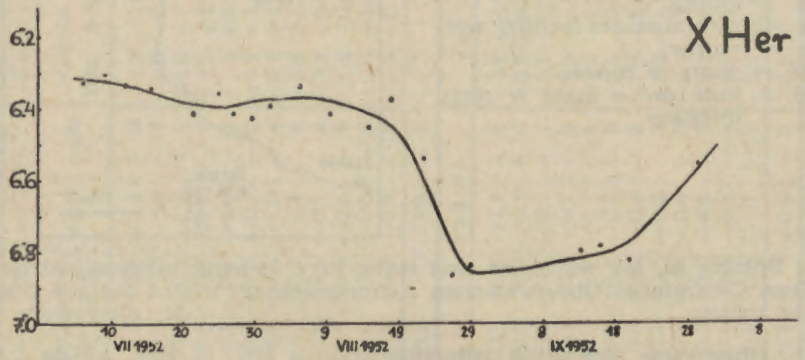
Obserwacje wykonywałem za pomocą lunetki o średnicy 45 mm i powiększeniu 7×. Używałem metody Błażko—Nijlanda. Miejsce obserwacji: lipiec 1952 — Rymanów-Zdrój; od 1 sierpnia 1952 — Warszawa. Jasności gwiazd porównania zaczerpnąłem z „Ríše Hvězd" (XXXII, 119).

g Her: Jest to zmienna o amplitudzie: $4^m.4$—$5^m.6$ i okresie 80^d(?) (wg „Pieremiennyje zwiozdy" B. Kukarkina i P. Parenago).



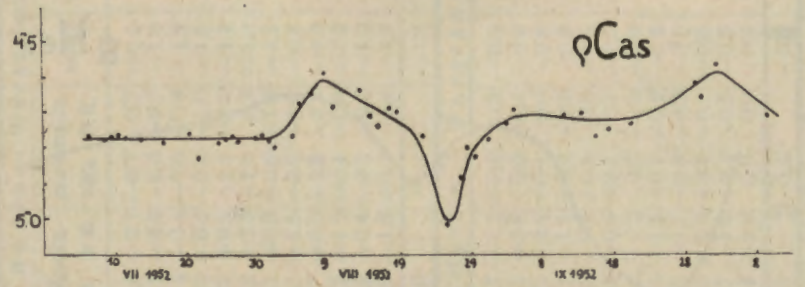
Obserwacji dokonałem 163. Na załączonym wykresie każdy punkt przedstawia średnią arytmetyczną wyników obserwacji jednego wieczoru. Z wykresu widać, że w omawianym okresie miały miejsce dwa maksima blasku: 7. VIII, 1952 ($5^m.25$) i 4. IX, 1952 ($5^m.17$) oraz dwa minima: 15. VII, 1952 ($5^m.73$) i 19. VIII, 1952 ($5^m.42$). Ciekawe jest, że zarówno oba maksima jak i oba minima są od siebie oddzielone okresami ok. miesiąca. Wspomniany okres 80^d nie daje się zauważyć.

X Her: Jest to zmienna o amplitudzie: $5^m.8$—$7^m.2$ i okresie 100^d. Obserwacji dokonałem 140. Na załączonym wykresie każdy punkt jest punktem normalnym zestawionym z 4 do 8 obserwacji. Początkowo blask gwiazdy utrzymywał się na niemal stałym poziomie



(około $6^m.35$), następnie nastąpił nagły spadek jasności do $6^m.85$ (29. VIII, 1952), po którym jasność zaczęła powoli wzrastać. Zaobserwowana amplituda zmian blasku jest o wiele mniejsza niż podają „Pieremiennyje zwiozdy".

Cas: Jest to zmienna o amplitudzie: $4^m.1$—$6^m.2$ (wg Říše Hvězd. XXXII, 95). Obserwacji dokonałem 159. Na załączonym wykresie każdy punkt jest średnią arytmetyczną wyników obserwacji jed-

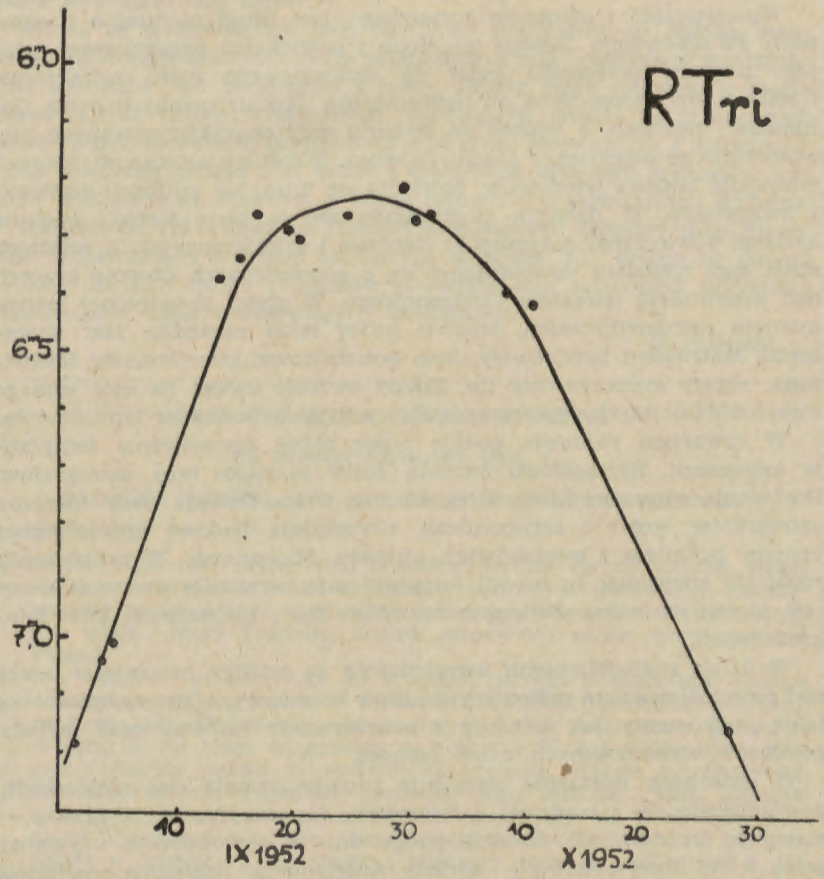


nego wieczoru. Przez lipiec blask gwiazdy utrzymywał się na stałym poziomie ($4^m.77$), w początku sierpnia nastąpił wzrost jasności i 8 VIII. 1952 miało miejsce maksimum ($4^m.60$), potem nastąpił nagły spadek jasności do $5^m.00$ (25. VIII, 1952), następnie zaś początkowo ostry, potem powolny wzrost jasności do $4^m.60$ (3. X,

1952). Zaobserwowana amplituda jest mała w porównaniu z przewidywaną.

Obserwacje zmiennej długookresowej R Trianguli

Gwiazda *R* Tri jest zmienną długookresową o okresie $p = 265^d.9$ i amplitudzie zmian blasku : $5^m.4$—$12^m.0$. Według efemerydy w *Uranii* (XXIII, 254) maksimum miało przypaść 24. IX. 1952 r. Obserwacji w liczbie 36 dokonałem metodą Argelandera. Miejsce obserwacji — Warszawa. Do obserwacji używałem lunety Zeissa o średnicy 80 mm i powiększeniu 24×. Na załączonym wykresie każdy punkt przedstawia średnią arytmetyczną wyników obserwacji jednego wieczoru. Z wykresu można znaleźć (metodą Pogsona) zaobserwowany moment maksimum blasku — 27. IX. 1952 r. = J. D. 2434283. Różnica między nim (*O*) a efemerydą (*R*) wynosi $O - R = +3^d$. Zaobserwowana jasność maksymalna : $6^m.2$. Blask gwiazdy nie osiągnął więc w r. 1952 swej średniej jasności w maksimum. Zwraca uwagę duża symetria obu gałęzi krzywej.



A. Wróblewski
Sekcja obserwacyjna P. T. M. A., Koło Warszawskie

PRZEGLĄD WYDAWNICTW

Krzysztof Serkowski: *Instrumenty astronomiczne* P. Z. W. S., Warszawa 1952 r., str. 103 + 1 nlb., cena 5.60 zł.

W serii Biblioteki Fizyczno-Astronomicznej P. Z. W. S., noszącej charakter publikacji popularnych, ukazała się nowa pozycja dotycząca instrumentów astronomicznych. Wypełnia ona lukę w tej dziedzinie, ponieważ nie posiadaliśmy dotychczas żadnej książki, traktującej wyczerpująco o instrumentach, jakimi posługuje się współczesna astronomia.

Rozdział pierwszy książeczki omawia oko jako przyrząd obserwacyjny. Podane są w nim podstawowe wiadomości o własnościach wzroku i budowie oka. Na podstawie opisanych metod czytelnik łatwo może zbadać zasięg swojego wzroku. Prosto objaśnione są zjawiska aberacji i dyfrakcji.

Wyczerpująco i starannie opracowany jest drugi rozdział o teleskopach. Po omówieniu zasięgu teleskopu i powiększeń uzyskiwanych przy jego pomocy, przechodzi autor do szczegółowego opisu refraktorów i reflektorów. Rozpoczyna od instrumentów skonstruowanych przez Galileusza i Newtona, a kończy na podaniu cech charakterystycznych pięciometrowego olbrzyma z Mount Palomar. Miłośnicy astronomii, których interesuje budowa teleskopów, dowiedzą się tutaj, jak szlifować soczewki i zwierciadła. W dalszym ciągu omówione są dwie metody badania kształtu powierzchni optycznych: cieniowa i interferencyjna. Z ostatnich stron tego rozdziału dowiadujemy się o prowadzonych obecnie pracach nad konstrukcją teleskopu elektronowego. W części poświęconej instrumentom astrometrycznym, omawia autor takie narzędzia jak: ekwatoriał, instrument przejściowy, koło południkowe, interferometr Michelsona, zegary astronomiczne itp. Należy zwrócić uwagę na opis jednego z najdokładniejszych zegarów wahadłowych, jakim jest zegar typu Shortta.

W czwartym rozdziale podaje autor różne zastosowania fotografii w astronomii. Szczegółowo omawia autor rozmaite typy astrografów. Porównuje własności kliszy fotograficznej i oka. Opisuje wady optyczne astrografów: komę i astygmatyzm. Uwzględnia budowę aplanatycznej kamery Schmidta i meniskowych układów Maksutowa. W zakończeniu rozdziału stwierdza, że rozwój fotografii astronomicznej uwarunkowany jest zarówno udoskonaleniem astrografów, jak i ulepszeniem klisz fotograficznych.

W dziale radioastronomii uwzględnione są ostatnie osiągnięcia nauki nad promieniowaniem radiowym obiektów kosmicznych. Prosto opisane są takie instrumenty jak teleskop i interferometr radiowy oraz metody pomiarów wykonywanych z ich pomocą.

O sposobach mierzenia natężenia promieniowania ciał niebieskich, dowiadujemy się z rozdziału o fotometrii. Zapoznajemy się z zasadą — starej co prawda, ale do dzisiejszego dnia z powodzeniem używanej przez wielu obserwatorów — metody Argelandera. Następnie omówiona jest budowa i obsługa fotometru klinowego oraz fotometru fotoelektrycz-

nego. Wspomniano tu o stosowanych od niedawna w fotometrii fotoelektrycznej tak zwanych mnożnikach elektronowych. Objaśnienia dotyczące konstrukcji ogniwa termoelektrycznego i mikrofotometru dopełniają całości.

Ostatni rozdział poświęcony jest analizie widmowej. Mowa tu o spektrografie szczelinowym, pryzmacie obiektywowym, spektroheliografie i koronografie. Nadmieńmy, że nader interesująco opisano wygląd spektrografu mgławicowego, będącego malutką kamerą Schmidta o dużej światłosile, dającą widma mgławic do 19-tej wielkości gwiazdowej.

Jak widać z powyższego, autor sumiennie i obszernie omówił instrumenty astronomiczne oraz metody i sposoby badań ciał niebieskich, uwzględniając najnowsze osiągnięcia w tej dziedzinie. Szkoda może, że nie wspomniał nic o przyrządach, jakimi posługiwali się astronomowie przed wynalezieniem lunety.

Mimo, że wydawnictwo nosi charakter popularny, to jednak omawiana książeczka przerasta ramy popularyzatorskie bogactwem materiału. Tok wywodów jest przejrzysty i jasny. Prosty język udostępnia zrozumienie nieraz trudnych zagadnień, obliczonych zresztą na pewne podstawowe przygotowanie czytelników z zakresu matematyki i astronomii. Szata graficzna książki jest ładna i estetyczna. Rysunki, schematy, wykresy wykonane są starannie, a liczne reprodukcje przejrzyste i wyraźne.

Książka ta, zatwierdzona pismem Ministerstwa Oświaty jako literatura uzupełniająca wykłady astronomii w klasie XI., będzie na pewno pomocą dla nauczycieli i uczniów, a miłośnikom astronomii przyniesie niewątpliwie wiele interesujących wiadomości.

B. Rompolt

KALENDARZYK ASTRONOMICZNY

na miesiąc kwiecień 1953 r.

Wszystkie zjawiska podano w czasie środkowo-europejskim.

Kwiecień:

1. do 13. Wczesnym wieczorem odszukać można na zachodnim niebie słabą poświatę światła zodiakalnego, a na tym tle świecą, rozmieszczone mniej więcej w równych odstępach od siebie: Wenus minus $3^1/_2$ wielk., Mars 2 wielk., Jowisz minus $1^1/_2$ wielk. oraz gromada Plejad.

4. 15^h Uran w kwadraturze ze Słońcem, góruje o zachodzie Słońca.

6. i 7. Saturn mija gwiazdę 9 wielk. BD $-6^0 3850$ (p. mapka w Uranii nr 3 str. 94). W lunecie odwracającej obrazy zobaczymy gwiazdkę w dniu 6. na lewo od planety w odstępie 3′, zaś następnego wieczoru już na prawo w mniejszym odstępie. Razem ze Saturnem przemieszcza się względem gwiazdki jego satelita Tytan, jasności mniej więcej tej samej co gwiazdka, znajdujący się w obydwa wieczory blisko największego swego odchylenia wschodniego od planety, zatym w odstępie 3′ na prawo i mijający gwiazdę nad ranem 8. III.

10. od $20^h 3^m$ do $20^h 11^m$ przez lunetki przy Jowiszu widać tylko 1 satelitę. O $20^h 3^m$ zniknie satelita I Jo chowając się za lewy brzeg

tarczy Jowisza, zaś o $20^h 11^m$ zjawi się najjaśniejszy z satelitów III Ganymedes wychodząc z cienia na prawo od dolnego brzegu tarczy. II Europa tymczasem przechodzi poprzez tarczę i stanie się widocznym o $20^h 42^m$ przy lewym górnym brzegu tarczy.

12. 3^h Merkury w niewidocznym złączeniu z Księżycem w odstępie 6^0.

12. 19^h Neptun w przeciwstawieniu ze Słońcem.

13. 9^h Wenus w dolnym złączeniu ze Słońcem. Znajduje się przy tym w odstępie 7^0 na północ od środka tarczy Słońca i wskutek tego w tym okresie zachodzi w przeszło $^1/_2$ godz. po zachodzie Słońca i wschodzi przed wschodem Słońca, jest zatym jednocześnie gwiazdą wieczorną i jutrzenką. Dostrzeżenie jej od 8. do 12. IV. przy wyjątkowo dobrej pogodzie jest łatwiejsze w północnych częściach Polski.

13. 19^h Wenus w niewidocznym złączeniu z Księżycem w odstępie 2^0.

14. 6^h Saturn w przeciwstawieniu ze Słońcem. Wygląd planety przez lunetki p. Urania nr 3 str. 93.

14./15. W lunetkach odwracających znajdziemy w odstępie 2′ powyżej Saturna gwiazdę 8 wielk. BD —$6^0$3843, jaśniejszą niż satelita Tytan, znajdujący się w tym dniu w pobliżu największego odchylenia 3′ na zachód, czyli na lewo od Saturna. Z obserwacji w poprzednie i następne noce stwierdzimy ruch Saturna wraz z satelitą, zgodny z mapką w Uranii nr 3 str. 94.

15. 11^h Merkury w największym odchyleniu 28^0 na zachód od Słońca.

15. 17^h Mars w złączeniu z Księżycem w odstępie 4^0 na południe.

16. 3^h Jowisz w złączeniu z Księżycem w odstępie 5^0. Wieczorem Księżyc znajduje się powyżej grupy Mars, Jowisz, Plejady.

19. 18^h Uran w złączeniu z Księżycem w odstępie 1^0 na południe.

19. $19^h 20^m$ o zmroku zdarzy się rzadki wypadek prawie jednoczesnego wyjścia z cienia Jowisza 2 satelitów. Jo i Europa zjawią się blisko dolnego prawego brzegu tarczy Jowisza (w lunecie odwracającej), I bliżej niż II, który zjawić się może nieco później.

20. Słońce wkracza do zodiakalnego znaku Byka, świeci jednak od 18. IV. w gwiazdozbiorze Barana, a do gwiazdozbioru Byka przejdzie 13. V.

20. do *22.* zjawiają się szybkie gwiazdy spadające z roju Liryd po parę na godzinę. Najlepiej obserwować w drugiej części nocy po zachodzie Księżyca.

27. 17^h Mars w złączeniu z Jowiszem. Marsa jako czerwoną gwiazdę 2. wielk. dostrzeżemy w odstępie równym 2 średnicom tarczy Księżyca na prawo powyżej jasnego Jowisza. Ponad nimi świecą Plejady.

27. 22^h Merkury w niewidocznym złączeniu z Wenus w odstępie 7^0.

27./28. Księżyc przesuwa się w ciągu nocy poniżej Kłosu Panny. Wyżej nad nimi świeci Saturn.

28. 3^h Neptun, a 5^h Saturn w złączeniu z Księżycem w odstępie 7^0.

30. *IV./1. V.* Zakrycie gwiazdy 3. wielk. pi Niedźwiadka przez Księżyc. Rocznik Astronomiczny Obserwatorium Krakowskiego, Dodatek Międzynarodowy, podaje moment zniknięcia gwiazdy u wschodniego jasnego brzegu Księżyca na godz. 1 min 21 do godz. 1 min. 28 zależnie od miejsca obserwacji w Polsce. Ukazanie się gwiazdy z poza ciemnego brzegu Księżyca (w lunecie odwracającej nieco powyżej lewego punktu tarczy) nastąpi w Poznaniu o $2^h 39^m.8$, we Wrocławiu o $2^h 41^m.1$. w Toruniu o $2^h 41^m.8$, w Krakowie o $2^h 46^m.4$ i w Warszawie o $2^h 45^m.8$. Na lewo od Księżyca widać Antaresa.

Minima Algola: $2^d 23^h.0$; $5^d 19^h.8$ i $25^d 21^h5$.

Minima główne Beta Liry: $11^d 21^h$ i $24^d 19^h$.

Zjawiska w układzie satelitów Jowisza:

○ — satelita niewidoczny, gdyż znajduje się na tle tarczy Jowisza,
• — „ „ „ zasłonięty jest przez tarczę Jowisza lub jest zaćmiony przez jego cień.
c — cień satelity jako ciemna plamka przechodzi poprzez tarczę Jowisza.
pz, kz — początek (wzgl. koniec) zaćmienia, czyli moment zniknięcia (wzgl. ukazania się) satelity.
IV-ty satelita mija tarczę Jowisza: 2./3., 11., 19./20. i 28. IV.

Kwiecień 1953:

d	h m			d	h m			d	h m		
1	od 20.36	•	II	10	do 20.42	○	II	18	od 19.19	○	I
2	od 20.45	○	I	10	od 19 47	c	II	18	od 19.56	c	I
3	do 19.31	c	II	10	od 20.03	•	I	19	do 19 20	• kz	I
3	do 21.02	• kz	I	11	do 19 28	○	I	19	do 19.21	• kz	II
10	do 20.11	• kz	III	11	do 20.11	c	I	26	cały wieczór	•	I
				17	od 19.18	•	III	26	cały wieczór	•	II

Kwiecień **SŁOŃCE 1953**

Data	1^h czasu środ.-europ. Rekt.	Deklin.	Czas prawdziwy mniej czas średni	W Warszawie (czas śr.-eur.) wsch.	zach.	Miasto	11. IV. 1953 wsch.	zach.	1. V. 1953 wsch.	zach.
	h m	° ′	m	m	h m		h m	h m	h m	h m
IV. 1.	0 40.3	+ 4 20	— 4.1	5 11	18 10	Szczecin	5 11	18 55	4 28	19 31
„ 11.	1 16.9	+ 8 08	— 1.2	4 48	18 27	Poznań	5 05	18 44	4 22	19 18
„ 21.	1 53.9	+ 11 41	+ 1.2	4 26	18 44	Wrocław	5 06	18 41	4 25	19 13
V. 1.	2 31.6	+ 14 55	+ 2.9	4 06	19 01	Gdynia	4 55	18 41	4 08	19 19
						Kraków	4 56	18 28	4 17	18 59
						Białystok	4 39	18 20	3 54	18 56

Kwiecień **KSIĘŻYC 1953**

Data	1^h czasu środ.-europ. Rekt.	Dekl.	W Warszawie (czas śr.-eur.) wsch.	zach.	Data	1^h czasu środ.-europ. Rekt.	Dekl.	W Warszawie (czas śr.-eur.) wsch.	zach.
	h m	°	h m	h m		h m	°	h m	h m
1.	13 34	— 15·1	20 55	5 14	17.	4 26	+ 26·1	5 56	23 57
3.	15 13	— 23·1	23 25	5 56	19.	6 24	+ 26·1	7 56	0 48
5.	17 05	— 26·9	0 32	7 18	21.	8 11	+ 20·8	10 22	1 49
7.	19 03	— 24·9	2 09	9 39	23.	9 44	+ 12·2	12 46	2 22
9.	20 58	— 17·0	3 02	12 32	25.	11 10	+ 1·9	15 05	2 45
11.	22 46	— 4·9	3 35	15 31	27.	12 36	— 8·8	17 27	3 08
13.	0 34	+ 8·4	4 05	18 31	29.	14 09	— 18·3	19 58	3 38
15.	2 26	+ 19·8	4 46	21 31	V. 1.	15 54	— 25·0	22 23	4 32

Najbliżej Ziemi: 12. IV. 08^h Najdalej od Ziemi: 24. IV. 09^h

Fazy:

	Ostatnia kwadra	Nów	Pierwsza kwadra	Pełnia
	d h m	d h m	d h m	d h m
Kwiecień:	7 05 58	13 21 09	21 01 40	29 05 20

PLANETY

MERKURY

Data 1953	1h czasu środ.-europ. Rekt.	Dekl.	W Warszawie czas środ.-eur. wsch.	zach.
	h m	°	h m	h m
IV. 1.	23 22	— 3.7	4 37	16 03
11.	23 40	— 4.0	4 17	15 43
21.	0 18	— 0.9	4 00	16 01
V. 1.	1 10	+ 4.5	3 44	16 42

15. IV. w największym odchyleniu 28° na zachód od Słońca, lecz mimo to rano niewidoczny, bo ma deklinację mniejszą niż Słońce i wschodzi zbyt krótko przed wschodem Słońca.

WENUS

Data 1953	1h czasu środ.-europ. Rekt.	Dekl.	W Warszawie czas środ.-eur. wsch.	zach.
	h m	°	h m	h m
IV. 1.	1 39	+ 18.5	4 51	20 21
11.	1 20	+ 16.2	4 07	19 07
21.	1 00	+ 12.4	3 31	17 45
V. 1.	0 51	+ 8.9	3 02	16 40

Wspaniały okres widzialności jako Gwiazdy Wieczornej kończy się w pierwszej dekadzie kwietnia. Dolne złączenie ze Słońcem 13. IV., poczym planeta przechodzi na ranne wsch. niebo, widoczna na razie tylko o jasnym świcie.

MARS

IV. 1.	2 24	+ 14.5	6 01	20 46
11	2 53	+ 16.8	5 36	20 49
21.	3 21	+ 18.8	5 13	20 51
V. 1.	3 50	+ 20.6	4 51	20 52

Widoczny wieczorami jako gwiazda czerwona tylko 2 wielkości w sąsiedztwie Jowisza, z którym jest w złączeniu 27. IV.

JOWISZ

	3 17	+ 17.4	6 36	21 54
	3 25	+ 18.0	6 01	21 26
	3 34	+ 18 5	5 28	21 00
	3 44	+ 19.1	4 54	20 33

Swieci na zachodnim wieczornym niebie na pograniczu gwiazdozbiorów Byka i Barana jako najjaśniejsza gw. nie licząc Wenus.

SATURN

III 22.	13 39	— 7 4	19 50	6 43
IV. 11.	13 34	— 6.8	18 22	5 22
V. 1.	13 28	— 6.3	16 55	4 00

14. IV. w przeciwstawieniu ze Słońcem, w najlepszych warunkach widzialności. Znajdujemy go w sąsiedztwie Kłosu Panny jako gwiazdę $^1/_2$ wielkości.

URAN

7 03	+ 23.1	10 22	3 00
7 04	+ 23.1	9 04	1 42
7 06	+ 23.0	7 48	0 25

4. IV. w kwadraturze ze Słońcem porusza się powoli jako gwiazda 6. wielk. osiągalna przez lornetki wewnątrz trójkąta utworzonego przez gwiazdy Bliźniąt: delta, dzeta i omega.

NEPTUN

III. 22.	13 28	— 7.4	19 39	6 32
V. 1.	13 24	— 7'0	16 55	3 53

Znajduje się w sąsiedztwie Saturna i może być łatwo odszukany przez lunetki z pomocą mapki w Uranii na III. 1953.

PLUTON

9 47	+ 23.6	13 02	5 48
9 46	+ 23.6	10 23	3 09

Przebywa w sąsiedztwie gwiazdy epsilon Lwa. Z powodu małej jasności 14 wielk. dostępny tylko przez największe teleskopy.

Redaktor: STEFAN PIOTROWSKI

Komitet redakcyjny: JAN GADOMSKI, JANUSZ PAGACZEWSKI, WŁADYSŁAW TĘCZA.

Adres Zarządu Głównego P. T. M. A. 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.

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

Contents

ARTICLES

Konrad Rudnicki: Astronomical units of length.

Jan Mergentaler: Sun and stars (Part III).

CHRONICLE

Identification of radio-stars and supernovae. — The Sun as a standard of temperature. — „Polar tides" in seas and in Earth's atmosphere. — The meaning of negative parallaxes. — The begining cycle of solar activity. — Are variable stars representative of stellar populations.

OBSERVATIONS

J. Mergentaler: Solar activity in 1952.

M. Karpowicz: Studies in the microclimate of the environs of Warsaw.

A. Wróblewski: Observations of semi-regular variables: g Her, X Her, ρ Cas.

— Observations of the long-period variable R Tri.

BOOKS REVIEW

ASTRONOMICAL CALENDAR

Содержание

СТАТЬИ

Конрад Рудницкий: Астрономические единицы длины.

Ян Мергенталер: Солнце и звёзды (Часть III).

ХРОНИКА

Иденцифицирование радиозвёзд и звёзд сверхновых.— Солнце — образец температуры. — Явление »полярного приплыва« в морях и в атмосфере Земли. — Использование отрицательных параллаксов. — Появляющийся цикл Солнечной активности. — Являются ли переменные звёзды представителями звёздных популяций.

НАБЛЮДЕНИЯ

И. Мергенталер: Деятельность Солнца в 1952 году.

М. Карпович: К вопросу о микроклимате окрестностей Варшавы.

А. Врублевский: Наблюдения полуправильных переменных: g Her., X Her., ρ Cas. Наблюдения долгопериодической переменной R Tri.

ОБЗОР ИЗДАНИИ

АСТРОНОМИЧЕСКИЙ КАЛЕНДАРЬ

KOMUNIKATY KÓŁ PTMA
na miesiąc kwiecień 1953 r.

Gliwice — Sekretariat Koła jest czynny w poniedziałki i czwartki w godz. 17—19 oraz w soboty w godz. 10—12 w Gliwicach, ul. Sobieskiego 26, tel. 49—77.

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. Ludowe Obserwatorium Astronomiczne prowadzi na Wawelu pokazy nieba przez lunety w każdy bezchmurny wieczór (oprócz niedziel i świąt) w godzinach 20—22.

3. Wieczory Astronomiczne (sala PTMA, ul. św. Tomasza 30/8):

10. IV (piątek), godz. 18: *inż. Wł. Kucharski* — Z pogranicza astronomii, geometrii i mechaniki (część I).

25. IV (sobota), godz. 18: *inż. Wł. Kucharski* — Z pogranicza astronomii, geometrii i mechaniki (część II).

Łódź — 1. Sekretariat Koła jest czynny w poniedziałki, w godz. 18—20, ul. Moniuszki 4a, pok. 350.

2. Dostrzegalnia (ul. Moniuszki 4a) jest czynna w bezchmurne poniedziałki, wtorki, i czwartki w godz. 20—21.

3. Wieczory Astronomiczne odbędą się 6. IV (poniedziałek) i 20. IV (poniedziałek) o godz. 19, ul. Moniuszki 4a, pok 350.

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 w poniedziałki, wtorki, środy i czwartki w godz. 16—17, ul. Golęcińska 7.

2. Pokaz nieba odbędzie się w środę 15. IV w Obs. Astr. Uniw. Pozn., ul. Słoneczna 36. W razie niepogody zostanie wyświetlony film.

3. Walne zebranie członków Koła Poznańskiego odbędzie się w środę 22. IV w Obs. Astr. U. P., ul. Słoneczna 36.

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—21.

3. Odczyt *dra Jana Gadomskiego* — Życie we Wszechświecie — odbędzie się we czwartek 16. IV o godz. 19 w sali Kopernika, Obs. Astr. U. W., al. Ujazdowskie 4.

Wrocław — Zebrania referatowe (sala Obs. Astr., ul. Kopernika 11):

1. IV (środa), godz. 19: *mgr J. Kubikowski* — Życie gwiazd

15. IV (środa), godz. 19: *mgr P. Rybka* — Astronomia przedkopernikańska. Cz. I — Starożytność.

29. IV (środa), godz. 19: *mgr P. Rybka* — Astronomia przedkopernikańska. Cz. II — Średniowiecze.

Przypominamy uchwałę IV Walnego Zjazdu Delegatów Kół PTMA:

W Roku Kopernikowskim 1953 każdy członek PTMA powinien zwerbować conajmniej jednego nowego członka Towarzystwa tak, by liczba członków PTMA w roku tym się podwoiła.

Kompletujemy roczniki „Uranii". Wobec wyczerpania nakładu „Uranii": nry 9—12 z roku 1951, nry 1, 2, 3, 9—12 z roku 1952 oraz nry 1, 2 z roku 1953 — Administracja „Uranii" prosi wszystkich Czytelników, którzy nie kompletują tego czasopisma, o odstępowanie brakujących nam egzemplarzy, szczególnie numerów 1, 2 i 3 z roku 1952, za zwrotem kosztów przesyłki i wartości zeszytu.

Odznaki PTMA, dla członków zwyczajnych (emaliowane) w cenie 16 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 zł 9, — (plus 4 zł na koszta przesyłki).

„Niebo przez lornetkę" dra J. Pagaczewskiego — str. 112 — cena 8 zł (plus 2 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.

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

„Urania" wychodzi jako miesięcznik w objętości 2 arkuszy druku dnia 25-go każdego miesiąca. Wszyscy członkowie PTMA otrzymują „Uranię" w ramach składki członkowskiej.

Prenumerata roczna wynosi zł 24. **Cena zeszytu zł 2.**