08184/II
22

URANIA

CZASOPISMO ASTRONOMICZNE POPULARNO-NAUKOWE

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII

ROK XX STYCZEŃ—MARZEC 1949 1-3 (84-86)

BIBLIOTEKA UNIWERSYTECKA W TORUNIU

TREŚĆ Nr 1—3:

Str.

ARTYKUŁY

W. Tęcza: Nauka o niebie w Chinach 3
A. Piaskowski: Światłosilne teleskopy zwierciadlane . . . 12
F. Przypkowski: Rola miłośników i protektorów astronomii w jej rozwoju 15
A. Michajłow: Astronomia w ZSRR. 20
W. F.: Siderostat, luneta do obserwacji Księżyca i planet . . . 25

KRONIKA

Zegar atomowy. — Zastosowanie teleskopu elektronowego w fotometrii gwiazdowej. — Obserwatorium zbudowane przez jednego człowieka. — Jądro mgławicy pierścieniowej w Lutni — gwiazdą zmienną. — Ra - alhague (alfa Ophiuchi) — gwiazdą podwójną. — 9 nowych białych karłów. — Jeszcze o białych karłach. — Nowe obserwatorium astronomiczne powstaje w Ameryce. — Związki chemiczne na Słońcu. — Harvardzki program meteoryczny. — „Łabędzie" promienie 27

KRONIKA P.T.M.A. 38

OBSERWACJE

Propozycja ČAS współpracy obserwacyjnej z P. T. M. A. . . 41
K. Serkowski: Obserwacje gwiazd zmiennych długookresowych 42
J. Pagaczewski: Zorza północna obserwowana w Krakowie . 46
W. Lis: Zorza polarna zaobserwowana na Kasprowym Wierchu . 46
R. Niemczyński: Obserwacja jasnego bolidu w dniu 4. XII. 1948 47

PRZEGLĄD WYDAWNICTW 47

ERRATA 48

Ryciny na okładce:

„Trifid nebula" (Messier 20) w gwiazdozbiorze Strzelca, przykład jasnej mgławicy nieregularnej przytykanej mgławicami ciemnymi. Zdjęcie dokonane 1½ metrowym teleskopem na Mt. Wilson po 2½ godz. ekspozycji.

Mgławica „cirrusowa" w gwiazdozbiorze Łabędzia. Zdjęcie 1½ metrowym teleskopem na Mt. Wilson po 10¼ godz. ekspozycji. Przypuszczalny produkt gwiazdy Nowej z przed paru tysięcy lat.

ROK XX 1-12 (84-95)

URANIA

CZASOPISMO ASTRONOMICZNE POPULARNO-NAUKOWE

ROCZNIK XX

1949

KRAKÓW 1949
Z ZASIŁKU DEPARTAMENTU OŚWIATY I KULTURY
DLA DOROSŁYCH MINISTERSTWA OŚWIATY

08483

BIBLIOTEKA UNIWERSYTECKA W TORUNIU

II

SPIS TREŚCI ROCZNIKA XX (1949) URANII

(według nazwisk autorów)

Str.

A. L.: Jeszcze o białych karłach 32
— Peter Doig, F. R. A. S., „An Cutline of Stellar Astronomy" 191
A. P.: Skąd wzięła się nazwa „Teleskop" 77
— Naloty przeciwodblaskowe 187
— D. D. Maksutow, „Astronomiczeskaja Optika" 190
A. S.: Jądra ciężkich pierwiastków w promieniach kosmicznych 183
— Zastosowanie liczników czasu w międzynarodowej służbie czasu 184
— Metoda błyskowa w fotometrii fotoelektrycznej 185
F. P.: Przegląd wydawnictw 47
Gadomski Jan: Meteory 71
— Zorza polarna w Warszawie dnia 19 września 1941 r. . . 93
— Całkowite zaćmienie Księżyca w dniu 26 sierpnia 1942 r. . 93
— Częściowe zaćmienie Księżyca dnia 15 sierpnia 1943 r. . . 94
— Szczątki tworzywa słonecznego 112
Horbacki Władysław: Wahadło Foucaulta 152
Iwanowska W.: Obserwatorium astronomiczne w Piwnicach . . 178
J. G.: 9 nowych „białych karłów" 31
— Nad czym pracują wielkie obserwatoria amerykańskie . . 78
— Nowoczesne obserwacje meteorów 81
— Czyżby nowy księżyc Neptuna? 82
— V-2 w służbie nauki 88
— Telewizja na usługach astronomii 125
J. M-r.: Asocjacje gwiazd 130
J. S.: „Łabędzie promienie" 37
— „Oko świata" 77
— Z poradnika dla amatorów optyków 94
J. W.: Odkrycie nowej planetoidy w Obserwatorium Poznańskim 182
K.: Jedność świata gwiazd 147
Lisicki Andrzej: Gwiazdy zmienne 58
— Gwiazdy zmienne zakryciowe 117
— Cefeidy — Gwiazdy zmienne typu δ Cephei 161
Lis Władysław: Zorza polarna zaobserwowana w dniu 25/26. I. 1949 w Obserwatorium Meteorologicznym na Kasprowym Wierchu 46
Mazur Maciej: Petřin — Królestwo siódmej muzy 64
Michajłow Aleksander: Astronomia w ZSRR. 20
M. M.: Pokaz wahadła Foucault'a 89
Niemczyński T.: Obserwacja jasnego bolidu w dniu 4. XII. 1948 r. 47
Pagaczewski J.: Zorza polarna obserwowana w Krakowie . . . 46
Pg.: Obserwatorium zbudowane przez jednego człowieka . . . 30
— Jądro mgławicy pierścieniowej w Lutni — gwiazdą zmienną 31

Str.

Pg.: Ras-alhague (alfa Ophiuchi) — gwiazdą podwójną . . . 31
— Nowe obserwatorium astronomiczne powstaje w Ameryce . 33
— Harvardzki program meteoryczny 34
— Robert A. Naef: „Der Sternenhimmel 1949" 48
— Nowy wielki teleskop Obserwatorium Królewskiego . . . 76
— Bezowocne poszukiwania komety 81
— F. Koebcke, „Nowoczesne wyznaczanie czasu" 95
— Odkrycie dwóch nowych komet 126
— Kometa Galego (1927 VI) zaginęła 126
— Miranda 127
— Odkrycie drugiego satelity Naptuna 127
— Pierwsze zdjęcia 5-metrowym teleskopem 127
— Nowe planetarium w Ameryce 128
— Na Mt Palomar powstanie nowy fotograficzny atlas nieba 128
— Osobliwa gwiazda zaćmieniowa 129
— Warsztat astronoma-amatora 131
— F. Koebcke, „Pracownia rachunkowa astronoma" . . . 143
— Największy teleskop Schmidta na Mt Palomar 181
— Odkrycie nowej planetoidy o szczególnej orbicie 181
Piaskowski Antoni: Światłosilne teleskopy zwierciadlane . . . 12
— Mikrometr pierścieniowy w rękach miłośnika astronomii . 67
— Lunety astronomiczne XVII wieku 168
Piotrowski Stefan: Śp. dr Lidia Stankiewicz-Piegzowa 99
— Nowoczesny fotometr fotoelektryczny 100
Przypkowski Feliks: Rola miłośników i protektorów astronomii w jej rozwoju 15
Serkowski Krzysztof: Obserwacje gwiazd zmiennych długookresowych 42
— Badanie zasięgu amatorskich instrumentów astronomicznych 135
S. L. P.: Zegar atomowy . . . . . , 27
— Zastosowanie teleskopu elektronowego w fotometrii gwiazdowej 29
— Związki chemiczne na Słońcu 33
— Zdolności astronomiczne pszczół 83
— Meteorologia marsjańska 84
Śliżyński Aleksander: Obserwacja dwóch ciekawych meteorów . 142
— Elementy zmian blasku gwiazdy typu β Lyrae: RW Comae 188
Wierzbiński St.: Wahania szerokości geograficznej 172
W. F.: Siderostat, Luneta do obserwacji Księżyca i planet . . 25
— Kilka uwag o wykonywaniu rysunków Księżyca i planet . 92
Tęcza Władysław: Nauka o niebie w Chinach 3
— Babilońskie sądy i przesądy o gwiazdach 51
— Astronomia nad Nilem w czasach najdawniejszych . . . 108

* * *

Od Redakcji: Kronika P. T. M. A. 38, 89
— Propozycja ČAS współpracy obserwacyjnej z PTMA . . 41
— Przegląd wydawnictw 95
— Do obserwatorów 90
— Obserwacje częściowego zaćmienia Słońca w Łodzi w dniu 28. IV. 1949 141

ROK XX STYCZEŃ—MARZEC 1949 1-3 (84-86)

URANIA

CZASOPISMO ASTRONOMICZNE POPULARNO-NAUKOWE

ORGAN

POLSKIEGO TOWARZYSTWA
MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII

KRAKÓW 1949

Z ZASIŁKU DEPARTAMENTU OŚWIATY I KULTURY
DLA DOROSŁYCH MINISTERSTWA OŚWIATY

Jan Heweliusz i jego żona Małgorzata w czasie dokonywania obserwacji sekstansem

(Do artykułu F. Przypkowskiego, na str. 15)

08483

WŁADYSŁAW TĘCZA

NAUKA O NIEBIE W CHINACH

Na ogół uważa się, że Chiny wytworzyły samodzielnie bez obcych wpływów wysoko rozwiniętą naukę o zjawiskach niebieskich, jednak w świetle badań astronomii Majów — sprawa ta wydaje się być mocno wątpliwą. Jeżeli idzie o czas powstania chińskiej astronomii, europejscy badacze XIX wieku obliczyli na podstawie położenia punktów równonocy względem gwiazdozbiorów chińskich map nieba, że na skutek ruchu precesyjnego, stan taki na niebie mógł istnieć przed 20 tysiącami lat.

Stąd więc pochodzi mniemanie o ogromnym wieku chińskiej astronomii. Wydaje się jednak, że pod tym względem europejscy uczeni byli bardziej chojni od swych chińskich kolegów, którzy powstanie nazw gwiazdozbiorów oraz podziału roku oznaczają na 3 tysiące lat przed Chrystusem. Ten czas wydaje się być z różnych względów bardziej prawdopodobny. Małą ilość zachowanych wiadomości o najstarszej chińskiej astronomii, często przypisuje się zarządzeniu cesarza w r. 213 przed Chr. spalenia wszystkich książek, które ukazały się przed objęciem władzy przez niego. Prawdopodobnie jest to tylko częściowo słuszne, gdyż wyrok całopalenia objął głównie dzieła o nauce K o n f u c j u s z a, a po szybkim upadku tej dynastii rozpoczął się powszechny pęd do gromadzenia książek objętych tym wyrokiem.

Właściwie astronomię chińską bardzo trudno rozważać oddzielnie od spraw religii i rządzenia państwem, tak bardzo przenika ona w te dziedziny. Naturalnie takie związanie astronomii z religią i władzą państwa przyczyniało się do pilnych obserwacyj nieba, lecz, narzucając równocześnie pewne tradycyjno-dogmatyczne tłumaczenie zjawisk, usztywniało ogromnie stan wiedzy, hamowało swobodny polot umysłu i uniemożliwiało pogląd przyrodniczy. Analogicznie u wszystkich ludów, u których władza i religia były związane z astronomią,

rozwijać się ona mogła zawsze tylko wewnątrz zakreślonych przez te czynniki granic, a doszedłszy do nich, często przeradzała się w zabobon i szalbierstwo.

Jak wszędzie, tak i w Chinach pierwsze zastosowanie astronomii dotyczyło rachuby czasu. Na skutek obserwacji długości dnia oraz regularnego pojawiania się w tych samych miejscach nieba pewnych łatwo dostrzegalnych konstelacyj gwiazd, przyjęto już 21 wieków przed Chr. okres 366 dni jako długość roku. Tak określony rok utrzymał się aż do 350 roku przed Chr., kiedy przyjęto wartość 365¼ dni.

Rok był podzielony początkowo na dwie pory, następnie na cztery, trwające po trzy miesiące księżycowe każda. Ponieważ tak określone pory nie wyczerpywały całego roku, więc co pewien czas dodawano jeden miesiąc dla wyrównywania rachunku zgodnie z rzeczywistością i taki dodatkowy miesiąc dołączano przy końcu roku. W różnych czasach stosowano rozmaite reguły określające kiedy należy włączyć ten dodatkowy miesiąc. W II wieku przed Chrystusem w ciągu 19 lat dodano 7 miesięcy dodatkowych. Określona wedle tej reguły długość roku różniła się bardzo niewiele od znanej przez nas obecnie.

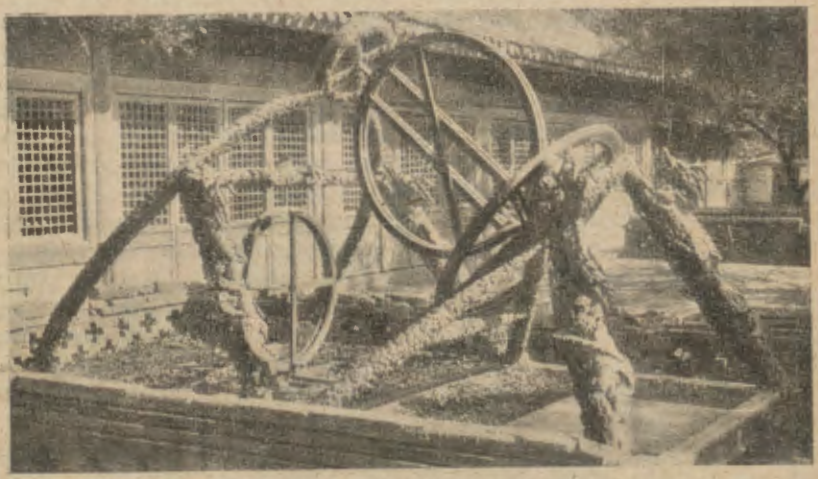
Z tego podziału wynikało, że początek pory roku był określany przez odpowiednią fazę Księżyca. Dokładne określenie tej fazy, a co za tym idzie, początku pory roku, nie było możliwe dla przeciętnego śmiertelnika; musieli to czynić astronomowie. Nadworny gwiaździarz ze specjalnym ceremoniałem oznajmiał cesarzowi datę rozpoczęcia nowej pory roku, by ten mógł we właściwym czasie odprawić odpowiednie modły.

Początek roku liczono od nowiu Księżyca. Za początek roku uważano nów przypadający najbliżej gwiazdy *Spika* w gwiazdozbiorze Panny. Dla łatwego określenia tego nowiu uważano ostatnią pełnię z prawej (zachodniej) strony tej gwiazdy jako ostatnią w roku, a następną po lewej (wschodniej) stronie jako pierwszą roku następnego. W ten sposób określony początek roku wypadał na nasz grudzień.

Dobę dzielono w Chinach na 12 podwójnych godzin, które mierzono przy pomocy zegara wodnego. Podstawą zegara wodnego jest zasada, że ilość wody wyciekającej przez otwór przy stałej jej ilości w naczyniu jest proporcjonalna do czasu, czyli mierząc ilość wody, która wyciekła z naczynia mierzymy ten czas, naturalnie po odpowiednim skalibrowaniu naczynia. Typowy chiński zegar wodny składał się dla większej regularności chodu z kilku naczyń ustawionych jedno nad drugim, przez które przepływała woda zbierając się w dolnym zbiorniku. W zbiorniku znajdował się pływak podnoszący przy wznoszeniu się

poziomu wody skalibrowany drążek z drzewa, którego część wystająca nad odpowiedni poziom wskazywała godzinę. Dobę dzielono przeważnie na 100 części czyli każda taka część wynosiła o $^{6}/_{10}$ minuty mniej od naszego kwadransu.

Niebo gwiaździste było podzielone przez astronomów chińskich na wiele konstelacyj, które na ogół ani pod względem nazw, ani granic nie pokrywały się z greckimi, a nawet różniły się między sobą zależnie od epoki czy autora danej mapy nieba. Nazwy były przeważnie wzięte z życia codziennego lub też od różnych urzędów dworu cesarskiego co odpowiadało przekona-



Chińskie narzędzia astronomiczne ze średniowiecza.

niu, że na niebie istnieje ustrój analogiczny do ustroju cesarstwa chińskiego.

Bardzo pilnie obserwowano ruchy planet i starano się sobie zdać sprawę z ich okresowości w celu przewidywania przyszłych położeń planet na niebie. Za punkt wyjścia, od którego liczono momenty obserwacyj (coś podobnego do dnia zerowego u Majów), przyjmowano przez bardzo długi czas, bo aż do roku 1280 po Chr., rok 143 231 przed Chr.!! W tym czasie — wedle obliczeń chińskich astronomów — wszystkie planety miały znajdować się razem. Moment ten nie był więc wzięty (tak jak u Majów dzień zerowy) z obserwacji, lecz został otrzymany na drodze kalkulacyjnej.

Ze względu na tę ogromną ilość lat, którą tak śmiało żonglowali chińscy gwiaździarze, warto zastanowić się nad tym

bliżej. Astronomia obecna, mimo nieporównanie większej precyzyjności przyrządów mierniczych oraz metod obliczania orbit opartych na wyższej matematyce, nie jest w stanie określać dokładnie położeń planet w tak odległych czasach. Zważywszy, że przewidywania ruchu planet na krótki stosunkowo okres czasu, jakim jest jeden rok, nie bardzo się chińskim astronomom udawały, musimy ich kalkulacje na tak wielki okres czasu wstecz określić co najmniej jako wielką zarozumiałość i brak krytycyzmu.

Wskutek częstego niesprawdzania się w Chinach przepowiedni astronomicznych zdawano sobie czasem sprawę ze swej nieudolności, lecz znowu, nie chcąc dopuścić tak przykrej oceny swych umiejętności, przerzucano „winę" na same planety i stworzono teorię, że poruszają się one wedle własnej woli lub też, że na ich ruch mają wpływ zdarzenia na Ziemi. Była to sprytna wymówka, tym sprytniejsza, że wspaniale dostosowana do ducha państwowej religii. Taki stan utrzymywał się bardzo długo, jeszcze w XII wieku po Chr., mimo, że od stuleci przenikały już do Chin zdobycze astronomii z zagranicy. Tsai-yuan-ting na skutek niezgodności zaćmień z przewidywaniami wypowiada sceptyczną uwagę: „Niebo, które jest ożywione i posiada swobodę, porusza się tak, jak mu się podoba. Rzeczą astronomii jest te ruchy obserwować, lecz nie może ich ona przepowiadać. Nigdy nie da się obliczyć dokładnego kalendarza naprzód. Można powiedzieć, że kalendarz jest dobry jeżeli rok, do którego się odnosi, już minął". Być może, że w tym oświadczeniu znajduje się bardzo wiele uwielbienia dla „boskości" nieba, niewątpliwie jednak wyraża ono świadectwo ubóstwa dla stanu ówczesnej astronomii chińskiej.

Można się dziwić, że kraj, w którym całe życie było tak ściśle związane ze zjawiskami na niebie, gdzie prawie każdą ważniejszą czynność uzależniano od ciał niebieskich, stosunkowo tak wolno rozwijał swą wiedzę o nich. Być może, że przyczyna tkwi w specyficznym charakterze narodu chińskiego, w którym wszelkie przemiany zachodzą niezmiernie wolno, być może również, że właśnie to ścisłe związanie astronomii z religią uniemożliwiało pojawianie się nowych myśli w tłumaczeniu zjawisk niebieskich. Chińska nauka o niebie stanowiła najistotniejszą część państwowej religii, której ideą była zupełna zależność między zjawiskami na niebie a zdarzeniami na Ziemi.

Ze względu na nieruchomość Gwiazdy Polarnej, dokoła której obracają się na niebie wszystkie inne, uważano ją za istotę rządzącą i kierującą całym niebem, identyfikując ją

z bóstwem Szang-li. Taką rolę, jak Gwiazda Polarna na niebie, spełniał na Ziemi cesarz, uważany zresztą aż do ostatnich czasów cesarstwa za reprezentanta nieba i noszący tytuł *Syna Niebios*. Tak pojęta rola cesarza odbija się nawet w piśmie, gdyż znak pisarski na słowo cesarz tworzą: trzy poziome kreski, które oznaczają niebo, człowieka i Ziemię; kreska pionowa łącząca je, to osoba cesarska, łącząca dopiero te trzy elementy w jedną harmonijną całość. Jak Gwiazda Polarna rządziła niebem znajdując się na jego środku, tak i cesarz, rządząc Chinami, które uważane były za środek Ziemi, rządził właściwie całą Ziemią. Z takich przesłanek wywodzi się ogromne znaczenie kierunków świata odbijające się w całym życiu Chin. Ponieważ Gwiazda Polarna była na północy, uważano, że cesarz powinien patrzeć na południe, natomiast poddani winni być zwróceni twarzą do cesarza, a więc na północ. Ta reguła była ściśle zachowywana w budowie zamków, świątyń, a nawet domów prywatnych. Ceremoniał religijnych uroczystości określał również dokładnie, w którą stronę świata ma być zwrócony kapłan w każdym momencie nabożeństwa. Lud chiński dotąd jeszcze często posługuje się w codziennym życiu pojęciami kierunków świata zamiast sposobami używanymi przez nas dla określenia kierunku jak: w lewo, w prawo, w przód, w tył.

Od bardzo dawnych czasów istniały w Chinach stanowiska dworskich astronomów, a nawet coś w rodzaju cesarskiego instytutu astronomicznego, którego założenie przypisywano mitycznemu cesarzowi Jau, około 22 wieki przed Chr. Instytut ten dzielił się na kilka oddziałów, a jeden zajmujący się rachubą kalendarza, zatrudniał aż 92 wyższych urzędników. Cały instytut posiadał kilkuset pracowników należących do dworu cesarskiego i zażywających wielkiego poważania. Każdy astronom ze względu na znaczenie swej wiedzy, tak dla władzy państwa jak też dla religii, łączył w swej osobie godność religijną i państwową. W późniejszych czasach instytut ten nosił nazwę bardzo dobrze odzwierciedlającą nastawienie astronomii. Był to mianowicie „Urząd dla posłusznego ustalania zgodności z niebem", gdyż właśnie zadaniem astronomii było poznanie ruchu ciał niebieskich w tym celu, by można było całe życie dostosować do stanu nieba, jak również z tego stanu wyciągać wnioski o przyszłości.

Ażeby żadne zjawisko nie uszło uwadze była zorganizowana stała służba obserwacyjna. Cały widnokrąg niebieski był podzielony na 5 części, wschodnią, zachodnią, północną, połud-

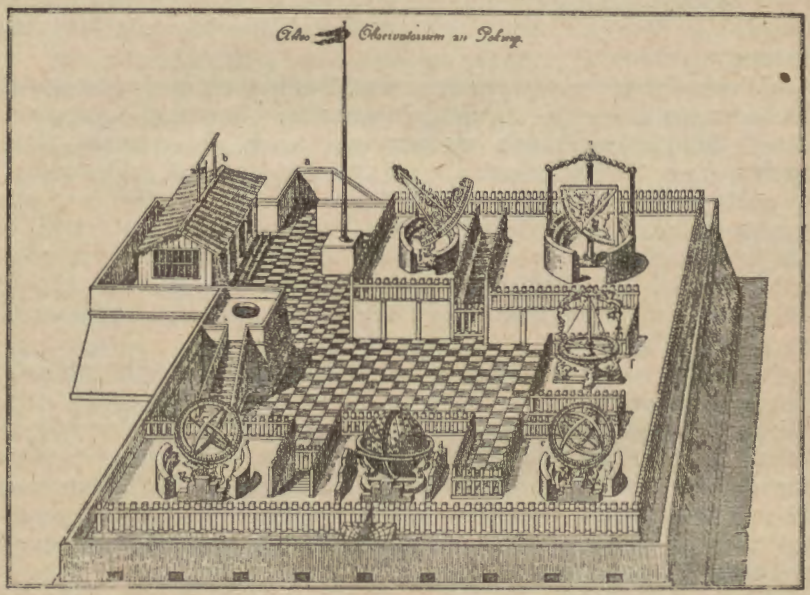
niową i środkową. Każda z nich była obserwowana od zmroku do świtu przez innego astronoma, który obok stale dokonywanych obserwacyj dotyczących ruchu gwiazd i planet, notował spostrzeżenia zjawisk niezwykłych, jak meteory, komety, pierścienie dokoła Księżyca i inne. Każdego ranka obserwacje były przedkładane przewodniczącemu, a następnie wpisywane do roczników. Tak gromadzono materiał, na podstawie którego teoretycy-rachmistrze usiłowali obliczać wygląd nieba w przyszłości, inni zaś znowu wyciągać wnioski co do znaczenia tych zjawisk dla stosunków ziemskich.

Dopóki na niebie działo się wszystko „normalnie", to znaczy zgodnie z przewidywaniem, dopóty uważano, że na Ziemi jest wszystko w porządku, czyli w harmonii z niebem. Jeżeli natomiast na niebie zachodziły jakieś zjawiska uważane za niezwykłe, jak zaćmienia, komety, jasne meteory, lub też „nieregularności" w ruchach planet, za które uważano pozorne zatrzymanie się planety lub jej ruch wsteczny; wówczas uważano to za znak, że życie na Ziemi odbiegło od praw nieba i zakłóca jego harmonię. Wierzono, że takie zakłócenie na niebie, w razie nie usunięcia jego przyczyny na Ziemi, może się potęgować i w konsekwencji powodować katastrofalne skutki na Ziemi. Jak więc widzimy, zależność była tu całkowicie obustronna, stosunki ziemskie działały na niebo i odwrotnie. Najważniejszym tego rodzaju zjawiskiem było zaćmienie Słońca, które uchodziło za szczególnie niepomyślny znak, świadczący o błędach cesarza i członków rządu. Wówczas dla przebłagania nieba cesarz musiał odbywać posty i składać ofiary, oraz wydawać zarządzenia, niemniej jednak nie traktowano tego jako objawu determinizmu zdarzeń ziemskich. Uważano ten moment za niepomyślny i grożący katastrofalnymi skutkami w razie nie podjęcia natychmiast odpowiednich środków zaradczych.

Niezmiernie ważną rzeczą było — wedle tych wierzeń — wiedzieć w należytym czasie o zbliżającym się zaćmieniu, aby cesarz mógł na czas zareagować i ochronić państwo przed gniewem nieba. Chociaż więc przewidziane zaćmienie było czymś niekorzystnym, jednak nie tak przerażającym, jak zaćmienie zjawiające się nieoczekiwanie. Zaćmienie takie wywoływało powszechną grozę w państwie Złotego Smoka, a cesarz zamykał się w odosobnieniu i poszcząc, rozmyślał nad przyczyną nieszczęścia. Można sobie wyobrazić, jak wówczas ministrom i dworakom drżały łydki ze strachu w oczekiwaniu, na kim się to wszystko skrupi. Czasami cesarz zwoływał swą radę i chcąc na kogoś przerzucić winę, zapytywał chytrze jakie błędy poddanych są powodem zaćmienia; rada zaś odpowiadała

dowcipnie, że zawsze błędy poddanych mają swe źródło w błędach władcy.

Ponieważ takie zdarzenie uderzało przede wszystkim w osobę cesarza, nic więc dziwnego, że niepowiadomienie go o zaćmieniu uchodziło za jedno z najcięższych przestępstw i karane było śmiercią. Że prawo to nie było jedynie tylko pogróżką, świadczy zachowany opis wyroku śmierci na dwu nieszczęsnych astronomach dworskich Hi i Ho, którzy, jak brzmi uzasadnienie wyroku, „winu hołdując, zaniedbali zawiadomić cesarza o zaćmieniu".



Wygląd chińskiego obserwatorium z XIII wieku w Pekinie.

Jak więc widzimy i wówczas już zawód astronoma miał — oprócz blasków — poważne cienie i dla celów niebieskich należało się wyrzec ziemskich radości.

Zaćmienie, które było przewidziane, a nie zdarzyło się, stanowiło objaw pomyślny. Możliwe więc, że fakt wielkiej ilości niesprawdzonych przepowiedni zaćmień (od roku 200 przed Chr. do 1300 po Chr. około 70%!) należy przypisać zarówno niedokładności metod, jak też i ostrożności astronomów, którzy w wątpliwym wypadku woleli przewidzieć ich raczej za dużo, niż za mało.

Słońce i Księżyc doznawały szczególnej czci i były identyfikowane: Słońce z pierwiastkiem męskim Yang, Księżyc zaś z żeńskim, Yin. Wierzono, że ze wzajemnej ich zależności pochodzą zmiany pór roku, a mianowicie uważano, że lato jest okresem przewagi Słońca, gdyż jest ono w tym czasie najwyżej na niebie, z tego samego powodu zima, był to czas przewagi Księżyca.

Spośród planet szczególną czcią otaczano Jowisza, którego czczono razem z bogiem rolnictwa. Właściwie cześć oddawana Jowiszowi odnosiła się do niego raczej jako do władcy następstwa cyklu 12 lat (przybliżona wartość obiegu Jowisza dokoła Słońca), z których każdy rok wywierał specjalne wpływy na zasiewy i zbiory.

Między znaczeniem wpływu poszczególnych ciał niebieskich na stosunki ziemskie, istniała hierarchia odpowiadająca ziemskiej. Zaćmienia Słońca wskazywały na błędy cesarza, Księżyca — na złe sprawowanie się ministrów, zaś „zaburzenia" w ruchu planet miały świadczyć, że źle się coś dzieje w stosunku książąt do poddanych. Oczywiście wiemy obecnie, że nie było żadnych „zaburzeń", lecz wówczas nie umiano sobie zdać sprawy ze zjawiska ruchu wstecznego planet, tkwiąc naturalnie w przekonaniu, że Słońce porusza się dokoła nieruchomej Ziemi.

Z planet jedynie Mars uchodził za zdecydowanie złowróżbną, przynoszącą wojnę i choroby; inne planety miały natomiast przeważnie wpływ pomyślny. Duże znaczenie przypisywano pozornemu zbliżeniu się na niebie kilku planet rozumując, że skoro jedna planeta wywiera wpływ, to dopiero musi się on potęgować podczas takiego zbliżenia. Istniały prawidła jak sumują się względnie eliminują wzajemnie wpływy planet zależnie od położenia. Zbliżenie wzajemne Jowisza i Saturna wróżyło długotrwałą posuchę. Jeżeli natomiast schodziły się trzy planety razem, uchodziło to za nieomylną oznakę zbliżającej się wojny. Ponieważ jednak takie zjawisko jest bardzo rzadkie, natomiast w dawnych Chinach wojny bywały stosunkowo często, więc też nic dziwnego, że taka przepowiednia mogła uchodzić za nieomylną. Niezależnie od tego wpływu i znaczenia, jak gdyby ogólnego na cały kraj, czy też jego władców, wierzono, że niebo wywiera również wpływ na życie każdego zwykłego śmiertelnika, który, aby uniknąć różnych grożących mu nieszczęść, powinien dostosować się całkowicie do woli niebios. Naturalnie, aby się móc dostosować, należało znać tę wolę, jak również korzystne czy niekorzystne okresy w życiu, inne dla każdego osobnika. Dla oznaczenia tego wszyst-

kiego służyło wiele reguł, często zazdrośnie strzeżonych przez wtajemniczonych, którzy wytworzyli z czasem klan zawodowców w tej dziedzinie. Uzależnienie człowieka od niebios obejmowało całe życie od kolebki dosłownie aż do grobu, gdyż wybranie odpowiedniego miejsca na grób stanowiło problem, który rozwiązać mógł jedynie znawca spraw nieba. Aby podołać temu ogromnemu zapotrzebowaniu musiał istnieć cały sztab tego rodzaju „astronomów" udzielających, oczywiście za opłatą, owych zbawiennych rad. Jak wielu było takich prywatnie praktykujących astrologów dają nam pojęcie pamiętniki Marca Polo*), który liczbę ich w samym Pekinie określa na 5000!

Mimo tak rozpowszechnionego wróżbiarstwa z gwiazd nie znajdujemy w Chinach starożytnych tej najistotniejszej cechy astrologii jaką jest właściwy horoskop. Wprawdzie pamiętniki Marca Polo dowodzą czego innego, lecz odnoszą się one do dużo późniejszej epoki i nie są zresztą zbyt wiarygodnym źródłem.

Rozmaicie można by tłumaczyć to całkowite zespolenie nauki o niebie z religią, państwem i życiem poszczególnej jednostki, wydaje się jednak najbardziej prawdopodobne, że pochodzi ono z natury samego kraju. Kraj ten co pewien czas nawiedzały i nawiedzają żywiołowe katastrofy: posucha lub powódź. Obie te katastrofy przychodziły od strony nieba. Kilkakrotnie w ciągu pokolenia wezbrane wody zalewają olbrzymie połacie kraju, odbierając życie wielu tysiącom, a niszcząc dobytek milionów. Okresy suszy wypalają setki tysięcy kilometrów kwadratowych zasiewów. Trzecią plagą jest szarańcza.

Każda z tych klęsk jako następstwo stawiała przed milionami ludzi najstraszniejsze widmo głodu. Jeszcze obecnie, mimo nowoczesnej komunikacji i służby informacyjnej, katastrofy takie powodują tam co kilkanaście czy kilkadziesiąt lat śmierć wielu tysięcy ludzi, można sobie wyobrazić, co działo się w czasach, gdy na przestrzeniach tysięcy kilometrów jedynym środkiem komunikacji był wóz zaprzężony w woły. Nic więc dziwnego, że tak chłop, jak mieszkaniec miasta z trwogą zwracał oczy ku niebu wypatrując jakichś znaków, z których mógłby coś wywnioskować. Nic dziwnego, że nauka o niebie przerodziła się w zabobon i skostniała w swym tradycjonaliźmie na długie wieki. Pojawiają się wprawdze już w dawnych czasach w astronomii chińskiej usiłowania skierowania myśli na tory przyrodnicze, lecz nie znajdują gruntu dla rozwoju.

*) Podróżnik włoski (1254—1323), pierwszy badacz Azji wsch.

A. PIASKOWSKI

ŚWIATŁOSILNE TELESKOPY ZWIERCIADLANE

Każdy, kto chociaż pobieżnie zapoznał się z konstrukcją kamery fotograficznej wie, że jedną z zasadniczych właściwości fotograficznego obiektywu jest obok określonej ogniskowej jego światłosiła. Od światłosiły, czyli stosunku czynnej średnicy obiektywu do długości jego ogniskowej, zależy czas naświetlania kliszy i w przybliżeniu jest on odwrotnie proporcjonalny do jego kwadratu. Np. dla stosunku 1 : 2, wynosi 9 razy mniej niż dla 1 : 6. Czas ekspozycji zależy jednak również od strat, jakim podlega światło przechodząc przez bardzo nieraz złożony obiektyw wielosoczewkowy. Straty te wynikają w pierwszym rzędzie z absorpcji światła w szkle, szczególnie znacznej dla długości fal najsilniej działających na nieuczulone na dłuższe promienie klisze (ok. 4400 A). I tak np. dla szkieł huty Otto Schott, Jena i fali 4360 A (linia *g* widma słonecznego), przy grubości płytki 10 mm, współczynniki absorpcji wynoszą: szkło BK_7(kron $n_g = 1{,}52623$)—0.03, szkło F_4(flint. $n = 1{,}63829$)—0,04. Poza tym światło podlega również osłabieniu na skutek refleksji na powierzchniach szkło-powietrze, zależnej od współczynnika załamania światła i kąta padania. Przy założeniu (dla uproszczenia), że promień pada prostopadle do powierzchni, otrzymamy dla jednej powierzchni:

$$E_{abs} = E_0 \left(\frac{n-1}{n+1} \right)^2$$

Po uwzględnieniu obu tych strat otrzymamy wzór na procent światła przechodzącego przez układ o łącznej grubości *d* cm (średni wsp. załamania $= n$) i *m* powierzchni granicznych powietrze — szkło.

$$E = E_0 \left[\frac{4n}{(n+1)^2} \right]^m (1-a)^d$$

gdzie *a* jest to współczynnik absorpcji w 1 cm szkła.

Soczewkowe układy optyczne składają się co najmniej z dwóch rodzai szkieł: flintu i kronu, nie popełnimy jednak zbyt dużego błędu przyjmując średni współczynnik załamania $n = 1{,}58$ dla linii *g*.

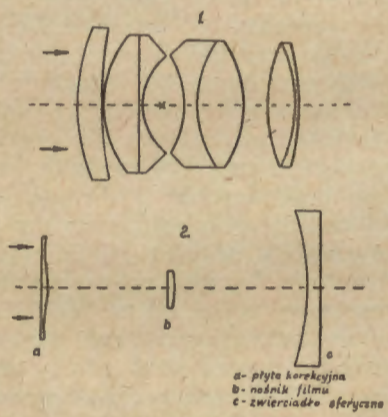
Światłosiła obiektywów fotograficznych odgrywa w astrofotografii bardzo znaczną rolę, nie tylko bowiem skraca czas ekspozycji, ale w ogóle decyduje, czy słabe obiekty, jak mgła-

wice czy gromady gwiezdne, wyjdą na kliszy, czy też nie. Istnieje znaczna ilość doskonałych niekiedy obiektywów o dużej światłosile, wszystkie jednak posiadają tę wadę, że wskutek nieuniknionych silnych krzywizn, soczewki ich posiadają znaczną grubość, a co za tym idzie silnie absorbują światło. Grubości soczewek wzrastają z ich rosnącą średnicą, rosnące więc straty na sile światła powodują, że istnieje w praktyce górna granica dla wielkości obiektywów. Dla dwusoczewkowych achromatów wynosi ona ok. 80 cm — dla wielosoczewkowych anastygmatów zależnie od konstrukcji jest znacznie mniejsza.

U obiektywów dochodzi trudność odlewania większych tafli jednorodnego szkła optycznego, oraz szybko wraz z rosnącą średnicą wzrastająca cena. Jeśli przyjmiemy cenę czterosoczewkowego obiektywu Zeissa o świetle 1 : 5 i średnicy 120 mm za 1, to cena obiektywu 160 mm wyniesie 2,2, a analogicznego 400 mm około 20. Względy te powodują, że niezmiernie rzadko stosuje się obiektywy większe niż 40 cm średnicy, a w astrofotografii używa się często teleskopów ze zwierciadłami parabolicznymi. Zwierciadła paraboliczne mają jednak tą wadę, że pole dawane przez nie jest bardzo małe, rzędu kilku do kilkudziesięciu minut kątowych. Na przykład teleskop w obserwatorium w Victorii (Kanada) o zwierciadle 184 cm średnicy posiada fotograficzne pole 36′ (klisze 89×89 mm), a 150 centymetrowy reflektor na Mt. Wilson — 38′ (klisze 84×84 mm), do dokładniejszych zaś pomiarów tylko 15′ (33×33 mm). Myliłby się więc ktoś, gdyby sądził, że do fotografii przy pomocy wielkich teleskopów używa się klisz znacznych rozmiarów, wymiary ich — jaki widzimy — nie przekraczają tych, jakie obecnie stosuje się w fotografii amatorskiej, czy zawodowej. Obrazy bowiem w większych odległościach od osi zwierciadła wykazują silne deformacje, szczególnie silnie daje się odczuć błąd układów optycznych zwany *koma*. Powoduje on, że obrazy gwiazd posiadają z jednej strony jakby rozmyty warkocz (*coma* — łac. warkocz). Tego rodzaju niesymetryczność obrazów gwiazd na kliszach powoduje niemożność dokładnego wymierzania ich pozycji oraz oceny ich jasności. Zdjęcia więc takie naukowej wartości dla astronomii posiadać nie mogą. Dlatego też w celu powiększenia użytecznego pola przy jednoczesnym polepszeniu obrazów obmyślono, począwszy od pierwszych lat XX wieku, szereg konstrukcji teleskopów fotograficznych, o dwóch zwierciadłach wzajemnie korygujących swe błędy (Schwarzschildt, Chretien-Ritchey, Couder i inne). Trudność uzyskania jednak na ogół silnie asferycznych powierzchni luster spowodowała, że

nie zdołały się one rozpowszechnić. Dla przykładu podam dane konstrukcji teleskopu Schwarzschildta o świetle 1 : 3 i ogniskowej równej 1,00 : średnica hyperbolicznego zwierciadła głównego 0,33, jego ogniskowa 2,50, odległość od drugiego, wklęsło-eliptycznego zwierciadła równa 1,25, średnica drugiego zwierciadła 0,167 — ogniskowa 0,835, odległość drugiego zwierciadła od ogniska 0,50. Pole płaskie równe ok. 3^0.

Decydujący dopiero wpływ na rozwój nowoczesnych instrumentów astrofotograficznych miał wynalazek optyka z obserwatorium w Bergedorf — Bernarda S c h m i d t a. W teleskopie swojej konstrukcji użył on zwierciadła sferycznego. Aberacja sferyczna kulistego zwierciadła usunięta była przez spe-



cjalną szklaną płytę korekcyjną umieszczoną w środku krzywizny zwierciadła. Płyta ta, grubości zaledwie 6—8 mm (przy średnicy 20—30 cm) nie wiele psuła symetrię układu, również wprowadzona przez nią aberacja chromatyczna, od której w zasadzie zwierciadła są wolne, nie była zbyt silna i nawet przy światłosile 1 : 0,8 nie zmuszała do używania płyt achromatycznych. Wadą natomiast konstrukcji Schmidta była znaczna długość tubusa, nieunikniona ze względu na umieszczenie płyty korekcyjnej, oraz znaczne wykrzywienie pola (obraz uzyskuje się nie na płaszczyźnie, lecz na powierzchni kulistej). Zmuszało to do stosowania odpowiednio wypukłych klisz o promieniu krzywizny równym mniej więcej ogniskowej.

Wady te jednak nie były zbyt dotkliwe, zwłaszcza w porównaniu z zaletami, jakie ta nowa konstrukcja przedstawiała: możnością uzyskania światłosiły aż do 1 : 0,6 (maksymalne światło parabolicznych zwierciadeł wynosi około 1 : 3), oraz

olbrzymim polem : 8—20°. Wykrzywienie pola można znieść, umieszczając tuż przed kliszą płaskowypukłą soczewkę o promieniu krzywizny ok. 0,3 długości ogniskowej zwierciadła. Sposób ten używany był niekiedy i dawniej przy obiektywach fotograficznych (Piazzi i Smyth w 1873), pogarsza jednak obrazy, a tym samym zmniejsza pole do ok. 6—8°. Wykrzywienie pola usunęli niedawno w inny sposób niezależnie od siebie F. B. Wright i Väisälla. Zmodyfikowali oni pierwotną konstrukcję Schmidta przez umieszczenie płyty tuż przed ogniskiem i zmianę krzywizny zwierciadła. Układ ten posiada pole płaskie i długość tubusa prawie dwa razy krótszą niż w konstrukcji pierwotnej. Przez naruszenie jednak pierwotnej symetrii wystąpił astygmatyzm a zmiana umieszczenia płyty spowodowała znaczny wzrost aberacji chromatycznej. W 1941 r. D. D. Maksutow, z Państwowego Instytutu Optycznego w Moskwie, na miejsce bardzo trudnych do wykonania asferycznych płyt korekcyjnych, zaproponował wprowadzenie silnie wygiętej soczewki spełniającej tą samą co płyta rolę, a znacznie łatwiejszej do wykonania.

Teleskopy światłosilne dają daleko mniejsze straty światła niż obiektywy fotograficzne. Np. „Biotar" Zeissa (konstr. W. Merte) o sile światła 1 : 1,4, przy średnicy 200 mm posiadałby łączną grubość soczewek 199 mm, a straty (7 soczewek — 8 powierzchni szkło-powietrze) 71.2%. Analogiczny układ Schmidta, o grubości płyty 6 mm, daje straty zaledwie 10%. (Zdolność refleksji srebra przyjęta dla fali 4400 A = 90%). W połączeniu z możliwością stosowania u teleskopów Schmidta jasności geometrycznych do 1 : 0,6, małe straty światła pozwalają na uchwycenie na kliszy przy ich pomocy słabych obiektów już przy ekspozycjach kilkadziesiąt sekund do kilku minut, podczas gdy dawniej trzeba było stosować dla osiągnięcia tych samych wyników nieraz parogodzinne naświetlanie.

FELIKS PRZYPKOWSKI

Rola miłośników i protektorów astronomii w jej rozwoju

Starożytny Grek, spojrzawszy na jasno rozświecone i obficie pokryte gwiazdami sklepienie niebieskie, doznał tak wstrząsającego zachwytu, że z głębi jego duszy wyrwało się określenie: ὁ κόσμος — piękno, ład, porządek. Te cechy świata zmuszają wielu stojących na wyższym stopniu rozwoju inteligencji, wrażliwych na piękno ludzi, do rozmiłowania się w astronomii i szukania w niej wiedzy dla niej samej. Tak powstają zastępy miłośników

i protektorów tej królowej nauk. Przeglądając karty historii astronomii widzimy, że rozwój jej zawdzięcza często wiele ludziom na pozór zupełnie obcym tej wiedzy, posiadającym zgoła inny zawód. Byli tu czasem tacy, którzy zaczęli swe studia jako miłośnicy, ale z biegiem lat stali się astronomami zawodowymi. Inni znów uprawiali swój zawód równolegle do studiów nad nauką o ciałach niebieskich. Wiemy np., że Kopernik nie był astronomem zawodowym, lecz duchownym oraz doktorem prawa kanonicznego, mimo to jednak był najgenialniejszym astronomem. Kepler, będąc z wykształcenia teologiem, stwarzą znane prawa mechaniki niebieskiej. Tycho de Brahe był początkowo adwokatem. Heweliusz, Carrigton, Lassel, Krieger, będąc właścicielami browarów, uprawiali z zapałem astronomię obserwacyjną, dokonując wielu nowych, cennych dla nauki spostrzeżeń. Heweliusz zostawia nam znakomite dzieło o topografii Księżyca i osadza na niebie Tarczę Sobieskiego. Lassel odkrywa księżyce Neptuna (Trytona), Urana (Ariela i Umbriela). Między Jezuitami znajdujemy nazwiska znane w astronomi: jak Secchi, Scheiner, Rosa, Clavius, Kircher, a u nas Andrzej Gawroński, twórca polskiej terminologii matematyczno-astronomicznej, późniejszy biskup krakowski. Pastor Dawid Fabricius pierwszy zauważył zmienność gwiazdy o Ceti (Mira) i wspólnie z synem Janem odkrył obrót Słońca dokoła osi. Pastor Dörffel pierwszy określa rzeczywistą (paraboliczną) drogę komety z r. 1680. Minister ariański Stanisław Lubieniecki pisze wielkie dzieło o kometach.

W młodości swej teologię studiowali astronomowie: Flammarion, Littrow (starszy), Bradley, Challis, Cacciatore, Laccaill, Pape i inni. Muzykiem z zawodu był Herschel, odkrywca Urana, muzykiem również był Szymon Mayer, zwany Mariusem. W młodości swej Franciszek Bessel, Baily, byli subiektami handlowymi. Pierwszy znany astronom, a drugi później nawet prezes Royal Astronomical Society. Leverrier był początkowo poborcą skarbowym, a jednak z uchyleń Urana odkrył — za pomocą jedynie rachunku — planetę Neptuna, którego dopiero później odszukał na niebie przez teleskop Galle. Malarzami byli: Lahir i Goldschmidt. Pedagogią zajmowali się: Jan Lambert, Mädler, Heis, Delambre, a Weber, nauczyciel ludowy (w młodości pasał krowy) znany jest w nauce jako obserwator plam na Słońcu i gwiazd zmiennych. Uczeń gimnazjum kijowskiego Borysiak odkrywa gwiazdę Nową. Wieśniak Krzysztof Arnold odkrywa kometę w r. 1682, zaś inny wie-

śniak, Jan Pałłitzsch, wyznacza okres zmienności Algola w r. 1782 i pierwszy zauważa powrót komety Halleya w r. 1758. Rolnicy z zawodu też dają swój wkład do nauki o niebie:

Stanisław Lubieniecki (1623—1675), minister ariański, astronom-amator, autor cennego dzieła o kometach.

Henryk Bogusławski zostaje dyrektorem obserwatorium we Wrocławiu w r. 1843, Herkules Dembowski mierzy masowo odległości gwiazd podwójnych, Władysław Szaniawski posiadał własne obserwatorium astronomiczne

BIBLIOTEKA W TORUNIU UNIWERSYTECKA

w Przegalinach pod Siedlcami. Stolarz Asaph Hall odkrywa w r. 1877 księżyce Marsa (Phobos i Deimos), inny stolarz Jan Harrison wykonał precyzyjny zegar, służący do określenia długości geograficznych. Ślusarz Karol Bruhns zostaje w późniejszym wieku dyrektorem obserwatorium astronomicznego w Lipsku. Zegarmistrzami zawodowymi byli: W. C. Bond oraz Hansen i Schiellerup. Inżynier-mechanik Nasmyth wykonywa wartościową plastyczną mapę Księżyca. Kupiec bławatny Groombridge czynił spostrzeżenia nad gwiazdami stałymi. Fabrykant papieru Warren de la Rue pierwszy zastosował fotografię w astronomii. Swift, kupiec żelaza, odkrywa wiele komet. Lekarzami, oprócz Kopernika, byli: Jan Fabricius, Landsberg, Olbers, Oppolzer, twórca znanego kanonu zaćmień, dalej James South mierzący gwiazdy podwójne, Dawes i Gruithuisen są chirurgami polowymi. W Polsce posiadał naukowo czynne własne obserwatorium astronomiczne lekarz wolnopraktykujący w Płońsku, Jędrzejewicz. Farmacja może poszczycić się Schwab'em, który odkrył okres plam słonecznych oraz Wilsonem, który potem był profesorem astronomii w Glasgowie.

Nie usiłujemy tutaj wyliczyć bynajmniej wszystkich miłośników astronomii. Sądzę, że zacytowanych przykładów wystarczy na dowód, że złośliwe przysłowie: „Ne sutor ultra crepidam" musi dopuszczać bardzo wiele wyjątków.

Historia notuje również nazwiska kobiet miłośniczek astronomii, poczynając od V wieku. Hypatia wykładała astronomię w Aleksandrii. Uznana za heretyczkę, została ukamieniowana przez rozfanatyzowany tłum w r. 415. Żony lub siostry wielkich astronomów pomagały niejednokrotnie w pracy swym mężom lub braciom np.: Krystyna (córka chłopa) żona Tychona de Brahe, Małgorzata, żona Heweliusza, Maria (Eimert) żona Müllera. Karolina Herschel brała czynny udział w pracach brata swego Wilhelma. Agnieszka, Teresa i Magdalena współpracowały ze swym bratem astronomem Eustachym Manfredi i dłuższy czas obliczały efemerydy bolońskie. Maria Kunitz ogłasza nowe tablice astronomiczne. Pani Lepaute przez dziesięć lat obliczała efemerydy paryskie oraz wspólnie z astronomem Clairaut wyznaczyła w r. 1758 rachunkiem orbitę komety Halleya. Księżna Puzynina musiała polubić astronomię skoro ofiarowała znaczną sumę na budowę obserwatorium astronomicznego w Wilnie. Rzadki to u nas przykład ofiarności prywatnej na cele czysto naukowe. Często

jednak spotykamy się z taką ofiarnością u innych narodów. Znamy—nieraz wielkie—obserwatoria, które budują z własnych funduszów: Lick, Yerkes, Dudley, Laws, Morrison, Mitschel. Inni znów ofiarodawcy przeznaczali wielkie kwoty na wyprawy astronomiczne takie, jak zaćmienia Słońca. Do nich należą: Carnegie, Vanderbildt, Rockefeller, Crocker, Hoocker i inni. W Europie znanymi protektorami astronomii byli: bracia Sina, dr Remeis, Newall, Thompson, Lassel, Kufner. Ostatnio dowiadujemy się, że prof. Charles H. Smilley z uniwersytetu

Medal srebrny, wybity na pamiątkę komety z r. 1680 — 1681, której rzeczywistą, paraboliczną, drogę określił amator astronom, pastor Dörffel. (Ze zbiorów Przypkowskich w Jędrzejowie).

Browna (U. S. A.) przekazał na ręce prezesa Fundacji Kościuszkowskiej dla Uniwersytetu Krakowskiego optykę do teleskopu, którego zasadnicze lustro paraboliczne ma średnicę 50 cm *). Dar ten, jest tym cenniejszy, iż stanowić on będzie znaczny postęp w przysłowiowo skromnym wyposażeniu naszych obserwatoriów.

Obserwatorium astronomiczne warszawskie wraz ze wszystkimi instrumentami i cenną biblioteką zostało podczas wojny doszczętnie spalone. Inne nasze obserwatoria mają też znaczne braki lub zgoła muszą być zakładane zupełnie od nowa. Uczeni

*) Lustro to nadeszło już do Krakowa. (Przyp. Red.).

czekają na pracę, a warsztatów brakuje. Nie zapominajmy, że mgławica pozagalaktyczna i atom, to członkowie jednej rodziny. Z energii atomowej, którą poznać musimy dobrze, mogą się wyłonić, oprócz już poznanych, jeszcze takie nieznane siły, które umiejętne użyte, mogą zapewnić ogólny dobrobyt ludzkości. Kto wie, czy w ogóle nie rozwiążemy zagadki życia przez studia nad astronomią. Ktoby mógł przypuścić przed stu laty, że będzie można kiedyś mówić o chemii gwiazd lub, że atom może być rozbity, wyzwalając przy tym tak znaczną energię.

Astronomia, fizyka i chemia podały sobie obecnie ręce, by pracować dla ogólnego naszego dobra.

ALEKSANDER MICHAJŁOW

ASTRONOMIA W ZSRR

Rozwój nauki w Rosji jest ściśle związany z założeniem w r. 1725 Akademii Nauk i wejściem do niej wielkiego uczonego Michała Łomonosowa, który swymi genialnymi naukowymi wizjami wyprzedził na wiele lat naukę światową owych czasów. Łomonosow wykrył — w r. 1761 — istnienie atmosfery na Wenerze, udoskonalił astronomiczne i geodezyjne przyrządy, a ponadto stworzył teorię budowy komet, odpowiadającą współczesnym poglądom.

Wielkie znaczenie miało dla nauki w Rosji założenie Pułkowskiego Obserwatorium. Zbudowano je w okolicach Petersburga w r. 1839; zaopatrzono w najlepsze narzędzia — m. in. w 15-calowy refraktor, który przez wiele lat był największym narzędziem tego rodzaju w świecie. Główne osiągnięcia tego obserwatorium tyczą się wyznaczenia najdokładniejszych położeń gwiazd czyli ułożenia tzw. katalogów fundamentalnych. Inny klasyczny dział astronomii, w którym Obserwatorium Pułkowskie dokonało wielkich prac — to wykrycie i pomiar wizualnych gwiazd podwójnych. Ponadto Obserwatorium brało znaczny udział w pracach geodezyjnych. W szczególności przechodzący przez nie południk służył w ciągu wielu lat za podstawę i początek rachuby długości geograficznych dla całego państwa rosyjskiego.

Dla wyznaczenia pozycyj gwiazd stosowano w Pułkowie oddzielnie wyznaczania wzniesień prostych i deklinacyj za pomocą dwóch różnych narzędzi. Metoda ta posiada szereg zalet, o których słynny astronom amerykański Simon Newcomb wyraził się, iż pojedyncza obserwacja, dokonana pułkowskim kołem wierzchołkowym dla wyznaczenia deklinacji gwiazdy, ma

taką samą wartość naukową, jaką ma 20, 30 a nawet 40 obserwacyj kołem południkowym, poczynionych w obserwatoriach innych krajów.

W pięćdziesiątą rocznicę swego istnienia Pułkowskie Obserwatorium zostało uzupełnione nowymi przyrządami oraz laboratorium do prac astrofizycznych. W szczególności zainstalowano tam 30-calowy refraktor, największy na świecie w owych czasach. Pionier astrospektroskopii, astronom rosyjski Aristarch Biełopolski, wykonał przy pomocy tego narzędzia szereg doskonałych prac w dziedzinie wyznaczania szybkości radialnych oraz w dziedzinie badań gwiazd spektralno-podwójnych. U schyłku ubiegłego stulecia, dyrektorem Obserwatorium został słynny rosyjski astronom, badacz komet, Teodor Bredichin. Stworzona przez niego teoria form kometarnych, rozwinięta ostatnio przez Sergiusza Orłowa, wyjaśnia większą część zjawisk, które obserwujemy u tych zagadkowych ciał niebieskich.

Od r. 1904 do programu prac Obserwatorium Pułkowskiego zostały włączone także badania ruchów biegunów ziemskich. W tym celu w Azji środkowej, na szerokości 39°8′ założono specjalną stację szerokościową, która weszła do sieci międzynarodowych stacyj do badań wahań szerokości.

W r. 1908 otwarto na południu Rosji na Krymie, Oddział Simeiski Obserwatorium Pułkowskiego. Oddział ten w krótkim czasie wsławił się swymi pracami w dziedzinie gwiazd zmiennych, a w szczególności w dziedzinie wykrywania małych planet i komet.

Położenie Obserwatorium Pułkowskiego na północy utrudniało dokładne obserwacje Słońca w zimie oraz obserwacje gwiazd na południe od równika. W celu dokonywania tych obserwacyj założony został Oddział Obserwatorium w Mikołajewie, na brzegu Morza Czarnego.

Drugie z kolei obserwatorium istnieje w Moskwie. Tutaj rozwinęły się obserwacje zmierzające do wykrycia i badania gwiazd zmiennych. Obserwatoria uniwersyteckie w Kazaniu, w Charkowie, w Kijowie i w Odessie służyły nie tylko celom dydaktycznym: prowadziły one bardzo cenne prace naukowe. Obserwatorium w Kazaniu wzięło udział w ułożeniu Międzynarodowego Katalogu Gwiazd, zainicjowanego przez Towarzystwo Astronomiczne. Rewolucja socjalistyczna spowodowała olbrzymie zmiany w całym układzie życia rosyjskiego, a tak samo i w pracy naukowej. W ciągu 30 lat po rewolucji socjalistycznej, astronomia radziecka, zarówno jak i cała radziecka nauka — osiągnęły bardzo poważne wyniki. Przeniknię-

cie zasady planowości do prac naukowych spowodowało, iż przed ich rozpoczęciem są ściśle precyzowane zadania, środki oraz terminy. Wykonywanie zaś prac jest należycie kontrolowane. Kolektywność prac zwiększyła się w znacznym stopniu. Gdy poprzednio oddzielni uczeni pracowali nad naukowymi zadaniami astronomicznymi, obecnie nad ważniejszymi naukowymi problemami pracują już całe zespoły i to nie tylko zespoły poszczególnych instytucyj, lecz nawet kilku obserwatoriów lub instytutów. Taka korelacja prac mogła dojść do skutku dzięki poważnemu zwiększeniu ilości astronomów w Z. S. R. R.

W ciągu lat rewolucji zwiększyła się w Z. S. R. R. ilość naukowych instytucyj, posiadających określone cechy oraz wytknięte tematy prac. Powstał Instytut Astronomiczny (obecnie — Instytut Astronomii Teoretycznej Akademii Nauk Z. S. R. R.) w Leningradzie. Został utworzony Instytut Astronomiczny im. Sternberga w Moskwie. Zbudowano nowe obserwatorium górskie w Abastumaniu na Kaukazie. Zorganizowano obserwatoria astronomiczne w Krywaniu oraz Stalingradzie, obserwatorium grawimetryczne w Połtawie, stację szerokościową w Kitabie. Wydzielono — jako wielkie samodzielne jednostki — Obserwatorium Uniwersytetu Leningradzkiego oraz Obserwatorium im. Engelhardta pod Kazaniem. Ponadto pewne obserwatoria już istniejące uzupełniły swe zaopatrzenie. Rząd radziecki nie żałował środków na rozwój rodzimej astronomii, troszczył się o nowe kadry astronomów, udzielając im środków potrzebnych do owocnej pracy.

Oto niektóre gałęzie astronomii, w których przodują astronomowie radzieccy. Jest to przede wszystkim domena badań gwiazd zmiennych. W r. 1946 Międzynarodowa Unia Astronomiczna zdecydowała przekazać tę dziedzinę Moskwie, mianowicie Radzie Astronomicznej Akademii Nauk Z. S. R. R. oraz Instytutowi Astronomicznemu im. Sternberga. Analogiczna decyzja była powzięta także w sprawie badań ruchu małych planet; przekazano je Instytutowi Astronomii Teoretycznej w Leningradzie.

Istotnych badań dokonano w dziedzinie kosmogonii. Mikołaj Parijski udowodnił, iż przy wzajemnym zbliżeniu się dwóch gwiazd strumienie materii, wyrwane z ich wnętrza na skutek wzajemnej grawitacji, nie mogą utworzyć planet o orbitach które przypominałyby choć trochę orbity Jowisza lub Saturna. Oderwane masy muszą bądź upaść z powrotem na gwiazdę, bądź unieść się w przestrzeń. W ten sposób została ostatecznie

obalona hipoteza Jeansa o pochodzeniu układu planetarnego, która jeszcze niedawno cieszyła się ogólnym uznaniem.

Bardzo ciekawe są poglądy Bazylego Fesenkowa na powstawanie planet. Twierdzi on, iż rozwiązanie tego zagadnienia leży nie w mechanicznym wzajemnym oddziaływaniu gwiazd, lecz w procesach fizycznych, w reakcjach jądrowych, które zachodzą w głębi Słońca. W ostatnich latach drugi uczony radziecki, Otto Schmidt, opracował hipotezę meteorytową, która z nadzwyczajną dokładnością wyjaśnia wiele z istniejących matematycznych zależności w budowie układu planetarnego.

Z wielkim powodzeniem i ciekawymi wynikami obserwowali astronomowie radzieccy całkowite zaćmienia słoneczne (poczynając od r. 1927). Rozległa organizacja tych obserwacyj nie znajduje precedensu w dziejach nauki. Wystarczy zaznaczyć, że dla obserwacji zaćmienia w r. 1936 zorganizowano ponad 20 ekspedycyj naukowych, które ulokowały się wzdłuż pasa zaćmienia całkowitego na przestrzeni ponad 7000 km od Morza Czarnego do Dalekiego Wschodu.

Inwazja Niemiec faszystowskich wyrządziła znaczne szkody astronomii radzieckiej. Obserwatorium Pułkowskie w czasie blokady Leningradu znajdowało się pod nieustannym obstrzałem artylerii i bombardowaniem z powietrza. Niemcy dążyli do starcia z powierzchni ziemi tej jedynej w swym rodzaju instytucji naukowej. Główne narzędzia astronomiczne i część biblioteki — m. in. rękopisy Keplera — zostały zawczasu wywiezione do bezpiecznych miejsc, lecz mechanizmy i wieża wielkiego i 15-calowego refraktora, nowy teleskop słoneczny wykonany przez Ponomarewa oraz wszystkie gmachy obserwatorium zostały przez Niemców zniszczone.

Nie lepszy los spotkał obserwatorium w Simeisie. W czasie okupacji Krymu, Niemcy wywieźli 40-calowy reflektor, wysyłając go do Poczdamu, dokąd przybył w postaci złomu metalowego. Cofając się, Niemcy podpalili gmach obserwatorium i nie pozwolili mieszkańcom na gaszenie pożaru.

Inne obserwatoria w miastach, okupowanych przez Niemców, tak samo ucierpiały w większym lub mniejszym stopniu. Jeszcze przed ukończeniem wojny, rząd radziecki powziął decyzję odbudowy zniszczonych obserwatoriów w Pułkowie i w Simeisie. Obserwatorium Pułkowskie buduje się na starym miejscu; gmach główny zostanie zrekonstruowany w poprzedniej postaci. Obserwatorium będzie znacznie rozszerzone i uzupełnione nowymi nabytkami. Tak samo jak poprzednio, charakter prac tego obserwatorium pozostanie w zasadzie

astrometryczny, lecz z zastosowaniem najnowszych ulepszeń. W szczególności będzie obszernie wykorzystana metoda automatycznej rejestracji przejść gwiazd za pomocą fotokomórki, opracowana przez radzieckiego astronoma Mikołaja Pawłowa.

Na Krymie rozpoczęto budowę wielkiego obserwatorium astronomicznego, które będzie zaopatrzone w potężny reflektor. W Armenii, na południowym stoku góry Alagez, jest w budowie drugie obserwatorium, przeznaczone dla prac w dziedzinie astronomii gwiazdowej i budowy Galaktyki. Będzie tutaj

Ruiny Centralnego Obserwatorium w Pułkowie zniszczonego przez Niemców w r. 1944, w czasie walk o Leningrad

ustawiony teleskop o średnicy jednego metra. W górach nad stolicą Kazachstanu Ałma-Ata, jest w stadium organizacji obserwatorium słoneczne. Wreszcie Ukraińska Akademia Nauk buduje w pobliżu Kijowa obserwatorium badań astronomicznych. Jednocześnie będą rekonstruowane obserwatoria uniwersyteckie w Moskwie, Kijowie, Charkowie i Odessie.

W ten sposób szkody wyrządzone przez wojnę astronomii radzieckiej, będą w najbliższej przyszłości nie tylko zlikwidowane, lecz zaopatrzenie obserwatoriów podniesie się na wyższy poziom. Poważną rolę odegrają przyrządy o nowym układzie optycznym, wynalezione podczas ciężkich lat wojen-

nych przez Dymitra Maksutowa. Jego teleskopy łączą w sobie wszystkie zalety przyrządów, zajmujących niedużo miejsca, służących do różnych celów, niewywrotnych a jednocześnie o prostej konstrukcji.

W tym krótkim szkicu mogliśmy tylko przelotnie wspomnieć o niektórych wybitnych osiągnięciach astronomii radzieckiej i dać ogólny zarys jej stanu obecnego oraz możliwości rozwoju.

(Przedrukowano z „Życia Nauki", Nr 33-34, tom VI, 1948 r.).

W. F.

SIDEROSTAT, LUNETA DO OBSERWACJI KSIĘŻYCA I PLANET

Każdy, kto obserwuje niebo wie dobrze, jak męczące są długotrwałe obserwacje za pomocą lunety. Często niewygodna pozycja w czasie dostrzegania ma ujemny wpływ na wynik badań, a nawet na ilość przeprowadzonych obserwacji.

Trudności te usuwa instrument zwany siderostatem (z łac. *sidus* — gwiazda, *stare* — stać). Jest to ekwatoriał, którego oś biegunowa pokrywa się z osią optyczną lunety, a na prostopadłej do niej osi deklinacyjnej umieszczone jest lustro płaskie, które kieruje światło do obiektywu.

Konstrukcja siderostatu jest prosta, tania i specjalnie użyteczna dla miłośników astronomii, nie mogących sobie pozwolić na paralaktyczny teleskop w pawilonie z kopułą.

Oto kilka wskazówek do budowy takiego siderostatu. Do lunety przytwierdzamy dwie listwy *L*, połączone poprzeczką *P* zaopatrzoną w płytkę metalową z otworem, która kręci się na czopie *C*. Tubus otoczony jest pierścieniem *O* wyposażonym najlepiej w ślimacznicę i ślimak dla ruchów precyzyjnych i opiera się na dwóch łożyskach kulkowych *Ł*, przytwierdzonych do stałej podstawy *S*.

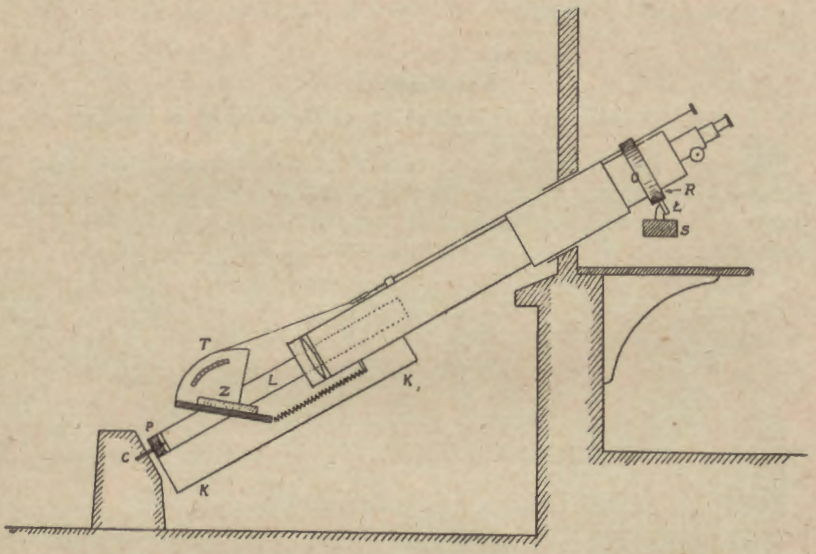
Lustro *Z* jest umieszczone pomiędzy dwoma listwami na podstawie zaopatrzonej w sektor *T* z podziałką deklinacji. Oświetloną żarówką podziałkę odczytuje się za pomocą pryzmatu i małej lunetki. Kąt godzinny odczytuje się w punkcie *R* na ruchomym pierścieniu w odniesieniu do *O*.

Ruchów lustra dokonuje się za pomocą nagwintowanego pręta stalowego i odciągającej sprężyny.

Oś biegunową można połączyć z mechanizmem zegarowym, przesuwającym instrument za ruchem pozornym gwiazd. Całość przechodzi przez otwór w oknie skierowanym na południe. Obserwator znajduje się w ogrzanym pokoju, siedząc w wy-

godnej pozycji, jak przy mikroskopie. Na stole okulary, przybory do rysowania i notatek. Wszystko to odbywać się może w czasie wielu godzin nocnych, bez żadnego zmęczenia ze strony obserwatora.

Po skończonej obserwacji odkręcamy lustro oraz obiektyw i całość urządzenia odwracamy. Przymocowany do listew półokrągły daszek blaszany *K K* ochrania przed deszczem podstawę lustra i sektor z podziałką.



Lustro płaskie, pokryte warstwą srebra musi być naturalnie optycznie doskonałe, a średnica równa co najmniej $^{12}/_{10}$ średnicy obiektywu.

Siderostat posiada naturalnie też swoje wady, a mianowicie: 1) Daje dostęp tylko do części nieba (głównie południowego), a więc nadaje się przede wszystkim do obserwacji Księżyca i planet, które w swych ruchach nie odbiegają daleko od równika. 2) Lustro płaskie pochłania część światła i wymaga co 3 lata ponownego srebrzenia. 3) Obraz oglądany w okularze jest zmieniony w ten sposób, że prawa i lewa strona są odwrócone jak w lunecie normalnej, lecz góra pozostaje na górze a dół na dole.

Ta ostatnia wada, bardziej pozorna niż rzeczywista, zanika w praktyce. Wystarczy bowiem używać do wykonywania ry-

sunków przeźroczystej kalki, a następnie, odwróciwszy ją, przerysowywać do zeszytu obserwacyjnego.

Siderostat najlepiej zaopatrzyć w obiektyw achromatyczny, którego stosunek średnicy do ogniskowej wynosi 1 : 12, 1 : 15 lub 1 : 17.

Obiektywy, które nie dają bardzo wyraźnych obrazów, zyskują, gdy je przesłonić nawet do 1 : 20. Przesłonę łatwo zrobić wycinając krążek z czarnego kartonu o żądanym otworze i umieszczając go na zewnątrz obiektywu.

Przy obserwacjach najlepiej posługiwać się okularami ortoskopowymi lub Kellnera, lecz okulary Huyghensa, które są tańsze i łatwiejsze do nabycia, dają również b. dobre obrazy.

Wszystkich wpłacających na konta czekowe P. T. M. A. lub też „Uranii", prosimy o d o k ł a d n e wyszczególnianie na odwrotnej stronie blankietów czekowych, na jaki cel przeznaczone są poszczególne wpłaty. Nie przestrzeganie tego powoduje częste pomyłki i niepotrzebną zwłokę w wysyłce zamówionych wydawnictw. Nadto prosimy o wpłacanie na w ł a ś c i w e konto czekowe.

Administracja „Uranii"

KRONIKA

Zegar atomowy

Amerykańska prasa naukowa donosi o skonstruowaniu zegara opartego na całkiem nowej zasadzie — zegara atomowego. Dla uprzytomnienia sobie na czym polega nowość, można nawet powiedzieć — rewolucyjność zasady, na której oparty jest omawiany zegar, przypomnijmy sobie po krótce zasady, na jakich były zbudowane nasze dotychczasowe zegary. Czas wyznaczają astronomowie; przynajmniej do niedawna pomiary astronomiczne były jedynym „źródłem" czasu. Astronomowie kontrolują zegary porównując je z obrotem Ziemi. Można powiedzieć, że obrót Ziemi dokoła swej osi, dokonujący się w ciągu jednej doby, jest tym zasadniczym zjawiskiem, które określa astronomicznie upływ czasu. Obserwuje się przejście gwiazdy przez pewną linię na sferze niebieskiej, przez tak zwany południk miejscowy i czas, jaki upływa między dwoma kolejnymi przejściami, uważa się z definicji za jedną dobę gwiazdową. Kwestia podziału tej doby na godziny, minuty, sekundy,

jest już tylko kwestią odpowiedniego doboru kółek zębatych i przekładni.

Już kilkadziesiąt lat temu wprowadzono do pomiarów czasu nową zasadę. Jako periodycznego zjawiska wymierzającego czas użyto drgań płytki kwarcowej. Z badań fizycznych wynika, że płytka piezo-kwarcowa o danej grubości posiada pewną, charakterystyczną dla siebie, stałą częstość drgań i w czasie takich drgań mechanicznych przeciwległe ściany płytki ładują się elektrycznie. Jest to tak zwane zjawisko piezo-elektryczne. Skonstruowano urządzenia składające się z płytki piezo-kwarcowej i odpowiednich obwodów elektrycznych drgających, uruchamiające normalny zegar. Są to tak zwane zegary kwarcowe. Jak widzimy z powyższego, zjawiskiem wykorzystanym do mierzenia upływu czasu jest w zegarach kwarcowych pewna właściwość fizyczna kwarcu. Dodajmy nawiasem, że dokładność zegarów kwarcowych jest bardzo duża tak, że np. udaje się przy ich pomocy badać (niewytłumaczalne jak dotychczas) opóźnienia i przyspieszenia w chodzie zasadniczego zegara astronomicznego, jakim jest Ziemia. Jak się mianowicie okazuje, „zegar ziemski" potrafi się spóźnić lub przyspieszyć w ciągu roku o wielkość rzędu dziesiątych sekundy. Mają jednak zegary kwarcowe swoje wady, mianowicie częstość drgań płytki kwarcowej ulega z czasem zmianie, płytki się starzeją, poza tym częstość drgań zależy też od temperatury itp.

W skonstruowanym w Narodowym Biurze Wzorców w Waszyngtonie, zegarze atomowym, zjawiskiem okresowym mierzącym upływ czasu jest proces atomowy, mianowicie obieg elektronu dokoła jądra atomowego. Podobnie jak w zegarach kwarcowych, wyjściowym urządzeniem wywołującym drgania elektryczne jest drgająca płytka kwarcowa. Na drodze elektrycznej (a więc w zasadzie podobnej do stosowanej w odbiornikach radiowych) częstość tych oscylacji elektrycznych jest wielokrotnie zwiększona, aż w końcu otrzymuje się częstość w przybliżeniu tak dużą, jak częstość odpowiadająca pewnej linii widmowej absorbowanej przez parę amoniaku. Otóż częstość drgań odpowiadająca tej linii widmowej amoniaku jest stała, niezależna od temperatury i innych czynników fizycznych, zawsze ta sama, i służy do kontrolowania częstości wymienionych drgań elektrycznych.

Zapewne jedynie olbrzymi rozwój techniki wytwarzania drgań elektrycznych ultrawysokiej częstości, dokonany w czasie wojny, umożliwił wytworzenie drgań *na drodze elektrycznej* o częstości drgań cząsteczek amoniaku.

Zgodność częstości drgań elektrycznych wytwarzanych w zegarze z drganiami charakterystycznymi dla owej wybranej linii widmowej pary amoniaku jest kontrolowana przy pomocy urządzenia dobrze znanego fizykom, zwanego oscyloskopem. Parą amoniaku jest zamknięta w zwiniętej w spiralę rurze miedzianej, długości około 10 m, umieszczonej

w zegarze. Dokładność, jaką pozwala uzyskać zegar atomowy, jest — jak na razie — niezbyt duża, wynosi 1 : 20 000 000, co odpowiada dokładności dobowej około $\frac{1}{200}$ sekundy. Potencjalnie jednak, dokładność może być o wiele większa, a mianowicie rzędu 1: 10 000 000 000, co odpowiada niepewności $\frac{1}{100\,000}$ sekundy na dobę. Tak więc, po Ziemi i płytce kwarcowej, atom stał się wzorcem w pomiarach czasu.

(*Science News Letter*, Vol. 55, Nro 3). *SLP.*

Zastosowanie teleskopu elektronowego w fotometrii gwiazdowej

Interesującą nowością z dziedziny instrumentów astronomicznych jest skonstruowany niedawno we Francji teleskop elektronowy. Stanowi on poniekąd odpowiednik astronomiczny mikroskopu elektronowego, o którym zapewne wielu z naszych czytelników słyszało.

W ostatnich latach mogliśmy dokonywać dokładne pomiary fotometryczne odnoszące się także do gwiazd słabych dzięki fotocelce ze zwielokrotnieniem elektronowym. Jest to fotocelka, w której natężenie prądu elektrycznego wywołanego padaniem światła zostaje wewnątrz komórki zwielokrotnione drogą pewnych procesów elektronowych (wyzyskane jest zjawisko wtórnej emisji elektronów). Ta metoda dokonywania pomiarów pozwala jednak tylko na obserwację każdorazowo jednej gwiazdy, obserwację wymagającą bardzo dokładnego i kontrolowanego nastawienia instrumentu astronomicznego.

Teleskop elektronowy, zachowując czułość spektralną fotocelki, daje nam odbiornik bardzo czuły, którego rozległe pole widzenia pozwala na szybkie badanie całych kawałków nieba.

Teleskop elektronowy został skonstruowany we Francji w obserwatorium de Haute-Provence i tam też dokonano nim szeregu obserwacji. Przyrząd posiada fotokatodę, której czułość spektralna sięga daleko w podczerwień. Fotokatoda jest to warstwa światłoczuła, emitująca elektrony pod wpływem padania na nią światła. Gdy światło gwiazd pada na fotokatodę emituje ona elektrony, które następnie są zogniskowane przy pomocy soczewki elektrostatycznej na ekranie fluoryzującym. Tworzą się tam widzialne obrazy gwiazd w kolorze zielonym.

Obok obrazu gwiazdowego powstałego w fotokatodzie, można umieścić na ekranie obraz sztucznej gwiazdy, której jasność można dowolnie regulować przy pomocy klina fotometrycznego. W ten sposób przez porównanie z obrazem sztucznej gwiazdy, można zmierzyć intensywność światła gwiazdy obserwowanej. Pomiar ten ułatwia bardzo fakt, że ekran fluoryzujący odtwarza oba obrazy w tym samym kolorze i o takim samym wyglądzie, niezależnie od składu spektralnego gwiazdy obserwowanej. Metodami czysto wizualnymi nigdy nie można tego uzyskać.

Gdy obserwacja odnosi się do gwiazdy słabej pomiar utrudnia jasne

tło ekranu. Zmniejsza ono widzialność gwiazdy i może ją nawet zrobić całkiem niewidzialną. To jasne tło wywołane jest przez elektrony odrywające się z całej powierzchni fotokatody pod wpływem ciepła. Aby usunąć tę cieplną emisję i tym samym zwiększyć czułość teleskopu elektronowego, należy oziębić fotokatodę. Dokonano tego umieszczając ją w rezerwoarze oziębionym przez kawałki „suchego lodu" (zestalonego CO_2). Należało jeszcze zapobiec tworzeniu się mgły i szronu na oziębionych do temperatury —70° C powierzchniach, przez które przechodziłą światło. Usunięto tę przeszkodę przez elektryczne ogrzewanie tych miejsc.

Teleskop elektronowy przy użyciu lustra o średnicy 80 cm, w warunkach, w których był używany, pozwalał obserwować jeszcze gwiazdy wielkości wizualnej 14 mg.

(*Comptes Rendus*, T. 225, p. 1129—30). *SLP.*

Obserwatorium zbudowane przez jednego człowieka

Australijski astronom-amator, Kennth Beames, skonstruował własnoręcznie 60-centymetrowy teleskop zwierciadlany oraz kamerę Schmidta z lustrem 49 cm średnicy. Teleskopy te (oba umocowane na jednym statywie paralaktycznym) ustawił pod kopułą, ok. 5 m wysoką, w swej posiadłości w Linden, położonej na skalistym płaskowyżu Gór Niebieskich, w pobliżu miasta Sydney. Beames jest członkiem Brytyjskiego Towarzystwa Astronomicznego (Oddział Nowa Południowa Walia), które w samym Sydney liczy 100 członków.

Instrument waży kilka ton i uchodzi za największy i najnowocześniejszy z teleskopów wybudowanych dotychczas w Australii. Istnieje jeden tylko większy jeszcze teleskop w obserwatorium na Mt. Stromlo w Canberra, pochodzący z Wielkiej Brytanii.

Syn farmera, Beames, powróciwszy z pierwszej wojny światowej, odbył studia elektrotechniczne, po czym założył własny warsztat. Dopiero w wieku lat 30 zainteresował się astronomią i postanowił zbudować własny teleskop dużych rozmiarów. Dysk szklany, o średnicy 60 centymetrów sprowadził z Anglii. Beames zbudował sam maszynę szlifierską i zainstalował ją w suterenach własnego domu, na przedmieściu Sydney. W szlifowaniu i polerowaniu zwierciadła duże usługi oddała mu jego żona.

Także montaż narzędzia został w całości zaprojektowany, wykonany i złożony przez tego mechanika-astronoma. Tubus reflektora był już gotowy w r. 1939. Wojna przerwała jednak ostateczne wykończenie teleskopu. W czasie wojny Beames oddał duże usługi wojsku, wykonując reflektory sygnałowe dla floty brytyjskiej. Po wojnie zajął się znalezieniem miejsca pod przyszłe obserwatorium i wybrał je po półrocznych poszukiwaniach, nabywając 50 akrów ziemi w Linden, 600 m nad poziomem morza.

Główny tubus teleskopu ma średnicę 70 cm, część zawierająca lustro ma 1 m długości. Pozostała część tubusa zbudowana jest szkieletowo ze stali. Narzędzie porusza w kącie godzinowym motor, regulowany za pomocą sekundowego zegara. Kamera Schmidta zmontowana jest równolegle do głównego tubusa.

(*Sky and Telescope*, 1949, luty) *Pg.*

Jądro mgławicy pierścieniowej w Lutni — gwiazdą zmienną

We Włoszech w latach 1939—1946 mierzyli jasność gwiazdy, stanowiącej jądro mgławicy pierścieniowej w Lutni astronomowie: F. Zagar, L. Rosino, G. Mannino, P. Tempesti i G. Galazzi. Okazało się, że zmienia ona swą jasność w granicach $14^m.3$—$16^m.4$.

(Według *Říše Hvězd*, 1949, IV). *Pg.*

Ras-alhague (alfa Ophiuchi) — gwiazdą podwójną

Dr N. Wagman w obserwatorium w Allegheny (U. S. A.) zauważył, że gwiazda alfa Ophiuchi (drugiej wielkości gw.) wykazuje niewielki zmienny ruch własny o okresie 8,5 lat, wskazujący na obecność ciemnego towarzysza w sąsiedztwie. Bliższe badania wykazały, że towarzysz ów krąży dokoła ciała centralnego po orbicie, której oś większą widać z Ziemi pod kątem zaledwie 0,"09. Przyjmując, na podstawie pewnych danych, odległość tej gwiazdy od nas na 56 lat świetlnych i masę gwiazdy głównej równą 2,8 masy Słońca, Wagman oblicza, że towarzysz jest gwiazdą ciemną o masie porównywalnej z masą Słońca i znajduje się w odległości ok. 1 miliarda kilometrów od gwiazdy centralnej, a więc nieco dalej, niż Jowisz od Słońca. (Vide art.: „Układy planetarne wokół gwiazd", Urania, XVIII, str. 34). *Pg.*

9 nowych „białych karłów"

Jak wiadomo*), gwiazdy tego typu są bardzo trudne do wykrycia z powodu nikłych rzeczywistych i, co za tym idzie, także pozornych jasności. Z góry więc można liczyć na wykrycie tylko tych białych karłów, które znajdują się blisko nas, a więc posiadają znaczny kątowo ruch własny. Pod tym kątem widzenia przeszukiwano systematycznie w ostatnich latach południowe niebo w obserwatorium w Cordobie w Argentynie. W wyniku odkryto 9 nowych gwiazd tego typu. Są to wszystko obiekty od 13—17 wielkości gwiazdowej, a więc 1 000—25 000 razy słabsze od najsłabszych gwiazd widocznych gołym okiem. Obecnie liczba tych gwiazd, tak ciekawych dla nauki z powodu olbrzymich gęstości materii z której są zbudowane, sięga 100. *J. G.*

*) Vide: „Urania" XIX, str. 69.

Jeszcze o białych karłach *)

Gdy Adams przed blisko trzydziestu laty podał wiadomość o odkryciu pierwszego białego karła, wzbudziło to wśród astronomów zrozumiałą sensację. Niedawno ogłoszono (*Harvard-Announcement-Card* 678) o nowym, niezwykle ciekawym odkryciu. Oto van Biesbroeck zaobserwował karłowatą gwiazdę o indeksie barwy równym $+1^m,3$ (a więc gwiazdę czerwoną) mającą fotograficzną jasność absolutną $+20^m,6$. Fakt ten zmusza nas do rewizji dotychczasowych pojęć o białych karłach, oraz do wprowadzenia jednolitej ich klasyfikacji widmowej.

Gwiazdy zwykłe — a więc nie będące białymi karłami — dzielimy na olbrzymy i karły. Jasność absolutna olbrzymów jest zawarta od około -2^m do 0^m, zaś karłów od 0^m do przypuszczalnie $+10^m$, przy czym gwiazdy o tej ostatniej jasności są wybitnie czerwone. Podając typ widmowy danej gwiazdy zaznaczamy zwykle przedrostkiem *g* (*giant*-olbrzym) lub *d* (*dwarf*-karzeł) czy jest to gwiazda-olbrzym, czy też karzeł np. *gK* — czerwony olbrzym, *dG5* — żółty karzeł (Słońce). Wydaje się więc logicznym, aby białe karły oznaczać podobnie, najlepiej przez dodanie przedrostka *D* (*degeneracy* — gwiazda zdegenerowana). Białe karły, których widma nie zawierają żadnych linii, należałoby oznaczać *DC* z podaniem temperatury powierzchni gwiazdy w tysiącach stopni. „Normalne" białe karły, wykazujące linie absorpcyjne, oznaczylibyśmy więc *DA*, *DF* itd.

Znamy zatem dziś gwiazdy o jasności absolutnej od $+10^m$ do $+20^m$, które nazywamy białymi karłami. Jednak obecność wśród nich gwiazd różnych barw (białe, żółte i czerwone) dowodzi, iż całkowicie nielogiczne i nieuzasadnione jest używanie nazwy „biały karzeł". Z tego powodu należałoby raczej mówić o „ciemnych karłach".

Liczba znanych dziś białych karłów wynosi około 100. Jest to liczba dosyć znaczna, jeśli zważyć trudności techniczne z jakimi musi walczyć ich łowca; mała jasność absolutna białych karłów powoduje, że odkrycie takiej gwiazdy jest przeważnie szczęśliwym przypadkiem. Wśród białych karłów najliczniej występują karły rzeczywiście białe, typu *DA*, których blask jest około 700 razy słabszy od słonecznego. Karły typów *DB*, oraz *DF*, *DG* i *DK* występują znacznie rzadziej, przy czym ich jasność absolutna — tym mniejsza, im gwiazda jest bardziej czerwona — dochodzi do niesłychanie małych wartości: gwiazda, odkryta przez van Biesbroeck'a jest tylko o 7^m(!) jaśniejsza od Jowisza w pełnym blasku. Trudno na razie powiedzieć, czy białe karły różnych typów są ze sobą związane ewolucyjnie. W każdym razie białe karły nie tworzą na diagramie Russel-Herzsprunga ograniczonej, niewielkiej grupy, jak dawniej przypuszczano. Przeciwnie, rozrzucone są one na bardzo dużej prze-

*) Patrz: „Urania" XIX, str. 69.

strzeni diagramu (jasności absolutne od $+10^m$ do $+20^m$, widma zaś od *B* do *K*).

Większość znanych białych karłów — to gwiazdy pojedyncze, znamy jednak gwiazdy podwójne, których jednym składnikiem jest biały karzeł, zaś drugim — gwiazda zwykła. Takimi gwiazdami są Syriusz, Procjon i kilka innych. Niedawno jednak została odkryta gwiazda podwójna, której oba składniki są białymi karłami. Ich blask jest 1600 razy słabszy od blasku Słońca, średnice globów są mniejsze od średnicy Ziemi, zaś gęstość materii wynosi 1 000 000 g/cm³. Oddalone od siebie o około 50 jednostek astronomicznych, dokonują jednego obrotu dookoła wspólnego środka ciężkości w ciągu 250 lat.

Jednym z głównych ośrodków astronomicznych, zajmujących się interesującymi zagadnieniami białych karłów, jest obserwatorium Stewarda w Tucson (Arizona, U. S. A.).

(Według: W. Luyten, *Monthly Astronomical Newspapers* 31)

A. L.

Nowe obserwatorium astronomiczne powstaje w Ameryce

Zaczęto już budowę nowego obserwatorium astronomicznego dla Uniwersytetu w Michigan, które stanąć ma kosztem 260 000 dolarów. Głównym narzędziem tego obserwatorium będzie teleskop Schmidta o 24 calach otworu. Nowe obserwatorium będzie zbudowane w Stinchfield Woods, blisko Ann Arbor i w pobliżu nowej wieży radiowej na Peach Mountain. Budowa zakończona zostanie w ciągu roku. Przeznaczeniem jego jest głównie praca dydaktyczna, jednakże będzie ono także prowadziło badania naukowe, szczególnie nad strukturą Drogi Mlecznej, a także nad ciałami systemu słonecznego.

(Według *Popular Astronomy*, Vol. 56. No 3) *Pg.*

Związki chemiczne na Słońcu

Nie wiele tylko związków chemicznych może się tworzyć w wysokiej temperaturze (6000° C), jaka panuje na powierzchni Słońca. Olbrzymia większość związków chemicznych występujących na Ziemi przeniesiona do temperatury 6000° C, rozpadła by się natychmiast na poszczególne pierwiastki, a nawet z atomów wielu pierwiastków zostałyby oderwane zewnętrzne elektrony — uległyby one, jak mówimy, jonizacji. Mimo, że — z konieczności — chemia związków jest dla Słońca bardzo uboga, od dawna już przewidywano i zaobserwowano istnienie na Słońcu pewnych związków. Niedawno została ogłoszona przez Babcock'a lista zidentyfikowanych przez niego związków w widmie fotosfery i plam.

Dobrze jest zdać sobie sprawę z trudności, na jakie napotyka się przy identyfikowaniu jakiegoś pierwiastka czy związku na Słońcu.

W wielu partiach widma słonecznego — odnosi się to zwłaszcza do widma plam — praktycznie biorąc, w *każdym* miejscu zachodzi koincydencja między *dowolnie* wybraną długością fali a *jakąś* linią. Dopiero zidentyfikowanie znacznej części systemu linij, czy też smug — jeśli chodzi o związki (o istnieniu takiego systemu wiemy z danych obserwacyjnych laboratoryjnych lub z wyliczeń kwantowych) daje pewność, że dany związek czy pierwiastek rzeczywiście na Słońcu istnieje.

Lista Babcock'a obejmuje 18 pozycyj, przy czym za związki chemiczne, w ogólniejszym tego słowa znaczeniu, są też uważane wieloatomowe (w wypadku omawianego zestawienia: dwu-atomowe) drobiny jak O_2, C_2. Siedem związków zostało po raz pierwszy zidentyfikowanych na Słońcu. Są to BH, MgF, SrF, YO, ScO, MgO, O_2. Specjalnie interesujące są trzy pierwsze związki, gdyż stanowią one jedyny przykład występowania na Słońcu boru i fluoru. W omawianej pracy znajduje się też lista 14 związków, których istnienie na Słońcu było sygnalizowane w rozmaitych czasach przez różnych astronomów, ale szczegółowa analiza Babcock'a ich istnienia nie potwierdziła. *SLP.*

Harvardzki program meteoryczny

Obserwatorium harvardzkie (U. S. A.) należy do najczynniejszych spośród obserwatoriów zajmujących się badaniem meteorów. Od r. 1936 obserwacje te prowadzi się tam systematycznie za pomocą „baterii" kamer fotograficznych, równocześnie na dwóch stacjach. Niektóre z kamer zaopatrzone są w wirujące przesłony, których celem jest wyznaczenie czasu trwania lotu meteoru, a więc, przy znanej jego wysokości, jego względnej w stosunku do Ziemi szybkości. Od roku 1936 do 1942 uzyskano 30 takich podwójnych zdjęć. Kierownikiem tych badań jest F. L. Whipple, który opublikował orbity wielu meteorów oraz podał metodę mierzenia gęstości górnych warstw atmosfery ze zdjęć.

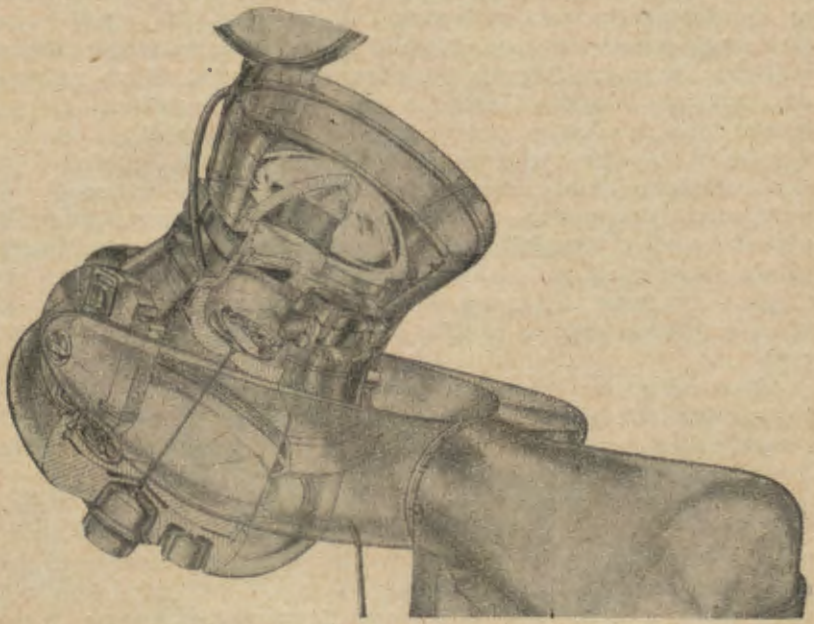
Ostatnio do fotografowania meteorów zamiast zwykłych obiektywów fotograficznych ma być zastosowany system optyczny zwany „super-Schmidt", wynaleziony przez dra J. G. Bakera. Tego rodzaju obiektywy podjęła się wyrabiać firma Perkin—Elmer—Corporation.

Taki „obiektyw" składa się z dwóch płyt półkulistych ustawionych symetrycznie względem zwierciadła sferycznego oraz płyty korekcyjnej, położonej na osi symetrii obu półkul. System ten posiada otwór $12^1/_4$ cala (30 cm), ogniskową 20 cm, efektywny stosunek (jasność) 0.85 i pole widzenia o średnicy 52 stopni. Obiektyw taki pozwala na fotografowanie meteorów do 4 wielkości gwiazdowej, podczas gdy dotychczasowymi kamerami udawało się fotografować tylko meteory 1 wielkości gw., czyli ilościowy efekt powinien być około 40 razy większy.

Przy budowie tych nowych kamer nie obyło się bez wielkich trudności, gdyż żadna z firm nie chciała się podjąć odlania szklanych płyt

o kształcie półkul. Dopiero National Bureau of Standarts (Narodowe Biuro Wzorców) podjęło się tego trudnego zadania.

W budowie kamer super-Schmidta wprowadzono szereg radykalnych zmian w stosunku do dawnych tego rodzaju narzędzi. Np. aby dostać się do kasety z filmem, trzeba odjąć część systemu optycznego. Aby to uczynić możliwym, półkulę zewnętrzną złączono ściśle z płytą korekcyjną i zawieszono bardzo precyzyjnie wewnątrz obsady obiektywu. W ten sposób umożliwiono umieszczenie próżniowej kamery filmowej



Schematyczny rysunek kamery typu „Super-Schmidt" przeznaczonej do obserwacji meteorów.

w płaszczyźnie ogniskowej. Przy tych zdjęciach film musi być zakrzywiany w postać czaszy o promieniu krzywizny 20 cm i średnicy 17,5 cm.

Przesłona wirująca, jeśli jest umieszczona przed optycznym systemem, musi mieć b. duże rozmiary. Rozwiązaniem tej trudności jest umieszczenie małego, elektrycznie poruszanego wiatraczka tuż przed filmem, przy czym oś jego musi przebijać zwierciadło sferyczne i półkulistą czaszę korekcyjną.

Stosuje się w super-Schmidtach krótkie ekspozycje rzędu 10—12 minut, co jest możliwe pomimo użycia wirującej przesłony, która znacznie zmniejsza ilość światła. Czas zużywany na przeładowywanie kaset jest

dość poważny. Istnieje mechanizm zwrotny, który zaczyna działać automatycznie z chwilą, gdy kończy się ekspozycja. Zatrzymuje on wirującą przesłonę i zwraca całą kamerę w kącie godzinowym o 90° w celu zmiany filmu. Niestety, tej ostatniej czynności nie można jeszcze wykonywać automatycznie. Po zmianie filmu kamera powraca, znów automatycznie, do pierwotnego swego położenia, celem rozpoczęcia następnej ekspozycji.

W lipcu 1948 roku wyruszyły z Harvard Obsevatory (Cambridge, Mass.) dwie ekspedycje na samochodach z przyczepkami, które udały się do dwu miejscowości w Nowym Meksyku (wys. 1700 m nad p. m.). Obie stacje rozmieszczono w odległości około 32 km w linii powietrznej od siebie. Jedna znajduje się w miejscowości Soledad (20 km na wsch. od Las Cruces), druga w Dona Ana, na północ od Las Cruces, tuż pod górami Dona Ana. Wybór miejsca na stacje nastąpił po długim studium warunków atmosferycznych w Stanach Zjednoczonych. Sąsiedztwo Las Cruces posiada średnią ilość czystego nieba 5,5 godzin na noc. Jest to maksimum, jakie można spotkać gdziekolwiek w Północnej Ameryce. Jest okolicznością sprzyjającą, że przy tak krótkich ogniskowych kamer jakość obrazów nie wchodzi w rachubę. Pierwsze obserwacje na obu stacjach otrzymano w sierpniu 1948 r. w czasie roju Perseid, lecz stacje nie były jeszcze wówczas w pełnym toku prac, ze względów technicznych.

Wyposażenie obu stacyj jest prawdziwie amerykańskie. Ekwipunek każdej stacji składa się z wozu z kamerami, ustawionymi na platformie i nakrywanymi ruchomymi pawilonikami, wozu z motorami elektrycznymi (generatory gazolinowe dostarczające prądu zmiennego 110 V), ruchomego laboratorium z ciemnią fotograficzną, kwaterami mieszkalnymi i przeźroczystą kopułką z plexiglasu, umieszczoną na dachu. Jedną parę kamer stanowią używane od wielu lat w Harvard Observatory kamery o otworach 38 mm, ogniskowej 152 mm. Druga para skonstruowana została z obiektywów wojskowych (lotniczych) o otworze 76 mm i ogniskowej 190 mm. Trzecia para posiada obiektywy o 127 mm średnicy i 330 mm ogniskowej. Przesłony wirujące dają 20 przerw śladu meteorycznego na sekundę. Muszą być one tak zbudowane, aby nie wywoływały wibracyj, dlatego motory umieszczono na ziemi, a obrót przesłony dokonuje się za pomocą giętkiego kabla. Wszystkie kamery zmontowane są paralaktycznie. Tak montury jak i przesłony wprawiane są w ruch za pomocą synchronicznych motorów jednofazowych prądu zmiennego 110 V.

Połączenie obu stacyj jest ciągłe przy pomocy telefonu radiowego. Stacje pracują we wzajemnym porozumieniu. W kopułce plexiglasowej astronom obserwuje wizualnie jasne meteory w celu zanotowania momentów ich ukazywania się i następnego stwierdzenia identyczności obserwowanego meteoru z drugą stacją (ślady na obu zdjęciach są

przesunięte na skutek paralaksy) oraz zanotowanymi momentami przez stację radarową w Las Cruces, współpracującą z obiema stacjami. Grupa radiowa obserwatorium harvardzkiego zainstalowała tam stację pracującą z częstotliwością 17,3 megacykli i zaopatrzoną w stale notujący odbiornik.

Opracowania tych wszystkich obserwacyj pozwoliły już na wysnucie pewnych wniosków co do gęstości i temperatur górnych warstw atmosfery ziemskiej. Otrzymano np., że gęstość atmosfery na średniej wysokości 75 km jest blisko 3 razy większa w lecie, niż w zimie. Gęstości, otrzymywane na podstawie obserwacji przelotu meteorów, zgadzają się dobrze z gęstościami uzyskanymi z pomiarów przy pomocy rakiet V-2 na wysokościach od 50 do 60 km, jednakże powyżej nich — nie wiadomo z jakiego powodu — meteory dają stopniowo coraz to większe gęstości.

Z czysto astronomicznych rezultatów tych badań wymienić należy stwierdzenie faktu, iż jasne meteory sporadyczne poruszają się po orbitach podobnych do orbit komet periodycznych. Po tych obserwacjach spodziewać się można wykrycia sposobu, w jaki komety rozkładają się na roje meteoryczne i czasu trwania takiego rozkładu.

„Atak" na meteory połączonymi metodami: wizualną, fotograficzną i radarową powinien pozwolić na wysnucie daleko idących wniosków, nie tylko co do meteorów i komet, lecz zapewne także asteroid, a nawet samego układu słonecznego, jako całości.

(Według „*Sky and Telescope*", 1949, Luty). *Pg.*

„Łabędzie" promienie

Badania fizyków amerykańskich A. H. Compton'a i I. A. Gettinga wykazały pewne właściwości promieniowania kosmicznego, dotąd na ogół u nas mało znane. Spostrzeżono, że radiantem (miejsce, z którego jak gdyby rozchodziło się promieniowanie kosmiczne) promieni kosmicznych jest konstelacja Łabędzia. W okresie jej kulminacji w danej okolicy natężenie promieniowania jest największe, w związku z czym północna półkula Ziemi otrzymuje więcej promieni kosmicznych niż południowa. W okolicy Przylądka Dobrej Nadziei (Capetown) stwierdzono szczególne natężenie promieni kosmicznych w tych kilku zaledwie godzinach, w których Łabędź znajduje się nisko nad północnym horyzontem. Przyjmując, że promienie kosmiczne pochodzą z poza naszej Galaktyki, wymienieni badacze tłumaczą powyższe zjawiska tym, że Ziemia wraz ze Słońcem uczestnicząc w ruchu obrotowym wokół środka Galaktyki, biegnie ze znaczną prędkością właśnie w kierunku konstelacji Łabędzia, wskutek czego otrzymuje z tego kierunku znacznie więcej promieni kosmicznych, niż z innych stron. Badane rozpiętości w natężeniu promieniowania kosmicznego wykazały, że prędkość Słońca w jego ruchu obiegowym wokół środka Galaktyki wynosi około 300 km/sek, zgodnie z wynikami dawniejszych badań. *J. S.*

KRONIKA P. T. M. A.

W roczniku XIX, str. 72-4 i 117 podaliśmy kilka wiadomości o Towarzystwie. Kronikę tę kontynuujemy.

Zebranie delegatów

odbyło się w dniu 29 stycznia 1949 r. w Pracowniach Obserwatorium Astronomicznego Uniw. Warsz. w Krakowie przy ul. św. Tomasza 30, przy udziale 21 delegatów reprezentujących 7 oddziałów. Prezes, dr J. Gadomski, złożył sprawozdanie Zarządu głównego za rok 1948 z działalności Towarzystwa, które po roku powojennego istnienia może się poszczycić założeniem 7 oddziałów w różnych miastach Polski z ogólną ilością członków około 400. Zarówno pod względem ilości oddziałów, jak i liczby członków, Towarzystwo przekroczyło stan w najlepszych okresach swej przedwojennej działalności. Jako jeden z punktów porządku dziennego dr S. Piotrowski wygłosił pogadankę pt.: „O fotometrii fotoelektrycznej", opartą na swych świeżo odbytych rocznych studiach w Harvard College Observatory w Cambridge (U. S. A.) oraz na doświadczeniach uzyskanych w Obserwatorium Krakowskim.

Działalność Zarządu głównego w roku sprawozdawczym koncentrowała się przede wszystkim w zakładaniu nowych oddziałów, wydawaniu kwartalnika „Urania", zachęcaniu członków do obserwacyj nieba oraz zaopatrzeniu ich w książki, mapy i atlasy nieba. Kontynuowano wydawanie „Komunikatów" o aktualnych zjawiskach astronomicznych redagowanych przez dra J. Pagaczewskiego i M. Mazura. Komunikatów tych rozesłano członkom w okresie sprawozdawczym 12. W dniach 4—5. X. 1948 r. zorganizowano po pokonaniu znacznych trudności, udaną wycieczkę 20 członków autokarem do Czechosłowacji dla zwiedzenia wysokogórskiego obserwatorium w Tatrach nad Skalnaté Pleso oraz obserwatorium meteorologicznego na szczycie Łomnicy (p. „Urania" XIX, str. 78).

Główna Komisja naukowa przyznała pierwszą nagrodę w konkursie obserwatorów (p. „Urania" XIX, str. 78) członkowi Oddziału Warszawskiego K. Serkowskiemu za pracę obserwacyjną nad zmianą blasku gwiazd: *U Cygni, RT Cygni* i *R Cassiopeiae*. Nagrodę w postaci lornetki pryzmatycznej „Binoctar" Zeissa 7×50 wręczono na Zebraniu delegatów do rąk prezesa Oddziału Warszawskiego.

Sprawozdanie skarbnika Zarządu głównego (dra L. Orkisza) wykazało obrót 163 288 zł, redaktora zaś „Uranii" — 352 947 zł.

Zebranie delegatów nadało jednogłośnie godność członków założycieli następującym członkom: inż. S. Kalińskiemu, dr. J. Mergentalerowi, dr. J. Gadomskiemu i prof. E. Stenzowi oraz godność członków honorowych: prof. F. Kępińskiemu, prof. E. Rybce, prof. E. Stenzowi i dr. J. Gadomskiemu.

Nowy Zarząd główny został wybrany w następującym składzie: prezes: inż. W. Kucharski; członkowie: A. Barbacki, dr J. Gadomski, dr K. Kordylewski, M. Mazur, inż. H. Niemirski, dr L. Orkisz, dr J. Pagaczewski, A. Piaskowski, dr J. Strzemieński.

Delegaci poszczególnych oddziałów złożyli ustnie sprawozdania z działalności w roku ubiegłym. Podajemy je po uzupełnieniu świeżymi danymi w skrócie w chronologicznej kolejności powstawania oddziałów. Zarządy tymczasowe skończyły swą kadencję, na ich miejsce zgodnie ze statutem miejscowe walne zebrania wybrały nowe zarządy.

1) Oddział Warszawski. Del. A. Lisicki zreferował trudności lokalowe i komunikacyjne w Warszawie, które nie pozwalają rozwinąć pełnej działalności. Wygłoszono 2 odczyty popularne („Urania" XIX, str. 73), z których drugi, dra W. Zonna, pt.: „O koronie słonecznej" odbył się na walnym Zebraniu w dniu 20 grudnia 1948 r. w Szkole Głównej w Uniwersytecie Warszawskim. Oddział wszczął regularne informowanie prasy stołecznej o bieżących zjawiskach astronomicznych (A. Lisicki). Prezes K. Dembowski zorganizował na letnim obozie Polskiego Związku Żeglarskiego 12 odczytów obejmujących podstawy astronomii oraz pokazy nieba. Nowy Zarząd ukonstytuował się w składzie następującym: prezes: prof. E. Stenz; członkowie Zarządu: K. Dembowski, W. Doleżal, J. Leśniewski, A. Lisicki, inż. W. Szpunar, inż. S. Wolski, dr W. Zonn.

2) Oddział Krakowski jest najliczniejszym i najruchliwszym. Liczy 170 członków, tj. prawie połowę ogólnej liczby członków Towarzystwa. Sprawozdanie za rok ubiegły złożył prezes dr L. Orkisz. Urządzono dwa pokazy nieba w Obserwatorium Astronom. Uniw. Jagiell., ponadto pokaz zrekonstruowanych narzędzi Kopernika w Muzeum Narodowym oraz dwukrotnie imprezę pt.: „Plamy na Słońcu" na Stacji Astronom. Uniw. Warsz. w Przegorzałach, połączoną z odczytem dra K. Kordylewskiego, pokazem plam przez lunety oraz z wystawą pamiątek po śp. A. Wilku. Mimo złej pogody frekwencja osiągnęła 140 osób. Jesienią Oddział zorganizował wycieczkę koleją do Jędrzejowa dla zwiedzenia obserwatorium drów F. i T. Przypkowskich i bogatego muzeum zegarów słonecznych. Oddział przejął na siebie zorganizowanie wycieczki autokarem do czechosłowackiego obserwatorium nad Skalnaté Pleso. Jesienią A. Piaskowski wygłosił dla członków odczyt pt.: „Oko jako narzędzie astronomiczne". Utworzono Koło młodzieżowe przy VIII Państw. gimn. w Krakowie pod kierunkiem prof. W. Horbackiego oraz zorganizowano takież Koło przy Oddziale. — Dzięki subwencji Wojewody Krakowskiego oraz ofiarności członków zakupiono i zaopatrzono w statyw lunetę paralaktyczną Zeissa o średnicy 80 mm oraz nabyto lornetę Somet'a. Obrót kasowy wyniósł 251 274 złotych. Biblioteka Oddziału liczyła 82 numerów inwentarzowych, liczba wypo-

życzeń 169. Na walnym Zebraniu w dniu 24. I. 1949 r. wybrano następujący Zarząd: prezes: dr L. Orkisz; członkowie Zarządu: E. Dobrowolski, W. Horbacki, dr K. Kordylewski, dr S. Piotrowski, mgr R. Szafrańcówna oraz mgr K. Szulcówna. Na zebraniu tym dr S. Piotrowski wygłosił odczyt pt.: „Wewnętrzna budowa gwiazd".

3) Oddział w Nowym Sączu liczy tylko 14 członków, wykazuje jednak dużą ruchliwość. Według sprawozdania del. A. Barbackiego odbyły się tam następujące odczyty: 18. IX. 1948, A. Barbacki, „Elementy astronomii", 16. X. 1948, J. Freisler, „Podróż po niebie", 8. I. 1949, B. Romański, „Co daje nam astronomia". Dnia 11. XII. 1948 odbyło się walne Zebranie. Prezesem został nadal prof. A. Barbacki.

4) Oddział Myślenicki liczy 28 członków. Delegat mgr T. Kalinowski złożył następujące sprawozdanie: posiedzeń Zarządu odbyto 5, odczytów urządzono 7, pokazów nieba odbyło się 23. Oddział liczy ponadto 61 osób miejscowego Koła Młodzieży. Oddział posiada bibliotekę złożoną z 22 książek często wypożyczanych i pilnie studiowanych przez członków. Na walnym Zebraniu wybrano Zarząd w następującym składzie: prezes: mgr T. Kalinowski; członkowie Zarządu: W. Gawron, F. Gędłek, S. Jankiewicz.

5) Oddział YMCA — Łódź liczy 18 członków. Według nadesłanego sprawozdania zorganizowano następujące zebrania: 7. X. 1948 r. z odczytem pt.: „Poezja nieba", 18. X. 1948 — pokaz nieba przez lunety, 18. XI. 1948 pt.: „Z Żuławskim na srebrnym globie", 24. XI. 1948, inż. H. Niemirski, „Paralaksa Księżyca". Co tydzień odbywano ponadto zebrania dyskusyjne. Oddział przystępuje do budowy na gmachu YMCA kopuły astronomicznej i zmontowania lunety o średnicy 15 cm.

6) Oddział Wrocławski został założony 19 czerwca 1948 r. Z końcem tego roku liczył 25 członków. Odbyto 1 nadzwyczajne walne Zebranie (z odczytem dra A. Opolskiego pt. „Kongres Unii Astronomicznej w Zurichu"), jedno zwyczajne walne Zebranie, dwa zebrania referatowe z odczytami J. Mergentalera pt. „Amatorskie obserwatoria i obserwacje astronomiczne" i P. Rybki: „Meteory i ich obserwacje", dwa pokazy nieba (Słońce, Księżyc i Jowisz). Zarząd odbył 6 zebrań. Zorganizowano bibliotekę. Oprowadzano po Obserwatorium Uniwersyteckim kilka wycieczek osób z poza Towarzystwa.

Obecnie oddział liczy 28 członków. Zarząd ukonstytuował się jak następuje: prezes: dr J. Mergentaler, zast. prezesa: inż. L. Weber, członkowie Zarządu: P. Rybka, J. Krawiecka, J. Paciorkówna, H. Barylanka. Zorganizowano 4 zebrania referatowe. Obecnie przystępuje się do zorganizowania Koła Młodzieży. Są starania czynione o uruchomienie planetarium.

7) Oddział Śląsko-Dąbrowski, najmłodszy z oddziałów, odbył w dniu 16. I. 1949 w Gliwicach, w gmachu Politechniki, w obecności 16 osób zebranie organizacyjne, które zagaił delegat Zarządu głów-

nego dr J. Pagaczewski, wygłaszając odczyt pt.: „O miłośnictwie astronomii i o obecnym stanie popularyzacji tej wiedzy w Polsce". Do Zarządu zostali wybrani: prezes: inż. T. Adamski, oraz członkowie: S. Baranowski, J. Fabrowski, inż. R. Janiczek, S. Jondro, J. Kasza i H. Woźnica. Oddział liczy 21 członków.

W najbliższej przyszłości projektowane jest wskrzeszenie oddziałów w Poznaniu i Częstochowie. Poza wymienionymi 7 oddziałami, PTMA liczy 51 członków niezrzeszonych, rozsianych po całej Polsce.

OBSERWACJE

Propozycja ČAS współpracy obserwacyjnej z P. T. M. A.

Zarząd główny Polskiego Towarzystwa Miłośników Astronomii otrzymał od Sekcji Planetarnej Czechosłowackiego Towarzystwa Astronomicznego list z propozycją współpracy na polu obserwacji planet. List ten przytaczamy w tłumaczeniu:

„Planetarna sekcja Czechosłowackiego Towarzystwa Astronomicznego proponuje Wam współpracę w dziedzinie obserwacji planet.

U nas obserwujemy regularnie Merkurego, Wenus i Marsa. Te obserwacje opracowujemy. Jeżeli posiadacie jakieś rysunki Merkurego, Wenus lub Marsa, prosimy o przysłanie nam ich.

Jowisza i Saturna natomiast obserwujemy jedynie okolicznościowo. Nasze rysunki poślemy Wam do opracowania.

Do dyspozycji mamy następujące narzędzia:

Praga: Refraktor 0 = 16 cm, 18 cm, 20 cm, 25 cm.
Reflektor 0 = 40 cm (dotąd nieuruchomiony).

Brno: Refraktor 0 = 13 cm.
Reflektor 0 = 10 cm, 15 cm, 18 cm.

Piszcie nam po polsku, my do Was będziemy pisać po czesku — jakoś się zrozumiemy!

Kierownictwo sekcji planetarnej
Karel Horka"

Zarząd główny P. T. M. A., podając treść powyższego zaproszenia do współpracy do wiadomości naszych obserwatorów, zachęca tych, którzy mają warunki po temu, a więc odpowiednio duże i dobre narzędzie, aby w myśl apelu ČAS zaczęli pracować na tym polu. Jak wynika z pisma naszych zagranicznych Kolegów, idzie tu w pierwszym rzędzie o obserwacje powierzchni Jowisza i Saturna, które nie wymagają tak silnych narzędzi jak analogiczne obserwacje Merkurego, Wenus czy nawet Marsa.

W razie, gdyby znaleźli się u nas chętni, poważnie rzecz traktujący obserwatorzy, Zarząd główny P. T. M. A. gotów jest wejść w porozu-

mienie z dyrekcjami uniwersyteckich obserwatoriów w Polsce, celem umożliwienia tych obserwacyj przez większe narzędzia w okresach ich mniej intensywnego wykorzystywania do prac programowych danego obserwatorium. Zarząd P. T. M. A. prosi chętnych o zgłaszanie się.

Zarząd Oddziału Krakowskiego zakupił niedawno paralaktyczny refraktor Zeissa, który wkrótce będzie udostępniony członkom P. T. M. A. na Stacji Astronomicznej Obserwatorium Warszawskiego w Przegorzałach dla dokonywania obserwacyj indywidualnych, po uprzednim porozumieniu się z kierownictwem Stacji.

Obserwacje gwiazd zmiennych długookresowych *

Jako temat pracy na konkurs obserwacji gwiazd zmiennych długookresowych wybrałem trzy wybitnie czerwone gwiazdy: *RT* Cygni (widmo M2e, okres zmienności 190^d), *R* Cassiopeiae (widmo M7e, okres 430^d) oraz *U* Cygni (widmo R8, okres 460^d). Ta ostatnia należy do najbardziej czerwonych gwiazd spośród znanych; jej indeks barwny przekracza w minimum blasku 6^m.

Spostrzeżeń dokonywałem przy pomocy lornetki pryzmatycznej 8×40 f-my Spindler i Hoyer. Lornetka ta umożliwia obserwacje gwiazd do $10{,}6^m$ (w systemie harvardzkim). Taki zasięg można uzyskać przy „zerkaniu", stosując optymalne powiększenie 25-krotne. Aby uzyskać powyższe powiększenie nasadzam na okular lornetki rurkę kartonową długości 17 cm; na jej końcu umieszczam okular (Nr 1) od mikroskopu. Przy używaniu takiej „lunetki nasadkowej" konieczne jest oczywiście umieszczenie lornetki na statywie.

Obserwacyj na konkurs dokonywałem w ciągu jesieni 1948 roku, częściowo w Sobieszowie na Dolnym Śląsku, częściowo zaś w Warszawie, gdzie miałem dość dobre warunki pracy, gdyż balkon, z którego obserwowałem, można było dobrze zasłonić od świateł bocznych. Pomimo tego, aby widzieć gwiazdy poniżej 10-tej wielkości niezbędne było jeszcze zasłonięcie oka tak, żeby wpadało do niego tylko światło z „lunetki nasadkowej" .

Gwiazdy zmienne obserwowałem metodą Argelandera w następujący sposób. Nastawiałem linię oczu wraz lornetką równolegle do linii, łączącej gwiazdy zmienną i porównawczą. Przy nieznacznej różnicy jasności między gwiazdami raz jedna, raz druga gwiazda wydaje się jaśniejsza. Jeżeli kilkakrotnie spoglądam na nie i jedna tak samo często jak druga wydaje się jaśniejsza, to uważam gwiazdy za jednakowo jasne. Gdy jedna gwiazda częściej niż druga wydaje się jaśniejsza, to oceniam różnicę jasności jako 1 stopień (taki stopień odpowiada u mnie mniej więcej 0,09 wielkości gwiazdowej). Jeżeli jedna gwiazda zwykle wydaje się jaśniejsza od drugiej, ale niekiedy jasność ich wydaje się jednakowa,

*) Praca nagrodzona na konkursie „Uranii".

to różnicę uważam za równą dwóm stopniom. Gdy jedna gwiazda stale wydaje się jaśniejsza, ale różnica jest nieznaczna, to oceniam ją jako 3 stopnie.

Skalę jasności gwiazd porównawczych ustalałem drogą wielokrotnych porównań tych gwiazd między sobą. Tę skalę, wyrażoną w „stopniach" przeliczyłem dla gwiazd *RT* Cygni i *R* Cassiopeiae na wielkości gwiazdowe. Na załączonych wykresach każdy punkt jest średnią arytmetyczną wyników kilku obserwacji w ciągu jednego wieczoru.

Czerwona barwa badanych gwiazd powoduje pewne trudności przy opracowywaniu obserwacji. Trzeba tu uwzględnić, że na niebieskim tle nieba czerwone gwiazdy wyraźniej się odcinają, niż niebieskie i białe. Wskutek tego przy powiększeniu 25-krotnym, gdy tło nieba jest prawie czarne, czerwone gwiazdy zmienne wydają się bledsze względem porównawczych białych gwiazd niż przy powiększeniu 8-krotnym, gdy tło nieba jest znacznie jaśniejsze.

Gdy gwiazda *R* Cassiopeiae była w pobliżu maksimum blasku, obserwowałem ją nie tylko przez lornetkę, lecz również gołym okiem. Porównując wyniki tych obserwacji należy uwzględnić wspomnianą wyżej różnicę jasności tła nieba (gołym okiem czerwona zmienna powinna być widoczna wyraźniej względem gwiazd porównawczych) oraz „efekt Purkiniego", polegający na tym, że gdy przy małym natężeniu światła gwiazdy czerwona i niebieska wydają się być tej samej jasności, to po jednakowym zwiększeniu natężenia światła obu gwiazd (np. przez użycie większego teleskopu) czerwona wydaje się jaśniejsza. Przy obserwacjach gołym okiem efekt Purkiniego powinien wpłynąć na zmniejszenie jasności czerwonej zmiennej względem gwiazd porównawczych i zmniejszać skutki różnicy jasności tła. Pomimo to moje obserwacje wykazywały większą jasność zmiennej względem gwiazd porównawczych przy obserwacjach gołym okiem, niż przez lornetkę. Różnica dochodziła do $0{,}3^m$.

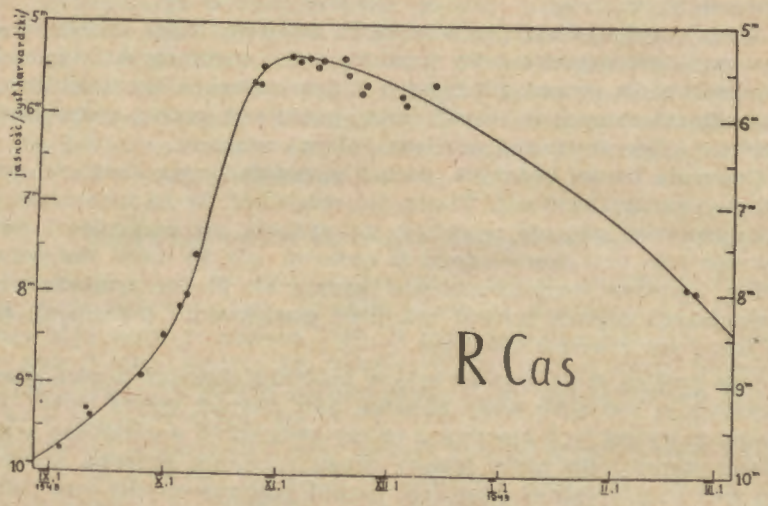
Otrzymana przeze mnie krzywa zmian blasku gwiazdy *U* Cygni ma przebieg dość nieregularny. Przyczyną może być to, że — opierając się na moich spostrzeżeniach — zakładałem, że jedna z gwiazd porównawczych jest zmienną. Gdyby to założenie było błędne, krzywa zmian blasku *U* Cygni miałaby inny przebieg, niż to widać z rysunku. Sprawa ta nadal mnie interesuje i pracuję obecnie nad jej wyjaśnieniem.

W szczegółach wyniki moich obserwacyj przedstawiają się następująco:

R Cassiopeiae

Gwiazda *R Cas* jest zmienną długookresową o okresie zmian blasku $p = 429.8^d$ i typie widmowym M7e. Zakres zmian blasku: maks. 4.8^m, min. 13.6^m (według „Rocznika Astronomicznego F. Kępińskiego i W. Szpunara na rok 1947). Obserwacyj dokonałem 80.

Na załączonym wykresie krzywej zmian blasku każdy punkt jest średnią arytmetyczną wyników obserwacji z jednego wieczoru.



Z rysunku możemy odczytać zaobserwowany moment blasku maksymalnego (O):

Maks. = 1948 XI 5^d = J. D. 2432861, O-R = + 7^d

oraz jasność maksymalną: 5.4^m. Jak widać, blask gwiazdy nie osiągnął w r. 1948 swej średniej wartości, moment zaś największego blasku przypadł o 7^d później, niż przewiduje to efemeryda (R) w przytoczonym „Roczniku". Wzrost blasku przebiegał szybko, spadek zaś powoli.

U Cygni

U Cyg jest gwiazdą długookresową o okresie $p = 460^d$, o typie widmowym G7 (R8). Zasięg zmian blasku: maksimum 6.1^m, minimum 11.8^m (według „Rocznika Astronomicznego" na rok 1947).

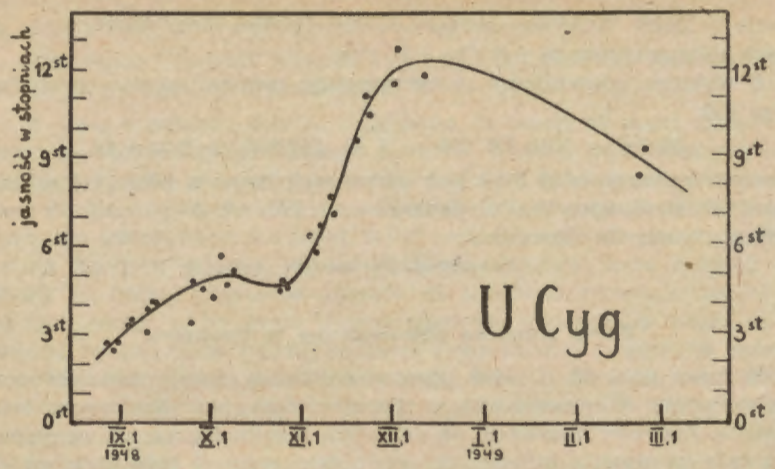
Obserwacyj w ilości 95 dokonywałem metodą Argelandera. Na wykresie jako punkty normalne są oznaczone średnie arytmetyczne wyników obserwacji z każdego wieczoru.

Na podstawie moich obserwacyj, gwiazda porównania oznaczona przeze mnie literą „b", jest prawdopodobnie zmienną długookresową. Jest to gwiazda *BD* +47°2933 ($8^m.2$). Zaobserwowana amplituda zmian wynosi 5 stopni, czyli prawie $0^m.5$.

Z rysunku odczytujemy zaobserwowany moment blasku maksymalnego (O):

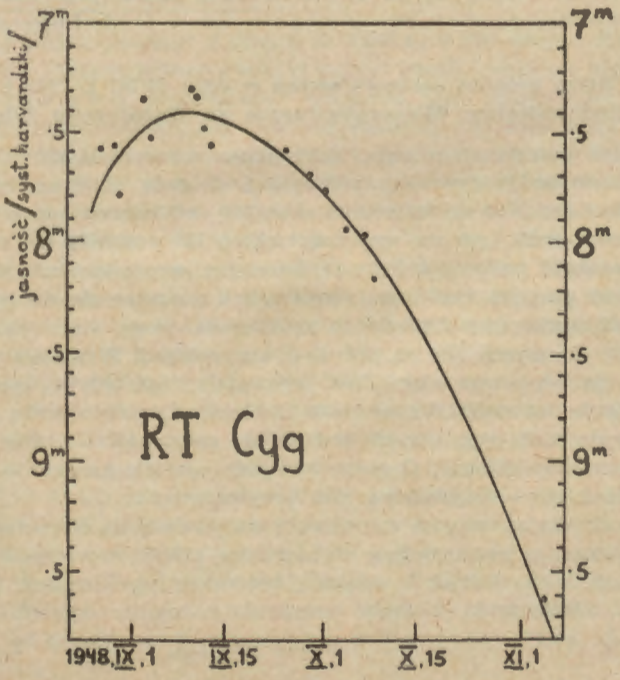
Maks. = 1948 XII 12^d = J. D. 2432898. O-R = + 80^d,

tj. o 80^d opóźniony w odniesieniu do „Rocznika". Przyrost blasku na ogół szybszy, niż spadek.



RT Cygni

Gwiazda *RT Cyg* jest zmienną długookresową o okresie $p = 190^d,4$ i typie widmowym M2e. Zakres zmian blasku: maksimum 6.3m, minimum 12 9m (według „Rocznika Astronomicznego" na rok 1947). Obser-



wacje w ilości 73 wykonano metodą Argelandera przy użyciu tych samych instrumentów co i *R Cas* i *U Cyg*.

Z wykresu odczytujemy zaobserwowany moment blasku maksymalnego (O):

$$\text{Maks.} = 1948\ \text{IX}\ 10^{d} = \text{J. D. } 2432805,\ \text{O-R} = +4^{d}$$

oraz blask maksymalny $7^{m}.4$. Jak widać, maksimum z roku 1948 zaliczyć należy do ciemniejszych. Przypadło ono zaledwie ok. 4^{d} później, niż przewiduje efemeryda „Rocznika".

Krzysztof Serkowski, członek P. T. M. A

Zorza północna obserwowana w Krakowie

W nocy dnia 25. I. 1949 obserwowałem na Stacji Astronomicznej Uniwersytetu Warszawskiego w Przegorzałach pod Krakowem zorzę polarną. Zjawisko rozpoczęło się dokładnie o godz. 1 czasu uniwersalnego i trwało kilkanaście minut, przy czym intensywność jego stale malała. W fazie największego nasilenia zjawisko przedstawiało się jako jasna, pomarańczowej barwy plama, przez którą przebijało się światło jasnych gwiazd (drugiej wielkości, najjaśniejsze w Kassiopei), a na jej tle widać było kilka, intensywnie pomarańczowych, prawie czerwonych pasów pionowych. Zasunięcie się na północne niebo chmur przerwało widoczność zjawiska.

J. Pagaczewski

Zorza polarna zaobserwowana w dniu 25/26. I. 1949 r. w Obserwatorium Meteorologicznym na Kasprowym Wierchu

Początek obserwacji o godz. 19.10 (czasu uniwersalnego): zauważono silną jasność nad horyzontem północnym. O godz. 19.45 zaczęły występować słupy świetlne do wysokości około 25^{0} nad horyzontem w kierunku ku zenitowi. Poza tym na wysokości około 15^{0} pojawiła się silna purpura. Szerokość pozioma całości zaróżowienia wynosiła około 50^{0}. O godzinie 20.30 purpura częściowo zanikła; tak pozostawało do godz. 23.00. O godz. 23.15 zjawisko wzrosło do maksimum. Słupy strzelające w górę dochodziły do wysokości ok. 30^{0} nad horyzontem. Wystąpiła tak silna purpura, że ośnieżone stoki Tatr wyglądały, jak gdyby zaróżowione, a gwiazdy 2-giej wielkości w gwiazdozbiorze Cassiopei słabo przez nią przeświecały. Taki stan utrzymywał się do godz. 0.15 — potem nasilenie zjawiska zaczęło słabnąć. O godz. 0.40 zorza prawie zanikła — pozostawało jednak silne rozjaśnienie nad horyzontem.

Słupy strzelające w górę znajdowały się przeważnie dokładnie na północy, występując równocześnie w kierunku północno-wschodnim i północno-zachodnim, jednak z większą tendencją na kierunek północno-wschodni. Około godz. 2 niebo przybrało normalny wygląd.

Władysław Lis, członek P. T. M. A.

Obserwacja jasnego bolidu w dniu 4 grudnia 1948 r.

Obserwator: Tadeusz Niemczyński (radiotechnik), miejsce obserwacji: Nowy Sącz, ul. Bandurskiego 8.

W dniu 4 grudnia 1948 r., o godzinie 15 minut 54 czasu uniwersalnego, zauważyłem przelot jasnego meteoru. Wybiegł on z okolicy gwiazdozbioru Pegaza, przeszył prawie cały widoczny horyzont i znikł w okolicy Woźnicy (Capella lub przedłużenie w kierunku Kastor-Polluks). Zjawisko trwało około 6 sekund. Bolid posiadał wielkość pozorną połowy tarczy Księżyca w pełni, bardzo silny blask barwy jasno zielonej, podobny do barwy płomienia aparatu do spawania metali. Ciągnęła się za nim smuga jakby dymu koloru sinawego widoczna w ciągu ok. 15 sekund po zniknięciu bolidu, po czym i ona zbladła i znikła. Z meteoru odpadały iskry, które początkowo biegły wraz z nim, poczem opadały w kierunku ziemi i gasły na podobieństwo rakiety świetlnej. Żadnej detonacji nie słyszałem.

Bolid widzieli i obserwowali wraz ze mną: Bronisław Mróz, elektrotechnik, oraz jego koledzy i strażacy Miejskiej Straży Pożarnej.

T. Niemczyński, członek P. T. M. A.

PRZEGLĄD WYDAWNICTW

W tygodniku „Razem" z dnia 9. II. 1949 nr 6 (33), Stefan Mirowski w artykule „Wielki uczony i wielki Polak" kreśli zręcznie i krótko życiorys Kopernika, podkreślając znaczenie jego działalności nie tylko w dziedzinie astronomii, ale i innych znanych mu dobrze dyscyplinach. Cały artykuł tchnie dużym pietyzmem względem naszego wielkiego uczonego. Autor kończy wzmianką o niedawnym otwarciu muzeum Mikołaja Kopernika we Fromborku. Szkoda, że w artykule tym znalazło się kilka zasadniczych błędów. Autor pisze między innymi: „Kopernik... posługiwał się niezmiernie prymitywną lunetą". Nie mógł Kopernik używać lunety do swych obserwacji, ponieważ zmarł w r. 1543, a luneta została wynaleziona w r. 1609. Dalej czytamy pod ryciną umieszczoną z prawej strony od góry, że jest to : „Alegoryczny sztych francuski z XVIII w.", a tymczasem sztych ten rysował Adolf Boy, a rytował Jeremiasz Falck (zmarł 1670 r.). Obydwaj artyści byli gdańszczanami, zaś Jeremiasz Falck bardzo często podpisywał się J. Falck Polonus. Rycina ta z wyraźnymi ich podpisami jest umieszczona jako frontispicium w dziele Heweliusza: „Machina Coelestis" z r. 1673. Nie może więc pochodzić z XVIII w., jak chce autor i również nie jest pochodzenia francuskiego, a przy tym autor widzi na tym sztychu oprócz Kopernika i Tychona de Brahe jeszcze Keplera i Galileusza. Sądząc z zachowanych portretów nie ma tu ani Keplera ani Galileusza, a raczej można się domyślać Hipparcha i Ptolemeusza. Dalej autor

pisze, że wieś Kopernik leży nad Nysą na Dolnym Śląsku. Wieś Kopernik nie leży nad Nysą, lecz w odległości około 8 km na południowy zachód od miasta Nysa, a więc na Górnym, a nie na Dolnym Śląsku. Artykuł ilustrują cztery fotografie w tekście i jedna na frontowej stronie numeru pisma, przedstawiająca efektowny widok na katedrę fromborską i jej najbliższą okolicę. *F. P.*

Robert A. Naef, Der Sternenhimmel 1949. Aarau (Szwajcaria). Nakład H. R. Sauerländer & Co. 1948, stron 107 + liczne ilustracje.

Mamy przed sobą 9 rocznik tego małego dziełka, wydawanego pod protektoratem Szwajcarskiego Towarzystwa Astronomicznego, dającego amatorowi olbrzymi wybór zjawisk astronomicznych, tak powtarzających się okresowo, jak i wyjątkowych, możliwych do obserwacji jeden jedyny raz. Bardzo oryginalny jest sposób, z jakim Naef przypomina o zjawiskach mających nastąpić, względnie podaje fazy zjawiska, np. rozwój zmian blasku jakiejś gwiazdy zmiennej.

Tekst uzupełnia duża ilość rysunków, a więc znajdujemy przede wszystkim mapy nieba na okres dwumiesięczny, oraz inne rysunki jak np. schematy zaćmień Słońca i Księżyca.

Szczegółowy kalendarz na każdy miesiąc podaje dane tyczące Słońca, Księżyca, planet oraz jaśniejszych planetoid, główniejsze roje gwiazd spadających, minima Algola oraz maksima ważniejszych gwiazd długookresowych z Mirą Ceti na czele.

Bardzo przejrzysta i pouczająca jest mapka powierzchni Księżyca ujęta schematycznie (na wewnętrznej stronie okładki). Wiele miejsca poświęca autor księżycom Jowisza, ich konfiguracjom, zaćmieniom oraz przejściom przed tarczą planety. Kalendarz Naefa powinien się stać podręcznym vade-mecum każdego astronoma amatora. *Pg.*

ERRATA

„Urania", Rocznik XIX, str. 106, wiersz 11 od dołu po słowie: „...konstrukcja..." opuszczono: „...jest bardziej zwarta i wygodniejsza w użyciu. Inna kombinacja..."

Redaktor: JAN GADOMSKI
Komitet Redakcyjny: JANUSZ PAGACZEWSKI, STEFAN PIOTROWSKI, WŁADYSŁAW TĘCZA.
Adres Redakcji i Administracji: Kraków, św. Tomasza 30. — Tel. 538-92.
Godziny urzędowe: wtorki i piątki, godz. 17—19.
Cena zeszytu 80 zł. — Prenumerata na rok 1949 (z przesyłką pocztową) 360 zł. — Konto rozrachunkowe „Uranii": PKO, IV-1162.
Zarządu głównego P. T. M. A.: PKO, IV-5227. Oddziału Krakowskiego: PKO IV-5554, Oddziału Śląsko-Dąbrowskiego III-6790, Funduszu Budowy Ludowego Obserwatorium IV-6129.

Drukarnia Związkowa w Krakowie, ul. Mikołajska 13 — M 52859

BIBLIOTEKA W TORUNIU

„ORLI LOT"

MIESIĘCZNIK KRAJOZNAWCZY DLA MŁODZIEŻY

ADRES REDAKCJI I ADMINISTRACJI:

KRAKÓW, KROWODERSKA 46 m. 9

Prenumerata roczna 240 zł. Konto P. K. O IV-1411. Cena 1 numeru 24 zł.

Do nabycia w Administracji »Uranii«
TOM I. BIBLIOTEKI URANII pt.:

„NIEBO PRZEZ LORNETKĘ"

dra J. PAGACZEWSKIEGO

Popularne wprowadzenie w obserwacje nieba — 7 arkuszy druku — 19 rycin i rysunków — wykazy dostępniejszych obiektów niebieskich itp. — Cena 190 zł wraz z portem pocztowym

WSZECHŚWIAT

POPULARNE NAUKOWE ILUSTROWANE PISMO PRZYRODNICZE

10 ZESZYTÓW — 320 STRON

Prenumerata roczna 400 zł. Przesyłka pocztowa 170 zł.

Administracja: Kraków, Podwale 1

KAŻDY CZŁONEK P. T. M. A. PRENUMERUJE

„KOMUNIKATY"

Wydawane przez Zarząd Gł. P. T. M. A.

NIEZBĘDNE DLA OBSERWATORÓW

KOMUNIKATY rozsyłane są tylko tym członkom P. T. M. A., którzy z góry wpłacą za 10 Komunikatów kwotę 200 złotych na konto P. K. O. IV-5227. — —

Główny skład „Uranii" w Warszawie (zeszyty bieżące oraz od numeru 66 do 83) **w księgarni: Tarkowski, Pfeiffer i Mrozowski,** Marszałkowska 76