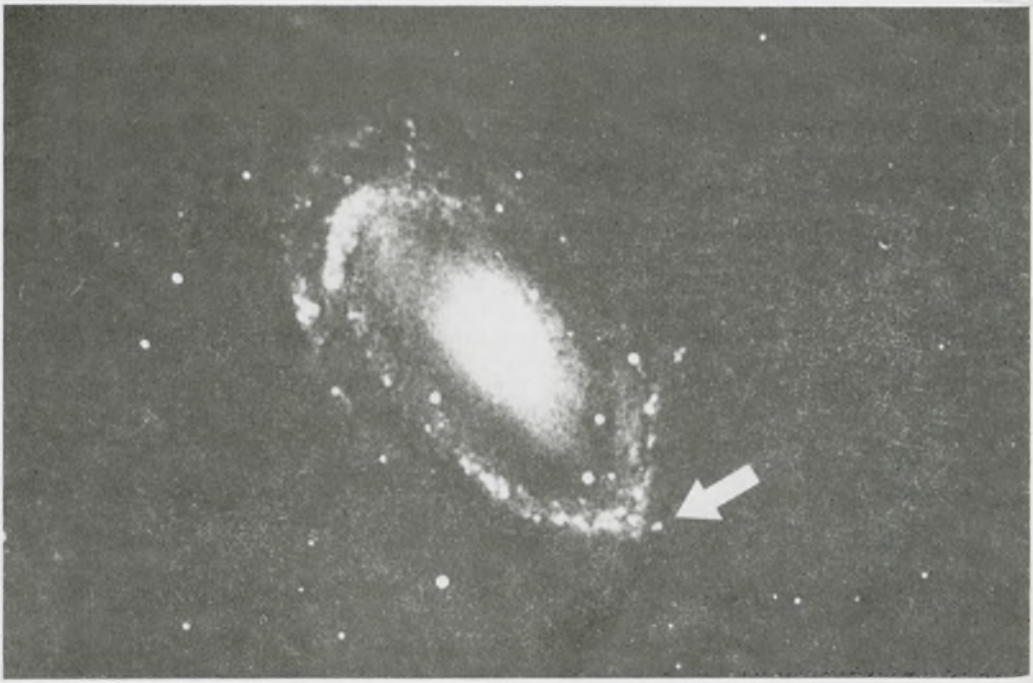
♏ Scorpius

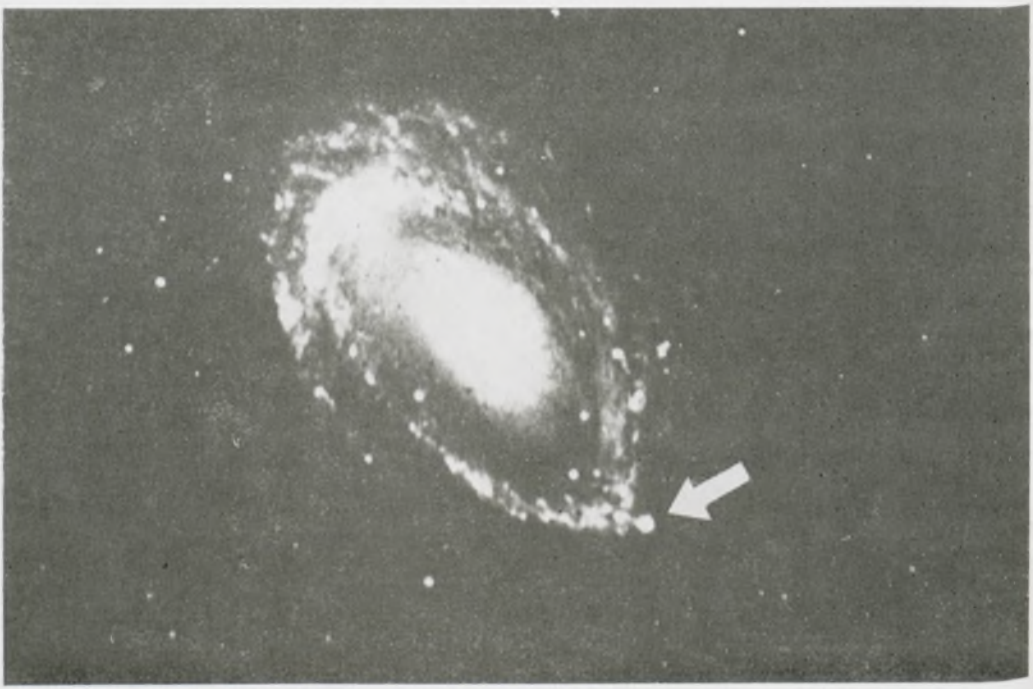
URANIA

MIESIĘCZNIK
POLSKIEGO TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII

ROK XLIX PAŹDZIERNIK 1978 Nr 10

ZAKŁAD NARODOWY IMIENIA OSSOLIŃSKICH
WYDAWNICTWO POLSKIEJ AKADEMII NAUK





URANIA

MIESIĘCZNIK POLSKIEGO TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII

ROK XLIX PAŹDZIERNIK 1978 Nr 10

WYDANO Z POMOCĄ FINANSOWĄ POLSKIEJ AKADEMII NAUK. CZASOPISMO ZATWIERDZONE PRZEZ MINISTERSTWO OŚWIATY DO UŻYTKU SZKÓŁ OGÓLNOKSZTAŁCĄCYCH, ZAKŁADÓW KSZTAŁCENIA NAUCZYCIELI I TECHNIKÓW (DZ. URZ. MIN. OŚW. NR 14 Z 1966 R. W-WA 5. 11. 66)

SPIS TREŚCI

Kazimierz Kordylewski — Pyłowe Księżyce Ziemi (III).

Stanisław R. Brzostkiewicz — Kosmiczne fajerwerki.

Ludwik Zajdler — 50 lat sygnałów czasu w Polskim Radio.

Kronika: Obraz gwiazdy Betelgeuse otrzymany techniką komputerową — W sprawie notatki „Król Stanisław August wśród astronomów".

Obserwacje: Komunikat nr 6/78 Centralnej Sekcji Obserwatorów Słońca — Raport VI-78 o radiowym promieniowaniu Słońca.

Kronika PTMA: Z życia Oddziałów Towarzystwa.

Nowości wydawnicze.

To i owo.

Kronika historyczna.

Kalendarzyk astronomiczny.

Polak w Kosmosie

Wśród wypowiedzi uczestników eksperymentu „Sojuz 30" — a prócz obu kosmonautów zaliczamy do nich również twórców programu, projektantów i wykonawców aparatury, doradców naukowych i tych, którzy będą wyniki opracowywali — na pierwszy plan wysunęła się strona emocjonalna. Polak w Kosmosie! Do niedawna był to jedynie temat dla literatury fantastycznej. Dziś stał się rzeczywistością.

Wszelkie eksperymenty są kosztowne a więc i lot w Kosmos, który objął swym zasięgiem specjalistów z różnych dziedzin. Nic więc dziwnego, że większość komentatorów poświęca najwięcej uwagi sprawie opłacalności przedsięwzięcia oraz korzyściom gospodarczym, jakich spodziewa się po badaniach zdalnych powierzchni Ziemi i po doświadczeniach w zakresie technologii — np. wg programu „Syrena", opracowanego przez polskich fizyków.

Lot „Sojuza 30" trwał zaledwie tydzień i jest cząstką planu długofalowego. Przewidziane są także badania w zakresie astronomii. Rozpoczną się one po rozwiązaniu szeregu problemów wstępnych i dostarczeniu odpowiedniej aparatury do stacji orbitalnej.

Pierwsza strona okładki: Pierwszy kosmonauta polski — mjr Mirosław Hermaszewski. Fot. T. *Zagożdziński* (CAF).
Druga strona okładki: Wybuch supernowej (gwiazda oznaczona strzałkami) w galaktyce spiralnej Wielkiej Niedźwiedzicy (NGC 4725) według fotografii otrzymanych 2,5 m teleskopem na Mt. Wilson. Zdjęcie górne wykonane 20 maja 1931 r., zdjęcie dolne — 10 maja 1940 r.
Trzecia strona okładki: U góry — dwie fotografie archiwalne, pierwsza przedstawia proces nadawania sygnału w Obserwatorium Warszawskim kluczem Morse'a; na drugiej instalacja do rejestracji sygnałów (po roku 1936). Na stole dwa radioodbiorniki (wykonał Jan Radlicz) i chronograf f. „Favag", nad nimi szereg przekaźników elektromagnetycznych i dwa elektroniczne (wykonał T. Karpowicz, tzw. „TK33" i „TK34"). Zegar „Gugenmus" przesłania operator. Patrz artykuł na str. NN). U dołu: Obraz gwiazdy Betelgeuse otrzymany techniką komputerową (wg The Peripheral Review, omówienie na str.).

KAZIMIERZ KORDYLEWSKI — Kraków

PYŁOWE KSIĘŻYCE ZIEMI

III. Orbity okołoziemskie

Nowo odkryte ciało niebieskie w układzie słonecznym uważa się dopiero wtedy za należycie rozpoznane, kiedy zostanie wyznaczona jego orbita w przestrzeni kosmicznej. Takie obliczenie nowej orbity jest stosunkowo łatwe, gdy mamy do czynienia z małą planetką lub kometą. Ich ruch jest regularny po orbicie okołosłonecznej. Obserwacje ich wykonywane są z dość dużą dokładnością. Przy tym orbity ich są tylko powoli zmienne, wystarczy przyjąć, że są stałe w okresie obserwacji służących za podstawę rachunku.

Inaczej mają się sprawy z obiektem, który porusza się w polu grawitacyjnym Ziemia—Księżyc i podlega licznym perturbacjom głównie ze strony Słońca. Tutaj niezmiennych orbit nie ma. Obliczenie orbity dla nowego obiektu napotyka na duże trudności.

Orbita Księżyca

Już sam Księżyc w swoim obiegu dokoła Ziemi nie zakreśla elipsy, lecz skomplikowaną linię przypominającą niekiedy kształt fasoli. W dodatku Księżyc nie wraca po pełnym obiegu do punktu wyjścia — tor jest niezamknięty. Niemniej w każdej chwili można podać pewną elipsę, która jest styczna do prawdziwego toru Księżyca. Tę elipsę można uważać za chwilową prawdziwą orbitę Księżyca, zmieniającą się szybko na inną. Z obserwacji dłuższego okresu czasu zawsze można obliczyć średnią orbitę, która jest jakby wypadkową wszystkich orbit chwilowych Księżyca w tym czasie. Wtedy dowiadujemy się, że Księżyc porusza się średnio po elipsie o mimośrodzie 0.0549, o odległości od Ziemi w perygeum wynoszącej 363 300 km i w apogeum 405 500 km.

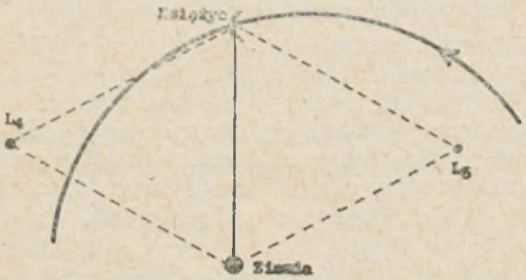
Ruch trzeciego ciała

Jakikolwiek pyłek lub meteoryt, albo pojazd astronautyczny bez napędu, który znajdzie się w polu grawitacyjnym Ziemi i Księżyca, biegnie na ogół po fantastycznym torze niepodobnym do żadnej figury geometrycznej. Po pewnym czasie albo spadnie na Księżyc lub Ziemię, albo oddali się w przestrzeń.

Tylko taki obiekt pozostanie na stałe składnikiem układu Ziemia—Księżyc, który z właściwą prędkością znajdzie się w miejscu pola grawitacyjnego, spełniającego warunek stabilności.

Punkty libracyjne

Dział astronomii „Mechanika nieba" rozpatruje takie miejsca. W szczególności rozważane są w układzie Ziemia—Księżyc dwa punkty oznaczane przez L4 i L5 tak położone, że w każdej chwili istnieją dwa trójkąty równoboczne o jednym wspólnym boku. W izolowanych układach grawitacyjnych dwa te punkty spełniają warunek stabilności, jak to wykazał jeszcze 200 lat temu francuski matematyk Lagrange. Jednak w układzie Ziemia—Księżyc jest inaczej, nie są tam spełnione warunki stabilności i nie mogą tam utrzymać się na stałe żadne trzecie ciała. Przyczyną tego stanu rzeczy są perturbacje ze strony Słońca, niejednolitości wnętrza Ziemi i maskony księżycowe. Niemniej punkty L4 i L5 istnieją jako matematyczne punkty i krążąc wraz z Księżycem dokoła Ziemi tworzą stale dwa trójkąty równoboczne o bokach równych każdorazowej odległości Księżyca od Ziemi. Nie leżą one jednak na orbicie Księżyca,



Rys. 1. Księżyc na swej prawdziwej orbicie i położenie punktów libracyjnych L4 i L5, towarzyszących Księżycowi.

jak to widać na rysunku 1, gdzie chwilowa orbita Księżyca nakreślona jest jako łuk elipsy. Niemniej obydwa trójkąty leżą dokładnie w płaszczyźnie orbity Księżyca.

Obliczenie orbit Pyłowych Księżyców

Do wykonania skomplikowanych rachunków astronomicznych stosujemy zazwyczaj komputery elektroniczne. Stosowanie ich nie zawsze jest opłacalne. Na przykład w wypadku obiektu zu-

pełnie nieznanego, o którym nie wiemy nawet w przybliżeniu w jakiej odległości od nas się znajduje i którego obserwacje są nieliczne a mało dokładne, praca na komputerze tak się komplikuje, że nie warto jej podejmować, aż dopiero po pierwszym wyznaczeniu przybliżonej orbity, uzyskanym na innej drodze. Takimi obiektami są w szczególności Pyłowe Księżyce Ziemi. Dla nich należało wpierw znaleźć inne sposoby obliczeń.

Po długich próbach i rozważaniach udało się znaleźć prostą metodę wyznaczenia orbit. Zawiodły tutaj metody klasyczne i trzeba było wymyślić specjalny sposób obliczeń. Uzyskano pierwsze przybliżone orbity Pyłowych Księżyców za pośrednictwem tak zwanych średnich krzywych równania środka.

Krzywe równania środka otrzymuje się, jeżeli porównamy ruch rzeczywistego Pyłowego Księżyca, poruszającego się niejednostajnie, z ruchem fikcyjnego Pyłowego Księżyca, który poruszałby się zupełnie jednostajnie po niebie. Rzeczywisty obiekt to wyprzedza fikcyjny, to następuje za nim. Zmiany te powtarzają się w ciągu miesiąca. Obliczamy wtedy każdorazowe różnice między położeniem prawdziwego Pyłowego Księżyca, a jednoczesnym położeniem fikcyjnego obiektu. Po wykreśleniu tych różnic w funkcji czasu otrzymamy falisty wykres zwany prawdziwą krzywą równania środka.

Jest więc łatwo nakreślić prawdziwą krzywą równania środka, gdy obserwacji jest dostatecznie dużo. Ze sporadycznych obserwacji oddzielonych od siebie dłuższymi okresami bez obserwacji nie otrzymamy wyraźnego obrazu krzywej. Możemy natomiast otrzymać średnią krzywą równania środka pod warunkiem uwzględnienia perturbacji w ruchu Pyłowego Księżyca. Ale i wtedy powiązanie obserwacji ze sobą nie jest rzeczą prostą.

Tymczasem dzięki pewnemu odkryciu znalazło się wyjście z sytuacji. Odkrycie polegało na spostrzeżeniu i zbadaniu, że można powiązać nawet dalekie od siebie obserwacje z automatycznym uwzględnieniem głównych perturbacji, jeżeli na wykresie prawdziwej krzywej równania środka argument „czas" zastąpić przez inną wielkość wziętą z prawdziwej orbity naszego Księżyca. Ta wielkość, nazwana przeze mnie „średnią anomalią w prawdziwej orbicie Księżyca", jest kątem, który ma wartość zero stopni, gdy Księżyc jest w swoim prawdziwym perygeum, a przyjmuje wartość 180°, gdy Księżyc jest w apogeum. W pośrednich momentach zmienia się jednostajnie z czasem.

Dla każdego momentu obserwacji można z łatwością obliczyć ten kąt w oparciu o momenty prawdziwego perygeum i apogeum naszego Księżyca. W ten sposób nasz Księżyc stał się pomocnikiem w obliczaniu orbity Pyłowych Księżyców. Albowiem wystarczyło teraz sporządzić nowy wykres, w którym zamiast skali czasu wzięto inną skalę, kątową, i do tego wykresu wnosić wartości różnic pozycji prawdziwego i fikcyjnego Pyłowego Księżyca z argumentem średniej anomalii. Wykres stawał się od razu bardziej regularny, co świadczyło o unieszkodliwieniu wpływu niektórych głównych perturbacji. Zbierając wszystkie punkty wykresu na jeden wykres z argumentem od 0° do 360° otrzymano średnią krzywą równania środka.

Ze średnich krzywych równania środka wyliczyć można metodami znanymi trzy elementy orbity. Są to mimośród orbity, długość ekliptyczna perygeum i moment przejścia przez perygeum, dla każdego Pyłowego Księżyca oddzielnie.

Pozostałe elementy orbity to okres obiegu dokoła Ziemi (T), nachylenie orbity do ekliptyki (i) oraz długość ekliptyczna węzła wstępnego (Ω). Dla Pyłowych Księżyców Ziemi musimy przyjąć T jako dokładnie równe jednemu miesiącowi Księżyca. Natomiast dla wyznaczenia nachylenia i oraz węzła wystarczy rozpatrzeć obserwowane szerokości ekliptyczne.

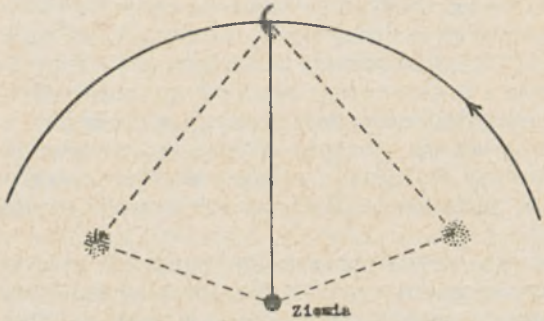
Średnie orbity Pyłowych Księżyców Ziemi

Okazało się, że na nachylenie i przyjąć należy wartość 0, bo obserwowane szerokości ekliptyczne wahały się nieregularnie między wartościami —3° a +3°, a przy błędzie jednej obserwacji wynoszącym ±2° rozrzut ten należy uważać za wynik błędów obserwacji. Wobec tego wartość długości węzła Ω pozostaje nieokreślona.

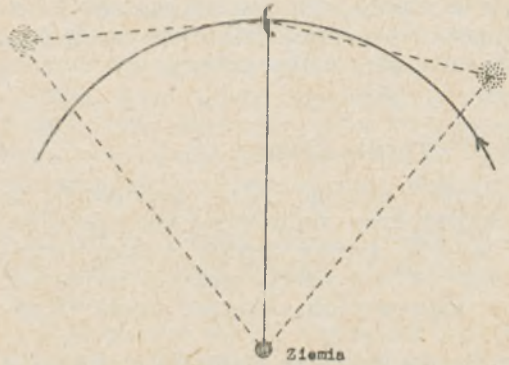
Z krzywych równania środka wynikły wartości mimośrodu $e = 0.11$ dla Pyłowego Księżyca po stronie L4, a więc poprzedzającego Księżyc w jego ruchu miesięcznym, a $e = 0.06$ dla drugiego, następującego za Księżycem. Momenty perygeów wypadły w przybliżeniu równoczesne z momentami perygeów Księżyca.

Z tych wyników widać, że Pyłowe Księżyce okrążają Ziemię po samodzielnych orbitach położonych w płaszczyźnie ekliptyki. Poruszają się one po dość wydłużonych elipsach, znacznie bardziej wydłużonych niż średnia elipsa Księżyca. Pociąga to za sobą fakt, że zawsze Pyłowe Księżyce tworzą dwa trój-

kąty o wspólnej bazie Ziemia—Księżyc, ale te trójkąty nie są ani równoboczne, ani nie leżą w tej samej płaszczyźnie co orbita Księżyca. Na rysunku 2 i rys. 3 oddane są schematycznie położenia Pyłowych Księżyców w czasie perygeum i apogeum.



Rys. 2. Księżyc i Pyłowe Księżyce są prawie równocześnie najbliżej Ziemi w swych perygeach. Trójkąty utworzone przez te cztery ciała nie są równoboczne, a leżą w dwu różnych płaszczyznach przecinających się ze sobą wzdłuż linii Ziemia—Księżyc.



Rys. 3. Księżyc i Pyłowe Księżyce są prawie równocześnie najdalej od Ziemi, czyli w swoich apogeach. Kierunki do nich są bliższe do kierunku ku Księżycowi niż w czasie perygeum.

Odległość od Ziemi środka Pyłowego Księżyca poprzedzającego Księżyc, a więc po stronie punktu libracyjnego L4, w czasie perygeum wynosi 340 000 km, a w czasie apogeum 430 000 km. Drugi Pyłowy Księżyc ma mimośród mniejszy, jego odległości od środka Ziemi wynoszą odpowiednio 360 000 km w perygeum i 410 000 km w apogeum.

Wnioski

Pyłowe Księżyce Ziemi złożone są z niezwiązanych ze sobą pyłów o średnicach prawdopodobnie rzędu 0.1 mm lub większych. Każdy pyłek zakreśla własną eliptyczną orbitę wokół Ziemi, może więc być traktowany jako samodzielny księżyc. Takich miniksiężyców posiada więc Ziemia wiele miliardów.

Pyłki tworzące Pyłowy Księżyc, które w czasie perygeum są najbliżej Ziemi, muszą mieć orbity bardziej eliptyczne niż inne w tym samym Księżycu Pyłowym. Ale w czasie apogeum muszą one znaleźć się najdalej od Ziemi, dalej niż inne pyłki. Zatem pyłki przemieszczają się względem siebie w okresie miesiąca. Średnie orbity Pyłowych Księżyców uważać należy za średnie z orbit wszystkich pyłków, składających się na dany Pyłowy Księżyc. Na takiej średniej orbicie utrzymuje się skupisko pyłów jako trwały obiekt. Jest to stan faktyczny, wynikający z obserwacji. Niezależnie od tego w jaki sposób powstało to skupisko, musimy uznać, że świadczy ono o istnieniu w układzie Ziemia—Księżyc—Słońce uprzywilejowanych miejsc dla trwałego utrzymywania się w nich ciał małych. Miejsca te towarzyszą Księżycowi w jego ruchu miesięcznym, tak jak towarzyszą mu też punkty libracyjne Lagrange'a L4 i L5. W przeciwieństwie jednak do charakteru matematycznego punktów Lagrange'a miejsca wskazane przez każdorazowe położenie Pyłowych Księżyców mają charakter fizycznie uzasadnionych punktów. Powstaje nowe zadanie dla teoretyków, by ich skomplikowany ruch względem Ziemi i Księżyca (patrz rysunki 2 i 3) wyjaśnić jakąś teorią matematyczną. W każdym razie istnienie Pyłowych Księżyców wskazuje drogę dla badań matematycznych w zakresie mechaniki nieba. Z tego powodu mają one poważniejsze znaczenie niż tylko jako nowe ciała w układzie słonecznym, wzbogacające naszą wiedzę o jego budowie.

STANISŁAW R. BRZOSTKIEWICZ — Dąbrowa Górnicza

KOSMICZNE FAJERWERKI

Pierwszego roku okresu Czi-cho, piątego księżyca, w dzień Czi-Czu, na południowy wschód od gwiazdy Tien-Kuan zjawiła się gwiazda-gość i znikła dopiero po przeszło roku — oto słowa, jakie dziewięć stuleci temu zanotował chiński kroni-

karz Min-Tuań-Liń. Mówią one o wybuchu gwiazdy supernowej, którą w okresie od 4 lipca 1054 roku do 17 kwietnia 1056 roku chińscy i japońscy astronomowie obserwowali w gwiazdozbiorze Byka. W maksimum blaku miała większą jasność niż Wenus, toteż można ją było wówczas oglądać nawet przy dziennym świetle.

Dziś w pobliżu gwiazdy Tien-Kuan — jak Chińczycy zwali gwiazdę dzeta Byka — obserwujemy znaną mgławicę Krab. Ona to właśnie w dużej mierze pomogła astronomom poznać jeden z najbardziej frapujących etapów ewolucji gwiazd. Z pomiarów bowiem dokonanych w roku 1921 przez Amerykańskiego astronoma Johna C. Duncana wynika, iż mgławica Krab rozszerza się i to z szybkością około 1300 km/s. Znając zaś rozmiary i szybkość rozszerzania się mgławicy można było wyliczyć, kiedy cała jej materia skoncentrowana była w jednym miejscu przestrzeni. Rachunki te wykazują, że miało to miejsce przed dziewięcioma wiekami. A zatem mgławica Krab narodziła się akurat w tym czasie, gdy chińscy i japońscy astronomowie widzieli w gwiazdozbiorze Byka wspomnianego gościa gwiazdowego. Jest po prostu pozostałością po wybuchu gwiazdy supernowej, oddaloną od nas o około 5 tysięcy lat świetlnych. Faktycznie więc wybuch tej supernowej nastąpił w okresie, kiedy nad Nilem rodziły się dopiero zalążki państwa egipskiego. Musiało przecież upłynąć około 5 tysięcy lat nim promień świetlny przebył odległość dzielącą nasz układ planetarny od miejsca tej potężnej eksplozji.

Wybuchy gwiazd supernowych, podczas których w ciągu kilku tygodni uwalnia się tyle energii, ile w ciągu roku wypromieniowuje miliard gwiazd, od dawna skupiają uwagę astronomów. Mimo to nasze wiadomości o naturze tych obiektów były dotąd bardzo skąpe. Trudno się temu dziwić, bo wybuchy gwiazd supernowych są nadzwyczaj rzadkimi zjawiskami. W ostatnim tysiącleciu tylko czterokrotnie zauważono rozbłyski takich gwiazd w naszej Galaktyce. Zjawiska z lat 1006 i 1054 zostały zaobserwowane i opisane przez astronomów Bliskiego i Dalekiego Wschodu. Natomiast pojawienia się supernowych w latach 1572 i 1604 obserwowali Tycho Brahe i Jan Kepler. Pierwsza była widoczna przez dwa lata, przewyższając w maksimum swego blasku wszystkie gwiazdy, a nawet jasnego Jowisza. Równie jasno świeciła druga supernowa, która jednak już po roku znikła z oczu astronomów.

Od roku 1604 nie obserwowano w naszej Galaktyce ani jednego wybuchu supernowej. Lecz mamy zupełnie uzasadnione

podstawy sądzić, iż takie zjawiska wystąpiły również w latach 1181 i 1653, ale z jakichś powodów uszły uwagi astronomów. Najprawdopodobniej przyczyną tego była mała jasność obu supernowych, wywołana zarówno silnym pochłanianiem światła przez materię międzygwiazdową, jak i dużymi odległościami. Dotyczy to zwłaszcza supernowej z roku 1181, która wybuchła na peryferiach Galaktyki. Jeżeli bowiem idzie o supernową z roku 1653, to znajdowała się ona tylko dwa razy dalej niż supernowa z roku 1054, a ta przecież była bardzo jasna i dziś w tym miejscu widzimy okazałą mgławicę. W okolicach wybuchów supernowych z lat 1181 i 1653 także odkryto słabo zarysowane obiekty mgławicowe, emitujące silne promieniowanie radiowe. Szczególnie intensywnie promieniują pozostałości po wybuchu supernowej z roku 1653, które zidentyfikowano z radioźródłem Kasjopeja A. Jest ono na tyle silne, że do jego odbioru w zupełności wystarczy najprostszy układ radiowy i zwykła antena typu telewizyjnego. Toteż radioźródło to zostało zarejestrowane już w roku 1944 przez pioniera radioastronomii — Grote Rebera.

A może w najbliższych latach rozbłyśnie w naszej Galaktyce kolejna supernowa? Astronomowie oczekują tego z dużą niecierpliwością, gdyż po raz pierwszy mogliby współczesnymi przyrządami i metodami obserwacyjnymi prześledzić z bliska jedno z najokazalszych zjawisk przyrody. Wszystkie przecież wiadomości, jakie dotąd zebrano o naturze supernowych, zawdzięczamy ich rozbłyskom w odległej przeszłości i w innych galaktykach. Te ostatnie są obserwowane od roku 1885, kiedy to astronom niemiecki Carl E. Hartwig odkrył pierwszą supernową w Wielkiej Mgławicy Andromedy. W tym czasie uważano ją jeszcze za obiekt mgławicowy, toteż z ogromnym zainteresowaniem przyjęto wiadomość o narodzinach — jak wówczas mylnie sądzono — gwiazdy nowej. W rzeczywistości bowiem supernowe, podobnie jak i zwykłe nowe, to obiekty istniejące od dawna, a przy tym bardzo stare.

Z wieloletnich obserwacji wynika, że supernowe tworzą dwie różne pod względem fizycznym grupy: supernowe typu I i supernowe typu II. Pierwsze z nich występują jedynie w starych galaktykach eliptycznych, w jądrach galaktyk spiralnych i w ich podsystemach kulistych. Wiek tego typu supernowych ocenia się na więcej niż 10^{10} lat, a zatem należą one do najstarszych gwiazd Wszechświata. Dużo młodsze są supernowe typu II, które najczęściej obserwujemy w galaktykach nieregularnych i w ramionach galaktyk spiralnych. Mają one przy-

puszczalnie nie więcej niż 10^8 lat, czyli są typowymi przedstawicielkami młodszej generacji gwiazd I populacji. W maksimum osiągają jasność absolutną od —15 do —17 wielkości gwiazdowych, gdy tymczasem jasność absolutna supernowych typu I wynosi od —17 do —19 wielkości gwiazdowych. Interesujące jest przy tym, że krzywe blasku tych ostatnich są do siebie bardzo podobne, podczas gdy krzywe blasku supernowych typu II w szczegółach znacznie się różnią. Z analizy kształtu i intensywności linii widmowych wynika też, iż supernowe typu I tracą w czasie wybuchu mniej masy od supernowych typu II. O ile bowiem pierwsze z nich pozbywają się od 0,01 do 0,1 swej masy początkowej, to drugie już od 0,1 do 0,9 masy początkowej. Ponadto pozostałości po eksplozjach supernowych typu II są z reguły bardziej aktywne. Wystarczy wspomnieć pulsar w mgławicy Kraba, który emituje promieniowanie we wszystkich przedziałach widma elektromagnetycznego, a moc tego promieniowania dziś jeszcze miliony razy przewyższa moc promieniowania Słońca.

Co jest przyczyną wybuchów supernowych i skąd się bierze ich przeogromna energia? Oto niektóre tylko pytania, na które astronomowie od dziesięcioleci starają się udzielić odpowiedzi. Do niedawna wszelkie wyjaśnienia na ten temat były mgliste i niejasne. Stworzono wprawdzie wiele hipotez, lecz ani jedna z nich nie wytrzymała konfrontacji z faktami obserwacyjnymi. Ograniczały się one zresztą do opisu samego zjawiska, pozostawiając bez rozwiązania problem związany ze stanem gwiazdy przed wybuchem. Dopiero w roku 1969 astronom amerykański W. Dawid Arnett opublikował teorię, która nie tylko dobrze tłumaczy całokształt zagadnień związanych z wybuchem supernowych, ale jednocześnie opiera się na współczesnej teorii rozwoju gwiazd. Wkrótce też znalazła licznych zwolenników i dotąd cieszy się dużym powodzeniem. Nie traktuje bowiem wybuchu supernowej jako czegoś nadzwyczajnego, uważając je za jedną z faz ewolucji gwiazd. Toteż nim przejdziemy do omówienia samej teorii Arnetta, warto może choć pobieżnie wspomnieć o zachowaniu się ich u kresu aktywnego życia.

Za aktywny okres życia gwiazd uważamy ten etap rozwoju, w którym żyją na koszt przebiegających w ich wnętrzach reakcji termojądrowych. Jakościowo i ilościowo proces ten uzależniony jest przede wszystkim od wielkości masy danej gwiazdy. Inne jej charakterystyki, jak początkowy skład chemiczny, wielkość momentu pędu, intensywność pola magnetycznego, mają na to bez porównania mniejszy wpływ. Z teorii wynika

natomiast, że im gwiazda jest masywniejsza, tym szybciej ewoluuje, ponieważ w krótszym czasie wyczerpuje swe zasoby paliwa jądrowego. A zatem określeń „młoda gwiazda" lub „stara gwiazda" nie należy traktować jedynie w sensie czasu ich życia. W przypadku gwiazd mogą one przecież mieć zupełnie inne znaczenia niż analogiczne określenia w stosunku do ludzi. Przeciętna bowiem długość życia ludzkiego wynosi pewną liczbę lat, gdy więc ktoś wcześniej umiera, mówimy że zmarł młodo. Ale mamy wtedy faktycznie na myśli człowieka młodego, liczącego dużo mniej lat od tej górnej granicy. Tymczasem dwie gwiazdy, które narodziły się w tym samym czasie, lecz mają różne masy, mogą być w zupełnie innej sytuacji życiowej. Gwiazda o dużej masie szybko wyczerpuje swe zasoby paliwa jądrowego i może znajdować się już u kresu „dojrzałego życia". W tym samym czasie gwiazda o małej masie, oszczędnie gospodarująca paliwem jądrowym, może być dopiero w „niemowlęcym wieku".

Najdłuższy czas swego aktywnego życia gwiazda spędza na ciągu głównym diagramu Hertzsprunga-Russela. W tym czasie spokojnie spala wodór w okolicy swego jądra gdzie panuje najwyższa temperatura i gdzie stopniowo gromadzi się „żużel" reakcji wodorowych — hel. Gdy w jądrze gwiazdy zabraknie wodoru, wówczas się ono kurczy i ogrzewa, otaczająca go zaś gruba warstwa wodoru rozszerza i stygnie. Głównym źródłem energii gwiazdy nadal są przemiany wodoru w hel, ale odbywają się one już tylko w cienkiej warstwie otaczającej helowe jądro. Na skutek tego masa helowego jądra ciągle wzrasta, a tym samym wzrasta jego temperatura i gęstość. W rezultacie powstają tam odpowiednie warunki do zapoczątkowania reakcji helowych, których produktem jest węgiel i tlen. Jednak z czasem hel w jądrze gwiazdy także się wyczerpuje i powstaje jądro węglowo-tlenowe. W odpowiednich warunkach mogą przebiegać w nim kolejne reakcje termojądrowe i tworzyć się coraz to cięższe pierwiastki włącznie do najstabilniejszego — żelaza.

Cały ten cykl ewolucyjny sądzony jest tylko najmasywniejszym gwiazdom. Mniej masywne kończą swój aktywny żywot na wytworzeniu jądra węglowo-tlenowego, a pewne różnice w ich rozwoju ujawniają się już w fazie powstawania jądra helowego. Już bowiem wtedy w centralnych obszarach gwiazdy o masie mniejszej od 2,25 mas Słońca tworzy się gaz zdegenerowany, mający podobne właściwości jak nasze metale. A więc i w nim pojawia się siatka krystaliczna utworzona

z dodatnio naładowanych jonów, między którymi z zawrotnymi prędkościami poruszają się elektrony. Gaz ten również dobrze przewodzi elektryczność i ciepło, lecz ma dużo wyższą temperaturę „topienia". Na przykład dla gęstości, z jakimi spotykamy się we wnętrzu gwiazd, wynosi ona około 10^9°K. Ponadto dość skutecznie opiera się ciśnieniu i stosunkowo mało zmienia swą objętość. Jego powstawanie uzależnione jest głównie od gęstości i temperatury jądra danej gwiazdy. Jeżeli więc jej materię będziemy stłaczać, do degeneracji jądra dojdzie tym szybciej, im ma ono niższą temperaturę i większą gęstość. Odgrywa to — jak się za chwilę przekonamy — bardzo ważną rolę w ewolucji gwiazd. Z praw ich budowy wynika bowiem, że im są masywniejsze, tym wyższe mają temperatury swych wnętrz, ale tym niższe panują tam ciśnienia. A zatem mniej masywna gwiazda jest bardziej podatna na powstawanie obszarów ze zdegenerowaną materią od gwiazdy posiadającej dużą masę.

W jądrze gwiazdy o masie mniejszej od 2,25 mas Słońca — jak już wspomniano — materia zdegenerowana pojawia się już w fazie spalania wodoru. Początkowo gromadzi się w centralnych jej obszarach, a potem obejmuje całe wypalone jądro helowe. Dokoła niego rozpościera się rozległa otoczka gazowa, której promień dziesiątki lub nawet setki razy przewyższa promień Słońca. Jest ona właściwie luźno związana z nadal rozwijającym się jądrem zdegenerowanym. W momencie jednak, gdy jego masa przekroczy 0,4 masy Słońca, w centralnych obszarach powstają dogodne warunki do „zapalenia" reakcji helowych. Proces ten w gwiazdach ze zdegenerowanym jądrem ma dramatyczny przebieg. Uwolniona bowiem podczas tych reakcji energia zostaje niemal błyskawicznie rozprowadzona po całym jądrze, ale nie może go tak szybko opuścić. Na skutek tego temperatura gwałtownie wzrasta, co jeszcze bardziej przyspiesza przebieg reakcji termojądrowych. Równowaga gwiazdy zostaje zachwiana, ponieważ teraz produkuje ona więcej energii niż jest w stanie wypromieniować. Nadchodzi wreszcie moment, kiedy zgromadzona w jądrze energia uwalnia się nagle w procesie, który zwiemy „błyskiem helowym" (*helium flashing*).

Opisany powyżej proces zachodzi w głębokim wnętrzu gwiazdy i na zewnątrz może jedynie objawić się niewielkim, a przy tym bardzo krótkotrwałym pojaśnieniem. Potem gwiazda zachowuje się tak, jak gdyby nigdy nie miała zdegenerowanego jądra. A więc w swym jądrze spokojnie spala hel, w wy-

niku czego powstaje jądro węglowo-tlenowe. Lecz do zapalenia reakcji węglowych już nie dochodzi, gdyż gwiazda traci znaczną część masy górnych warstw, które wolno rozpinają się dokoła niej. Cały ten twór, składający się ze zdegenerowanego jądra gwiazdy i otaczającej go powłoki gazowej, zwiemy po prostu mgławicą planetarną. Tworzący ją gaz powoli się rozpręża, rzednie i miesza z materią międzygwiazdową. Znajdująca się zaś w środku mgławicy gorąca gwiazda, emitująca głównie promieniowanie nadfioletowe, zamienia się w białego karła. Taki właśnie los czeka w odległej przyszłości nasze Słońce. Po wyczerpaniu zasobów wodoru przeżyje ono „błysk helowy", po czym zacznie spokojnie spalać hel. W tym czasie moc promieniowania Słońca znacznie wzrośnie, przeobrazi się ono w gwiazdę niestabilną i w postaci mgławicy planetarnej utraci około jednej trzeciej swej masy. Na tym zakończy swój aktywny żywot, stając się białym karłem bez źródeł energii.

d. c. n.

LUDWIK ZAJDLER — Warszawa

50 LAT SYGNAŁÓW CZASU W POLSKIM RADIU

1 października 1928 r. w południe rozgłośnia warszawska Polskiego Radia nadała po raz pierwszy sygnał dokładnego czasu, wysłany z Obserwatorium Astronomicznego Uniwersytetu Warszawskiego. Odtąd codziennie o 12^h i 20^h — aż do września 1939 r. — sygnały te, transmitowane przez pozostałe rozgłośnie polskie, służyły do regulowania zegarów w całym kraju. Docierały pod każdą strzechę.

Astronomowie byli od dawna odpowiedzialni za utrzymywanie służby czasu. I w czasach, gdy posługiwano się czasem miejscowym prawdziwym, i w czasach gdy przyjęto stosować rachubę według czasu średniego. I w czasach, kiedy każde niemal miasto żyło według własnego czasu (dodawano wówczas poprawkę na różnicę długości geograficznej między miastem gdzie było obserwatorium), jak również od końca XIX w., kiedy przyjęto powszechnie stosowanie czasów strefowych. Na

ziemiach polskich nie odbyło się to jednocześnie: Austro-Węgry przyjęły czasy strefowe w r. 1891: Niemcy w r. 1893, a Rosja dopiero po Rewolucji Październikowej. W Warszawie w tym czasie obowiązywał czas „warszawski" z wyjątkiem linii kolejowych wiodących w głąb Rosji, na których obowiązywał czas „petersburski", a ściślej: południka Obserwatorium w Pułkowie, różniący się od Obserwatorium Warszawskiego o 37^m11^s. Na terenie zaboru rosyjskiego czas „środkowoeuropejski" wprowadzili dopiero okupanci w czasie pierwszej wojny. Zarządzono wówczas również nowość: czas letni i zimowy.

Najlepszym nośnikiem informacji o czasie były oczywiście koleje. Obsługa ruchu wyposażona była w specjalne zegarki. Dyrekcje kolei korzystały z połączeń telefonicznych.

Mieszkańcy Warszawy regulowali swe zegary zazwyczaj według zegara wystawionego na widok publiczny w witrynie Obserwatorium w Alejach Ujazdowskich. Był to zegar z dużą tarczą i dwiema wskazówkami (godzinowa i minutowa) firmy „Lilpop" * w Warszawie, który uległ zniszczeniu w czasie Powstania w 1944 r. Zegar miał drugą, małą tarczę, widoczną jedynie od wnętrza budynku, a służącą do codziennego regulowania jego wskazań. Mechanizm zegara nie był wysokiej klasy, ale ci, którzy nie znali tajemnicy regulowania, uważali go za „najdokładniejszy zegar w Warszawie". Niektórzy nawet łączyli go... z wiatraczkiem anemografu widocznego z deptaka w Alejach, a znajdującego się na dachu Obserwatorium. W latach poprzedzających radiosygnały czasu mieszkańcy Warszawy mieli jeszcze do dyspozycji inny zegar „normalny": był to wystawiony w oknie sklepu znanego zegarmistrza Adolfa Modro przy ulicy Marszałkowskiej chronometr typu okrętowego f-my „Ulysse Nardin". Zaufanie do jego wskazań miała wzbudzać wywieszka „Zegarmistrz Obserwatorium Astronomicznego Uniwersytetu Warszawskiego". Była to rekompensata za bezpłatną konserwację licznych zegarów Obserwatorium.

Tak było w Stolicy. Podobnie było w innych miastach, np. w Krakowie. Tu od niepamiętnych czasów najpospolitszym sygnałem czasu był hejnał z Wieży Mariackiej. Począwszy od

---

* Zapewne Ludwik Maurycy Lilpop: który w drugiej połowie XIX w. miał zakład przy ul. Senatorskiej. W aktach Konfraterni Zegarmistrzowskiej figurują także: Antoni L. w XVIII w., August L. i Jan L. (obaj w pierwszej połowie XIX w.) oraz Franciszek L., który w drugiej połowie XIX w. miał warsztat przy ul. Długiej. Na krótko przed wybuchem wojny w 1939 r. zegar Lilpopa zastąpił zegar wtórny, sterowany elektrycznie przez nowo nabyty zegar f. „Siemens & Halske", którego wskazania utrzymywano z dokładnością kilku setnych sekundy.

365 rocznicy urodzin Mikołaja Kopernika hejnał nadawany był już z „astronomiczną dokładnością", co stwierdza historyk tegoż Obserwatorium Franciszek Karliński słowami: „Od dnia 19 lutego 1838 r. poczęto regulować zegary miejskie według znaku południa chorągwią z galeryi Obserwatorium stróżowi na wieży maryackiej godziny wybijającemu dawanego" *.

W czasach nowszych zastosowano oczywiście telefon, a od rozpoczęcia nadawania radiosygnałów z Obserwatorium Warszawskiego w 1928 r. — hejnalista posługuje się radioodbiornikiem. Sam hejnał służy po dzień dzisiejszy za sygnał czasu na terenie całego kraju tym szczególnie, którym wystarcza „nieastronomiczna" dokładność.

Wkrótce po uruchomieniu Rozgłośni Warszawskiej (1926 r.) rozpoczęto zwyczaj nadawania „sygnału czasu" w postaci zapowiedzi spikera, niekiedy uzupełnionej gongiem. Dokładność wynosiła oficjalnie 15 sekund, jednak — jak stwierdza prof. T. Banachiewicz ** — sygnały te „nie mogą być uważane za pożyteczne dla osób potrzebujących naprawdę dokładnego czasu", a to dlatego m. in., „że Spółka Akcyjna Polskie Radjo niejednokrotnie pozwoliła sobie na błędy, znacznie przewyższające owe sakramentalne 15 sekund".

Zaznaczyć tu należy, że „naukowe", a więc oparte na autorytetach obserwatoriów astronomicznych radiosygnały czasu zaczęło nadawać już w r. 1910 Obserwatorium Paryskie za pośrednictwem radiostacji „Tour Eiffel" (na fali 2650 m), a w okresie powstawania radiofonii w Polsce można było odbierać sygnały czasu Daventry (1600 m) oraz Nauen (3100 m). Jak doszło do tego, że „Spółka Akcyjna Polskie Radjo" oddała Obserwatorium Warszawskiemu do dyspozycji antenę, relacjonuje prof. dr Eugeniusz Rybka:

Od dłuższego czasu irytowały nas, astronomów warszawskich, rażące błędy w nadawaniu sygnałów czasu, znacznie przekraczające 15^s. Gdy więc któregoś dnia na wiosnę 1928 r. błąd nadania sygnału był szczególnie rażąco duży, po naradzie (Kamieński, Gadomski i ja) wystosowaliśmy do prasy codziennej następujący komunikat: „Obserwatorium Astronomiczne Uniwersytetu Warszawskiego komunikuje, że z podawanymi przez „Polskie Radio" sygnałami czasu, obarczonymi poważnymi błędami, nie ma nic wspólnego". Skutek był natychmiastowy. Do Obserwatorium przybył przedstawiciel „Polskiego Ra-

* Kraków 1864. Cytuję według Eugeniusza Rybki „Krakowskie sygnały czasu" (Urania, 1963, s. 6, str. 180).

** Rocznik Astronomiczny Obs. Krak. na r. 1928, str. 17.

dia" (dyrektor lub jego zastępca), aby wyjaśnić okoliczności nadawania sygnałów czasu i prosić nas o opiekę nad nimi. Dowiedzieliśmy się od niego, że spiker sprawdzał swój zegarek kieszonkowy z zegarem (chronometrem), umieszczonym w witrynie sklepu zegarmistrzowskiego i na tej podstawie nadawał sygnał czasu. Wyjaśniliśmy niedopuszczalność tego rodzaju przenoszenia czasu i wyraziliśmy zgodę, aby Obserwatorium nadawało sygnały. W ciągu kilku miesięcy połączono specjalnym kablem Obserwatorium z „Polskim Radiem", zawarto z nami umowę, a my przygotowaliśmy zegar do nadawania sygnałów, opracowaliśmy schemat, wyćwiczyliśmy się w nadawaniu sygnałów i rozpoczęliśmy tę pracę 1 października 1928 r.*

Może w lepszej sytuacji znajdowało się w tym czasie Obserwatorium Poznańskie; rozpoczęło ono wcześniej akcję na terenie lokalnym — sygnały ok. 22^h na antenie stacji o małej mocy i niewielkim zasięgu, która należała zresztą do innej „Spółki akcyjnej". Ale wiadomo: Stolica. Sygnały warszawskie były oczywiście transmitowane przez wszystkie rozgłośnie polskie.

Sygnały „warszawskie" nadawane były ręcznie, przy użyciu „klucza Morse'a". Nie utrwaliło się w słowie pisanym, kto jest autorem schematu sygnałów. Przedstawiony jest na rysunku wg artykułu Jana Gadomskiego w nr 3 „Uranii" z 1928 r.**. Trzeba przyznać, że schemat był dobrze pomyślany, umożliwiał w ciągu ostatniej minuty (od 59^m10^s do 60^m00^s) w sposób ciągły porównywanie wskazania zegara z czasem „wzorcowym", co najmniej sześciokrotnie. Pod tym względem sygnały warszawskie przewyższały wszystkie zagraniczne. Nic dodać, nic ująć. Liczba „kropek" w każdej dziesiątce sekund określa jej kolejność w serii. Czas trwania poszczególnego krótkiego sygnału ok. 0,1 sekundy, oczywiście miarodajnym jest początek sygnału.

Nadawanie sygnałów wymagało uwagi i skupienia. Jak to wyglądało — przedstawia ilustracja na okładce. Posługiwano się tu zegarem z wahadłem sekundowym firmy „Löbner", któ-

---

* Powyższą relację otrzymałem listownie od p. Prof. E. Rybki kiedy artykuł niniejszy był już w druku (L. Z.)

** Ciekawostka: Na stronie tytułowej numeru widnieje „lipiec—wrzesień 1928", a sygnały rozpoczęto nadawać 1 października. „Urania" była wtedy kwartalnikiem, a jak widać numer był zredagowany już po upływie trzeciego kwartału. Opóźnienia w wydawaniu naszego pisma nie są więc niczym nowym...

rego poprawkę ustalano co dzień na podstawie sygnałów czasu Nauen lub Paryż. Schemat zaznaczony był na tarczy zegara. Astronom patrząc na tarczę zegara i przeskakującą wskazówkę sekundową, operował kluczem w takt wahadła i skoków wskazówki. Niekiedy trzeba było uwzględnić poprawkę zegara, jeśli przewyższała 0,1 s, co wymagało przyspieszenia lub opóźnienia samego sygnału. Był to więc swego rodzaju „wyczyn" *.

Wprowadzono specjalny zeszyt, w którym odnotowywano zawsze po sygnale różne uwagi, podpisane przez osobę nadającą sygnał. Spłonął on w 1944 r., jak wszystkie akta, biblioteka i narzędzia. Nie utrwaliło się więc w piśmie — kto z astronomów zatrudnionych w Obserwatorium w 1928 r. nadał ów pierwszy, historyczny sygnał w dniu 1 października.

Z biegiem czasu ustalono dyżury. Z ocalałych fragmentarycznych danych po roku 1935 („Biuletyn służby czasu" wydawany drukiem w latach 1935—1939) wynika, że sygnały nadawali głównie Lucjan Orkisz, Maciej Bielicki i Jan Gadomski (kolejność według „ilości" — z danych tych można by również ocenić i „jakość", tzn. wielkość błędów). Michał Kamieński, Tryfon Karpowicz i Ludwik Zajdler występowali tylko sporadycznie **. Do roku 1932 uczestniczył w tym również Eugeniusz Rybka, aż do objęcia stanowiska profesora astronomii we Lwowie.

Począwszy od czerwca 1936 r. sygnały nadawane były automatycznie (ściślej byłoby: półautomatycznie). Użyto do tego celu zegara wahadłowego Antoniego Gugenmusa z początku

---

* Zegar „Löbner" pochodził ze starego inwentarza. Miał dorobione styki dla zwierania obwodów elektrycznych służących m. in. do sterowania zegarów w Ministerstwie Komunikacji i w Urzędzie Telekomunikacyjnym (wykonał zegarmistrz Łopatto z firmy Modro), używany był jako zegar „roboczy", w miarę potrzeby podregulowywany. Do r. 1930 głównym zegarem był zegar „Lepaute", przekazany później Obserwatorium w Wilnie, gdyż stanowił jego własność. W 1938 r. funkcję głównego przejął zegar „Siemens & Halske". Jest to jedyny przyrząd ocalały z pożaru w 1944 r. Przekazano go po wojnie p. dr Irenie Bobrównej-Modrakowej dla stacji sejsmologicznej w gmachu Uniwersytetu.

** Czuję się zażenowany publikując (na okładce nin. numeru) zdjęcie, na którym ja właśnie widnieję na tle zegara „Löbnera" podczas operacji nadawania sygnału. Jest to chyba jedyna taka fotografia, a wykonał ją fotograf Henryk Poddębski. Reprodukowana była w „Uranii" nr 3 z 1932 r. Do moich czynności należało rejestrowanie sygnałów czasu „naszych" i innych na chronografie (materiał stąd uzyskany zamieszczany był w „Biuletynie służby czasu"), co uwidacznia druga fotografia na okładce. Tu — już bez żenady — mogę dodać, że zdjęcie wykonałem przy użyciu samowyzwalacza. Jedyna ocalała odbitka — w moim prywatnym archiwum (L. Z.).

XIX wieku. Wahadło zaopatrzono w styki („domowej" konstrukcji, w pracach tych uczestniczyli M. Bielicki, T. Karpowicz i niż. podpisany) dla zwierania obwodów elektrycznych do amplifikatorni Polskiego Radia. Automatyzacja sygnałów polegała na tym, że nadawane „per radio" sygnały krótkie („kropki") pochodziły wprost z wahadła, natomiast sygnały długie („kreski") powstawały przez manipulowanie także ręcznym kluczem; służył on także do „wygaszania" tych cosekundowych impulsów których nie było w schemacie. Dla „zaoszczędzenia" styków zegar Gugenmusa uruchamiano tylko na czas nadawania sygnałów. Synchronizowano go z „Löbnerem" — od r. 1938 z „Siemens-Halske'em", co uzyskiwano dzięki specjalnemu urządzeniu (domowej konstrukcji) z migającymi w takt zegarów kolorowymi żaróweczkami; aby nie przeciążać styków zegara silnym prądem, stosowane były dodatkowe przekaźniki. Kontrola dokładności przed nadaniem sygnału i po (tzn. odebrany przez radioodbiornik) przeprowadzana była przy użyciu chronografu. Wszystko to było może bardziej skomplikowane niż klucz Morse'a, ale zapewniało wysoką dokładność rzędu paru setnych sekundy, a zgodność wewnętrzną czyli równość odstępów między kolejnymi impulsami — rzędu milisekundy.

Zmiana sposobu nadawania sygnałów zbiegła się z terminem całkowitego zaćmienia Słońca w dniu 19 czerwca 1936 r. W dniach 18 i 19 czerwca nadano dodatkowe sygnały (18. VI. o 19^h i 19. VI. o 0^h, 7^h i 19^h) na życzenie Obserwatorium w Lejdzie dla holenderskiej ekspedycji zaćmieniowej do ZSRR (Kaukaz). Uczestnikami jej byli: Uitterdijk, Wesselink i Ferwerda.

Właściwą bazą służby czasu Obserwatorium Warszawskiego były odbierane systematycznie sygnały czasu kilku stacji, nadawane w schemacie Międzynarodowego Biura Czasu (Bureau International de l'Heure). Własne obserwacja astronomiczne ze względu głównie na szczupłość personelu — miały znaczenie raczej prestiżowe (wyniki były publikowane w Biuletynie). Oprócz wymienionych zegarów w Obserwatorium znajdowało się kilka chronometrów używanych do różnych obserwacji. Zegar wahadłowy „Siemens & Halske" z systemem przekaźników miał charakter zegara „roboczego", z zadaniem wskazywania czasu zgodnie ze skalą czasu uniwersalnego. Zegarem będącym pod specjalną opieką, kontrolowanym lecz nie przestawianym nigdy, był zegar wskazujący czas gwiazdowy f. „Hohwü". Znajdował się w kabinie o kontrolowanej temperaturze (w r.

1938 zainstalowano tam również zegar „Siemens & Halske"). Od początku 1935 r. rolę zegara najwyższej klasy spełniał zegar firmy „Synchronome", znany raczej pod nazwą zegara Shortta (lub „free pendulum"). Znajdował się on w specjalnie przystosowanym podziemiu Głównego Urzędu Miar przy ul. Elektoralnej. Impulsy sekundowe na końcówce kabla w Obserwatorium pochodziły wprost z wolnego wahania. Jego wskazania stanowiły właśnie bazę służby czasu. Tuż przed wybuchem wojny Główny Urząd Miar nabył wykonany w Instytucie Radiotechnicznym w Warszawie pierwszy w Polsce zegar kwarcowy. Do wykorzystania jego wskazań w Obserwatorium już nie doszło.

Pierwszy numer „Biuletynu służby czasu Obserwatorium" ukazał się w marcu 1935 roku. Publikowano tu m. in. poprawki własnych radiosygnałów, a także wyniki badań instalacji i obserwacji astronomicznych. Ostatni numer (16) nosi datę 1 czerwca 1939 r. Numer 17, w którym miała się ukazać praca Macieja Bielickiego dotycząca badań zegara „Siemens & Halske" nie opuściła drukarni wobec wybuchu wojny. Maszynopis i egzemplarz korekty spłonęły w czasie pożaru w sierpniu 1944 r.

Tradycję „sygnałów warszawskich" przejęło z dniem 12 lutego 1946 r. Obserwatorium Krakowskie.

Uzupełnienie:

Cytuję fragment z listu p. Prof. E. Rybki z 13 lipca br., już wspomnianego w przypisie na str. 304: O ile sobie przypominam, autorem schematu nadawania sygnałów czasu był prof. Michał Kamieński i on wyrysował tarczę, według której nadawaliśmy sygnały. Nie zanotowałem w swym dzienniku, kto nadał pierwszy sygnał czasu 1 października 1928 r., gdyż z powodu innych zajęć nie mogłem wziąć udziału w inauguracji. Może sygnał nadał Kamieński, prawdopodobniej jednak uczynił to Gadomski. Natomiast mam zanotowane, że ja sam po raz pierwszy nadałem sygnał czasu 2 października o godz. 12. Rocznik Obserwatorium Krakowskiego z notatką Banachiewicza na temat sygnałów warszawskich ukazał się dopiero w lecie 1928 r., kiedy umowa z dyrekcją Polskiego Radia była już sfinalizowana.

KRONIKA

Obraz gwiazdy Betelgeuse otrzymany techniką komputerową

W Obserwatorium na górze Kitt Peak (USA, Arizona, 2300 m) stosowana jest od niedawna technika komupterowa do badania galaktyk, Słońca (szczegóły plam słonecznych) i gwiazd. Obserwatorium wyposażone jest w 14 teleskopów do badania obiektów astronomicznych w zakresie

światła widzialnego i podczerwieni, przystosowanych do nowej techniki. Obrazy przetwarzane są przez układ IPPS (Interactive Picture Processor System) do postaci umożliwiającej dekodowanie informacji niesionej przez światło w zakresie temperatury gwiazd, ich prędkości i rozmiarów, przy użyciu komputera CDC 6400.

Jako przykład zastosowania techniki komputerowej podano uzyskany obraz gwiazdy-olbrzyma Betelgeuse w konstelacji Oriona (fotografia na okładce).

Tak więc zastosowanie techniki komputerowej umożliwia otrzymanie efektów, które jeszcze kilkanaście lat temu uznawano za niespełnialne marzenia.

Wg *The Peripheral Review* (kwartalnik Perfec Computer Corporation), 1978, vol. 2.

STANISŁAW CZAREŃSKI

W sprawie notatki „Król Stanisław August wśród astronomów" (w numerze sierpniowym Uranii)

Osoby wymienione przez prof. K. Rudnickiego były istotnie Polakami, z wyjątkiem chyba Bogusławskiego. Palm Menryk Ludwik *von Bogusławski* (1789—1851) był początkowo oficerem pruskim i brał udział w wojnach przeciwko Napoleonowi. Po śmierci założyciela Obserwatorium Wrocławskiego A. Jungnitza (1764—1831) został konserwatorem Obserwatorium, później profesorem i dyrektorem. Pomimo polskiego nazwiska brak podstaw do uważania go za Polaka.

J. Chodźko — to zapewne Józef Chodźko (1800—1881), polski topograf i geodeta w służbie rosyjskiej. Studiował w Wilnie, w r. 1821 wstąpił do wojska rosyjskiego. Prowadził prace triangulacyjne na Litwie, później na Kaukazie.

Baron Herkules Dembowski (1812—1881) był synem polskiego generała z czasów napoleońskich. Początkowo wstąpił do marynarki austriackiej, z której wycofał się z powodów zdrowotnych. Założył prywatne obserwatorium, początkowo w Neapolu (do r. 1852), również koło Lago Maggiore, gdzie obserwował w latach 1860—1879. Zajmował się gwiazdami podwójnymi. Został uhonorowany w 1878 r. przez Królewskie Towarzystwo Astronomiczne złotym medalem.

Franciszek Michał Karliński (1830—1906) nie wymaga przedstawienia: powszechnie wiadomo, że był to wieloletni dyrektor Obserwatorium Krakowskiego.

Co się tyczy *Jana Chrzciciela (Baptysty) Komarzewskiego* (1774—1810), na którego zwrócił uwagę prof. Rudnicki, to istotnie był to człowiek nie tylko aktywny, ale i przechodzący rozmaite koleje losu. Po wstępnej służbie w armii pruskiej (od 1767 r.) przeszedł w 1773 r. do armii polskiej, gdzie dosłużył się stopnia generała. Od 1776 r. pełnił obowiązki szefa kancelarii wojskowej Stanisława Augusta Poniatowskiego. W wyniku rozgrywek politycznych złożył w 1789 r. dymisję i wyjechał do Anglii, poświęcając się studiom matematyki, astronomii, mineralogii, hydrauliki i balistyki (m. in. studiował także u W. Herschela). W 1793 r. przebywał w Bazylei i w Paryżu, skąd pod koniec tego lub na początku następnego roku powrócił do Warszawy. Tu zgłosił swój akces do Insurekcji Kościuszkowskiej i przedłożył plan umocnień stolicy. Po upadku powstania wyjechał do Drezna i Wenecji, skąd na wiadomość o abdykacji Stanisława Augusta wrócił do Warszawy. Towarzyszył królowi w podróży do Grodna i Petersburga. W 1796 r. odbył nową podróż po Europie odwiedzając Padwę i Freiberg, po której

wrócił do Petersburga, do Stanisława Augusta, któremu towarzyszył do jego śmierci w 1798 r. Następnie udał się do Warszawy, wkrótce wyjechał do Paryża, gdzie resztę życia poświęcił nauce, głównie mineralogii i naukom górniczym.

Marian Kowalski (1821—1884) był wybitnym polskim astronomem pracującym w Kazaniu, gdzie od 1852 r. był profesorem tamtejszego uniwersytetu Albertowicz — to według rosyjskiego zwyczaju jego „otczestwo"). Najważniejszą jego pracą, mającą ogólnoświatowe znaczenie było: studium ruchów własnych gwiazd „O prawach ruchu własnego gwiazd Bradleya" (1859 r.), w którym sformułował zasady obrotu Galaktyki.

Pewien kłopot powstaje z dwiema następnymi postaciami, gdyż nie podano nawet inicjałów. Wysuwam więc tu osoby, które wydają mi się najbardziej prawdopodobne.

Pierwsza — to chyba Michał Jan *Maciejowski* (1770—1832, pijar i pedagog. Początkowo uczył w kolegiach w Szczucinie i Drohiczynie, potem studiował pedagogikę w Berlinie. Następnie był rektorem gimnazjum w Białymstoku a na koniec dyrektorem gimnazjum polskiego w Winnicy.

Za drugą postać można tu przyjąć Józefa Hermana *Osińskiego* 1738—1802), pijara i fizyka, który początkowo był nauczycielem w różnych kolegiach. Udawszy się później do Wiednia i Paryża jako guwerner kasztelana S. Sołtyka, wykorzystał ten wyjazd dla pogłębienia swej wiedzy, szczególnie w zakresie matematyki i fizyki. Po powrocie do kraju został profesorem matematyki i fizyki a potem chemii w warszawskim Collegium Nobilium. Później działał w innych szkołach. Interesował się bogactwami naturalnymi kraju oraz możliwościami wykorzystania w przemyśle i górnictwie zdobyczy fizyki i chemii.

Co się tyczy króla *Stanisława Augusta Poniatowskiego*, to wprawdzie sam nie zajmował się astronomią, utrzymywał jednak na swym zamku obserwatorium astronomiczne, miałby więc powód do korespondencji z nim związanej.

Jest rzeczą zrozumiałą, że pełne ustosunkowanie się do sygnalizowanej przez prof. Rudnickiego korespondencji byłoby możliwe dopiero po gruntownym zaznajomieniu się z nią. *PRZEMYSŁAW RYBKA*

OBSERWACJE

Komunikat Centralnej Sekcji Obserwatorów Słońca nr 6/78

Aktywność plamotwórcza Słońca umiarkowana. Średnia miesięczna względna liczba Wolfa za miesiąc

czerwiec 1978 r. . . . . R = 98,7

W czerwcu zaobserwowano na widocznej tarczy Słońca powstanie 33 nowych grup plam; były to jednak grupy małe lub bardzo małe. Zaledwie dwie z nich osiągnęły maksymalną powierzchnię ok. 800 jedn.

Dzienne wartości liczb Wolfa wykazywały znaczne wahania. Od R = 35 w środku pierwszej dekady stopniowo wzrastały do R = 184 na początku trzeciej dekady miesiąca. Wahania te spowodowane były nierównomiernym rozkładem aktywnych obszarów na powierzchni Słońca. Najbardziej aktywne obszary plamotwórcze wystąpiły w przedziale od 30° do 170° długości heliograficznej. Rozpiętość ukazywania się plam w szerokości hel. wyniosła od —33° do +32°.

Szacunkowa średnia miesięczna powierzchnia plam za miesiąc **czerwiec 1978 r. . . . . S = 826 · 10⁻⁶ pow. p. s.**

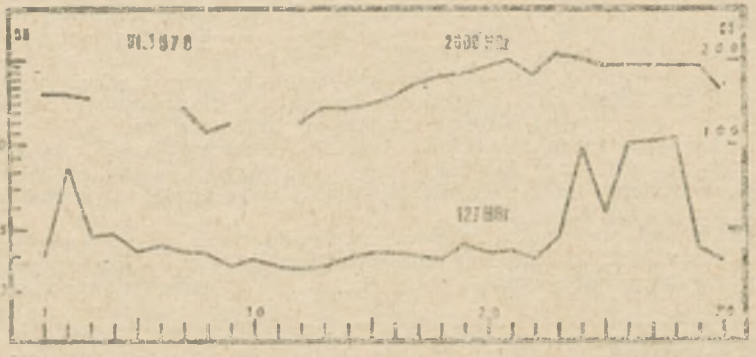
Dalsze współrzędne heliograficzne grup plam 21 cyklu:

N	L°	B°	S_M	N	L°	B°	S_M	N	L°	B°	S_M
61	94	+23	188	66	131	+18	2	71	224	+33	4
62	188	+23	21	67	328	+24	695	72	181	+21	12
63	145	+16	200	68	11	—15	10	73	242	+20	61
64	130	—23	26	69	243	+16	5	74	204	+21	6
65	160	—30	3	70	217	+25	31	75	163	+23	10

Wykorzystano: 262 obserwacje 20 obserwatorów w 30 dniach obserwacyjnych. Obserwatorzy: J. Brylski, R. Biernikowicz, D. Cupiał, L. Kowalczyk, Z. Kieć, T. Kalinowski, J. Kazimierowski, A. Lazar, R. Miglus, F. Rümler, M. Siemieniako, M. Szulc, B. Szewczyk, J. Szuber, Ł. Szymańska, P. Urbański, J. Ułanowicz, W. Zbłowski, S. Żagiel, W. Szymański.

Dąbrowa Górnicza 6 lipca 1978 r. *W. SZYMAŃSKI*

Raport VI 1978 o radiowym promieniowaniu Słońca



Średnie strumienie miesiąca: 5, 1 (127 MHz, 30 dni obserwacji) i 165,0 su (2800 MHz, 25 dni). Średnia miesięczna wskaźników zmienności — 0,13.

Na częstotliwości 127 MHz w dniach 2—6 i 23—28 VI zaobserwowano 9 burz szumowych. Wielki wybuch (47GB) wystąpił dnia 29 VI z maksimum ponad 1600 su o godz. 1416 UT. W pasmie 2800 MHz obserwowano też wielki wybuch dnia 26 VI w godz. 1528—1630 UT, który osiągnął poziom 921 su.

Toruń, 6 lipca 1978 r. *K. M. BORKOWSKI i H. WEŁNOWSKI*

KRONIKA PTMA

Z życia Oddziałów Towarzystwa

6 kwietnia 1978 r. w sali Hołdu Pruskiego Muzeum Narodowego w Sukiennicach w Krakowie, staraniem Wydziału Kultury Urzędu Miasta, Państwowej Filharmonii im. Karola Szymanowskiego i Towarzystwa

odbył się nadzwyczajny koncert kameralny z okazji 505 rocznicy urodzin Mikołaja Kopernika. W programie imprezy odczyt pt. „Współczesność idei kopernikowskich" wygłosił dr Jan Mietelski. Utwory z epoki kopernikańskiej wykonał zespół madrygalistów Capelli Cracoviensis pod dyrekcją Stanisława Gałońskiego. Wspomnieć należy, że właśnie Capella Cracoviensis pod w/w kierownictwem nagrała m. in. muzykę do czterech dokumentalnych filmów o Mikołaju Koperniku w reżyserii Zbigniewa Bochenka.

W Pałacu Kultury Zagłębia w Dąbrowie Górniczej, staraniem Dyrekcji Pałacu i miejscowego Oddziału PTMA, odbyła się w dniu 6 maja br. VI Naukowa Sesja Astronomiczna z bogatym i tematycznie urozmaiconym programem naukowym, służącym celom dydaktycznym i popularyzatorskim. Szczegółowe sprawozdanie z VI Sesji — zorganizowanej z inicjatywy Centralnej Sekcji Obserwatorów Słońca i Oddziału PTMA pod kierownictwem Wacława Szymańskiego — zostanie opublikowane w jednym z najbliższych numerów naszego czasopisma.

Dnia 16 maja 1978 r. w Młodzieżowym Domu Kultury — siedzibie Stacji Astronomicznej PTMA — w Opolu, odbyło się zwyczajne walne zebranie członków Oddziału PTMA. W zebraniu uczestniczył Sekretarz ZG PTMA inż. Stanisław Lubertowicz, który m. in. w toku zebrania wręczył członkom opolskiego Oddziału PTMA przyznane Honorowe Odznaki PTMA oraz Dyplomy Uznania PTMA. Obszerne sprawozdanie na temat zebrania oraz pracy Oddziału PTMA w Opolu ukaże się w „Uranii" w najbliższym czasie.

Z okazji XXX-to lecia założenia Oddziału PTMA w Krakowie i zatwierdzenia nowego statutu Towarzystawa (5. I. 1948 r.) po II-giej wojnie światowej, w dniu 17 maja br. w auli Polskiej Akademii Nauk w Krakowie, odbyło się w obecności 75 osób, uroczyste zebranie ogólne członków krakowskiego Oddziału PTMA dla uczczenia tych jubileuszowych rocznic. Zebranie zaszczycili swoją obecnością: Wiceprezydent Miasta dr inż. Eugeniusz Janczarski, Sekretarz Naukowy Oddziału PAN prof. dr Włodzimierz Ostrowski, Prorektor UJ — Dyr. Obserwatorium prof. dr Andrzej Zięba i Prezes Honorowy PTMA prof. dr Eugeniusz Rybka. Okolicznościowe przemówienie charakteryzujące działalność Towarzystwa a w tym i krakowskiego Oddziału w minionym trzydziestoleciu w Polsce Ludowej, wygłosił Prezes ZG PTMA Maciej Mazur. Wykład n.t. „Struktura Wszechświata" przedstawił prof. dr Andrzej Zięba. Z okazji jubileuszy XXX-to lecia Rada Narodowa Miasta Krakowa przyznała zasłużonym, długoletnim działaczom społecznym — członkom PTMA — wysokie odznaczenia regionalne.

Złote Odznaki „Za pracę społeczną dla Miasta Krakowa" otrzymali: inż. Stanisław Lubertowicz, mgr inż. Leszek Marszałek, Maciej Mazur, inż. Jan Rolewicz, Zygmunt Szpor i Elżbieta Zakrzewska.

Srebrne Odznaki „Za pracę społeczną dla Miasta Krakowa" otrzymali: Aleksander Bojkowski, inż. Jacek Burda, dr Piotr Flin i mgr Andrzej Kułak. Złotą Odznakę „Za Zasługi dla Ziemi Krakowskiej" przyznano Marianowi Mirocha a Srebrną Odznakę mgr Aleksandrowi Kuśnierzowi. Odznaczenia wręczył Wiceprezydent Miasta dr inż. E. Janczarski składając odznaczonym imieniem Władz Miasta serdeczne gratulacje i życzenia dalszych sukcesów w pracy zowodowej i społecznej dla dobra wawelskiego regionu. Prezes ZG PTMA M. Mazur wręczył Srebrną Honorową Odznakę PTMA dr inż. Stanisławowi Czareńskiemu a Dyplom Uznania PTMA Aleksandrowi Bojkowskiemu. W swoich wystąpieniach gratulacje odznaczonym i wszystkim członkom Oddziału

PTMA, z okazji jubileuszu złożyli: imieniem Polskiej Akademii Nauk prof. dr Włodzimierz Ostrowski — Sekretarz Oddziału PAN, a Uniwersytetu Jagiellońskiego prof. dr Andrzej Zięba — Prorektor UJ. Odznaczonych obdarowano symbolicznym goździkiem. Podziękowanie Władzom Miasta za zaszczytne wyróżnienie działaczy PTMA — imieniem odznaczonych złożył inż. Stanisław Lubertowicz. Podkreślił on szczególną rolę i rangę Miasta Krakowa w życiu kraju a tym samym rangę odznaczeń przyznanych przez Radę obywatelom krakowskiego regionu. Odznaczenia stanowiące wyróżnienie za pracę społeczną zobowiązują na dziś i jutro. Mówca podkreślił specyfikę pracy społecznej i wynikające z niej przeszkody i trudności w Krakowie — ośrodku nauki, oświaty i kultury o priorytetowej randze w kraju o wysoce rozbudowanym nowoczesnym przemyśle „wtopionym" w zurbanizowany krajobraz krakowskiego regionu. Dlatego też szczególnie cieszy fakt, że praca PTMA wśród setek innych tego typu stowarzyszeń została zauważona a nadane odznaczenia są tego znaczącym dowodem. W wypowiedziach przedstawicieli Władz jak też członków Towarzystwa przewijała się troska o dalszy rozwój różnych form pracy, wzbogacenie dotychczasowego dorobku, zapewnienia „zielonego światła" dla inicjatyw PTMA w regionie krakowskim. Uzyskano przyrzeczenie Wiceprezydenta Miasta i Sekretarza Naukowego Oddziału PAN, że lokalne inicjatywy PTMA znajdą pełne zrozumienie i poparcie, gdyż statutowe cele i zadania Towarzystwa służą ogółowi społeczeństwa, są odpowiedzią na jego zapotrzebowanie w dziedzinie wiedzy o wszechświecie, służą powszechnej oświacie i kulturze Narodu.

TADEUSZ GRZESŁO

NOWOŚCI WYDAWNICZE

Brakujące ogniwa *

Każdy miłośnik astronomii — czy to zrzeszony w naszym Towarzystwie czy też nie — dąży do zgromadzenia własnego księgozbioru. Niektórzy pasjonują się literaturą z pogranicza nauki i fantazji, inni — których urzekło piękno nieba gwiaździstego — gromadzą dzieła ilustrowane, jeszcze inni chcą zgłębić tajemnice „czarnych dziur", wielu interesuje się zagadnieniami kosmogonicznymi. Są i tacy, którzy pragną w sposób metodyczny poznać nie tylko osiągnięcia nowoczesnej astronomii, ale również dotrzeć do nich „od kuchni", dowiedzieć się „jak to się robi". I kto i gdzie się tym zajmuje, jakie są obserwatoria astronomiczne, gdzie są największe instrumenty i jakie są granice poznawalnego dziś Wszechświata.

Książki traktujące o astronomii i astronautyce znikają szybko z półek księgarskich, choć niektóre — te „trudniejsze" nie są zapewne przeczytane do końca. Podobnie jest z podręcznikami astronomii. U „prawdziwych" miłośników astronomii można napotkać niekiedy dzieła stare, sprzed pierwszej wojny. Zrzeszeni w PTMA miłośnicy cenią sobie „Uranię": stanowi ona wprost kopalnię wiedzy astronomicznej, można tu znaleźć wszystko — wiedzę Hipparcha, średniowieczną arabską, przed- i pokopernikańską, aż do najnowszej. Ale jest to przysłowiowy „groch z kapustą", aby coś w danej chwili interesującego znaleźć, trze-

* O książkach których już albo jeszcze nie ma.

ba prześlęczyć skorowidze wielu roczników, by przekonać się, że właśnie „tego" tam nie ma. Na dodatek — nie każdy (właściwie: tylko nieliczni) posiadają więcej niż kilka ostatnich roczników, Kto nie ma dostępu do bibliotek uniwersyteckich — nie ma żadnego dostępu do wiedzy astronomicznej, bo nawet Oddziały terenowe PTMA nie mają odpowiednich książek.

W najgorszym położeniu są amatorzy obserwacji nieba. Trudno sobie wyobrazić miłośnika mającego dostęp do teleskopu (a wielu posiada instrumenty własnej konstrukcji), który mógłby się obyć bez map nieba z gwiazdami co najmniej 6 wielkości gwiazdowej. Stosunkowo łatwo dostępna jest „Mapa obrotowa nieba" PTMA (Andrzej Słowik i Maciej Mazur), ale to tylko dla tych, którzy patrzą na niebo gołym okiem. Brak również dobrego katalogu z wykazem godnych ujrzenia obiektów, jak gromady gwiazd, galaktyki, mgławice, gwiazdy podwójne itp. Brak również zestawienia różnych tablic liczbowych lub nomogramów umożliwiających szybkie przeliczenie wpływu precesji, refrakcji, współrzędnych sferycznych, czasów itd. Trudność niemal nie do pokonania stanowi przewidzenie kiedy i gdzie można zaobserwować jakieś interesujące zjawisko — np. koniunkcje planet — jeśli nie ma się pod ręką aktualnego kalendarzyka w „Uranii".

Jak widać, w łańcuchu książek i pomocy w „normalnej" bibliotece miłośnika astronomii brak podstawowych ogniw.

Być może, że w najbliższej przyszłości lukę zapełni będąca od kilku lat w opracowaniu

Mała encyklopedia astronomii (Państw. Wydawn. Wiedza Powszechna). Nie będzie ona tak „mała", jeśli ma liczyć powyżej 2000 haseł, a i same hasła zapowiadają się dość obszernie. Będzie ona zawierała wprawdzie „wszystko o...", ale nie zastąpi zbioru szczegółowego map nieba, ani nie będzie stanowiła „chleba powszedniego" dla obserwatorów nieba gwiaździstego.

Przed kilkunastu laty ukazało się u nas dzieło, które oddało nieocenione usługi licznym rzeszom miłośników-obserwatorów, młodzieży studiującej astronomię na wyższych uczelniach, także astronomom-profesjonalistom i wreszcie tym, których urzeka piękno nieba. Był to

Atlas nieba Macieja Mazura (Państw. Zakłady Wydawnictw Szkolnych, Warszawa 1963). Nakład 10 000, papier offsetowy klasy III, cena zł 80.—

Trudno doszukać się tego dzieła nawet w antykwarni. Te egzemplarze, które w przewidzianym przez Dystrybutorów książek terminie nie zostały rozsprzedane, zostały beztrosko przekazane na przemiał. Trudno dociec, jak to się stało, że atlas, który przecież nigdy się nie deaktualizuje, po paru zaledwie latach został uznany za godny przekazania na „złom". Przecież nowych gwiazd nie przybywa (niedawna Nowa w Łabędziu zniknęła po kilku miesiącach!), a stare nie „spadają", jak to mniemano w starożytności. Obecnie czynione są starania by wznowić nakład. Sprawa jest pilna, gdyż nowych adeptów astronomii wciąż przybywa. Rośnie również zainteresowanie astronomią w społeczeństwie, o czym świadczą listy do Redakcji „Uranii" w rodzaju: Kupię Atlas nieba Mazura. Fragmenty „Atlasu" są przerysowywane i odpisywane odręcznie, niczym „Trędowata" Mniszkówny.

Taki sam los byłby spotkał inne, również cenne dla miłośników dzieło, gdyby nie to, że Zarząd Główny PTMA zdołał wykupić pozosta-

łą resztę i prawie błyskawicznie rozprowadził między członkami Towarzystwa:

Kalendarz astronomiczny na wiek XX Romana Janiczka (PWN, Warszawa 1962, nakład 5000, papier offsetowy kl. III, cena zł 40.—).

Książka ta, licząca 100 stron formatu 340 × 240 mm tekstu oraz 24 strony dwukolorowych nomogramów na tle papieru milimetrowego, niezwykle starannie opracowanych wykresów pozycji planet w okresie lat 1900—2001, zawierająca liczne dane liczbowe, mogłaby stracić aktualność dopiero w pierwszych latach przyszłego stulecia. Dostąpiła najpierw przeceny (50%), następnie spotkał ją sromotny zaszczyt jak w poprzednim przypadku.

Dzieło prof. dr Romana Janiczka jest czymś unikatowym w literaturze światowej. „Takiego kalendarza szukałem mając piętnaście lat. Nie wiedziałem wtedy, że będę musiał sam go opracowywać" — pisze Autor w posłowiu. Stanowi on nieodzowną pomoc dla miłośnika jak i dla profesjonalisty. Oprócz wspomnianych wykresów ruchów planet (z których łatwo odczytać nie tylko warunki widoczności ich na niebie, ale także ich wzajemne konfiguracje), strony tekstu zapełnione są licznymi rysunkami i tabelami liczbowymi. Rysunki te są nie tylko ilustracjami do tekstu (podstawowe wiadomości z astronomii sferycznej, ogólne o Układzie Słonecznym), ale służyć mogą jako nomogramy — jak w przypadku wykresu zmian wysokości Słońca w zależności od szerokości geograficznej i pory roku. Tabele zawierają m. in. daty nowiu i pełni Księżyca oraz daty zaćmień dla okresu 1900—2000 r. Nie sposób w sensowny sposób streścić zawartości tekstu, bowiem jest on sam przez się streszczeniem, kompendium astronomii. Wymienić jednakże należy, że zawiera wszystkie dane liczbowe o Układzie Słonecznym (łącznie z wykazem większych planetoid i komet periodycznych, rojów meteorytowych), katalog i elementy orbit wielu gwiazd podwójnych, liczne dane dla obserwatorów gwiazd zmiennych uzupełnione mapkami wybranych okolic nieba. Jest tu także dużo informacji dla obserwatorów Słońca, wreszcie — zestawienie najważniejszych zjawisk astronomicznych w dwudziestym wieku. Oczywiście nie tylko tych, które będą — ale i tych, które zaszły po r. 1900, bo i to jest w wielu przypadkach potrzebne (np. kiedy zachodziły wielkie opozycje Erosa itp.).

Właśnie fakt, że omawiany tu „Kalendarz" stanowi zestawienie zmian, jakie zachodzą w ciągu stu lat, ma olbrzymią przewagę nad kalendarzami „krótkoterminowymi" (np. publikowanymi w „Uranii"), że unaocznia okresowość pewnych zjawisk, ułatwia zrozumienie przyczyn, ich mechaniki. Stanowi on również doskonałe uzupełnienie dla podręczników astronomii ogólnej, gdyż na ogół nie zawierają one tylu szczegółów.

Państwowe Wydawnictwo Naukowe zamierza przystąpić do drugiego wydania tej cennej pozycji. Wiadomość ta zapewne ucieszy wielu z nas, musimy jednak uzbroić się w cierpliwość.

Dobrze by było, gdyby ci z Czytelników, którzy mieli sposobność poznać treść i układ „Kalendarza", nadesłali swoje uwagi merytoryczne, np. o celowości uzupełnienia dzieła innymi danymi. Jasne, że Autor sam już zadba o wprowadzenie takich uzupełnień jak niedawno odkryte pierścienie planety Uran itp., o skorygowanie zauważonych błędów pierwszego wydania. Ważną natomiast jest sprawą, aby już teraz móc określić wysokość nakładu, jest to bowiem niezbędny warunek wstępny przy planowaniu wydawnictw.

Zwracamy się przeto do ogółu miłośników astronomii, w szczególności do zarządów Oddziałów terenowych PTMA, do Szkół i szkolnych lub międzyszkolnych Kół zainteresowań z prośbą o określenie zapotrzebowania (oczywiście orientacyjnie). Przyczyni się to do przyspieszenia decyzji o wznowieniu „Kalendarza astronomicznego na wiek XX". Odpowiedzi prosimy kierować pod adresem Zarządu Głównego PTMA lub redakcji „Uranii".

LUDWIK ZAJDLER

TO I OWO

O miłośnikach astronomii, dział, ofiar, stadnin, bankietów i cesarzy

Kim byli? — jezuitami. Gdzie? — w Chinach. Kiedy? — w XVII wieku.

W roku 1629 jezuicki matematyk Adam Schall zyskał sobie sławę na chińskim dworze dynastii Ming pracą nad reformą kalendarza. Miała ona więcej wspólnego z astrologią niż z astronomią, bowiem kalendarz oficjalny musiał zawierać daty szczęśliwe dla każdego rodzaju wydarzenia. Jego autor nie zawahał się tłumaczyć plam słonecznych wrogim wpływem kapłanów buddyjskich z otoczenia cesarza. A chodziło o to, że Schall — w swej pracy misyjnej wolał oprzeć się na konfuncjanizmie przeciwko buddyzmowi — niż przeciwnie.

Przez okres stu lat astronomów jezuickich mianowano kolejno na stanowiska w urzędzie „astronomicznym", cieszyli się autorytetem na dworze cesarzy i mogli w ten sposób zapewnić bezpieczeństwo swym współpracownikom-misjonarzom. Dynastia Ming przeżywała w tym czasie pewne trudności i panujący cesarz zwrócił się do swych „astronomów" z prośbą o odlanie dla niego dział. Ojciec Schall odlał działa i nazwał je imionami świętych chrześcijańskich. Nie ocaliły one jednak dynastii Ming: padła pod ciosami Mandżurów.

Jednak Schall potrafił zachować swe stanowisko. Monarcha mandżurski wolał sojusz z Europejczykami przeciw swym podwładnym, którym rzecz jasna bezpośrednio po podboju nie mógł ufać, zaś Ojciec Schall awansował: otrzymał urząd wiceprezydenta Urzędu do Spraw Ofiar Cesarskich, Nadzorcy Cesarskiej Stadniny i Wysokiego, Honorowego Podstolego Bankietów Cesarskich — pozostając nadal katolickim zakonnikiem, matematykiem i astronomem.

Z chwilą wstąpienia na tron małoletniego cesarza Kang Si, późniejszego największego monarchy Mandżurów, Schall został mianowany jednym z wychowawców młodego suwerena. Jednak uległ prześladowaniu, dostał się do więzienia, a po wyjściu z niego — zmarł w 1666 r.

Po śmierci Schalla dziedzictwo jego objął inny jezuita, astronom F. Verbiest. Co prawda misję chrześcijańską w Pekinie zamknięto, jednak Verbiestowi pozwolono prowadzić dalej prace naukowe, gdyż młody cesarz interesował się bardzo naukami ścisłymi. Wkrótce wybuchła nowa wojna dynastyczna i znowu potrzebne były działa. Przez kilka lat Ojciec Verbiest trudnił się głównie ich wyrobem. W tym czasie Kościół Katolicki zyskał w Chinach niewielu wyznawców, astronomia — niewiele prac naukowych, ale Verbiest rozkwitał w blasku łaski cesarza. Może dlatego, już po śmierci Verbiesta, cesarz Kang Si wydał w roku 1671 edykt zezwalający misjonarzom na propagowanie chrześcijaństwa, z tym jednak zastrzeżeniem, że nie będą uczyć niczego sprzecznego z dobrem państwa.

Jeszcze przed swą śmiercią Verbiest w 1668 r. kilkakrotnie apelował do Francji, by szerzej zainteresowała się działalnością misyjną w Chinach. W wyniku do Chin wyjechało dalszych sześciu księży francuskich a wśród nich — świetny językoznawca Gerbillon. W nagrodę za jego zdolności i takt cesarz wydał — po roku 1689 — „edykt o tolerancji", stwierdzający że doktryny głoszone przez Europejczyków „nie są złe", i pozwolił ludności na odwiedzanie kościołów, „by swobodnie czcili Boga".

Jednak imponujący gmach sukcesów w dziedzinie misji chrześcijańskich, nauczania matematyki i astronomii — zbudowany przez jezuickich misjonarzy — zaczął się walić pod wpływem wywołanego przez dominikanów zaniepokojenia papieża tym, że jego „żołnierze" zajmują przez dziesiątki lat urzędy wiceprezydenta Urzędu Ofiar, Obrzędów, Nadzorcy Stadniny i Podstolego Bankietów, a ponadto trudnią się artylerią i wojnami dynastycznymi cesarzy. Zaczął się długi spór w Paryżu i Rzymie, i na skutek intryg wśród samych Europejczyków doprowadził w 1724 roku do oficjalnego zakazu głoszenia chrześcijaństwa w Chinach, i do deportowania misjonarzy z terenu całego państwa do Kantonu. Taki był koniec wspaniałych planów i sukcesów jezuickich astronomów i matematyków w Chinach. Również Chiny straciły kontakt z nauką europejską aż do roku 1872, kiedy to pierwsza grupa studentów wyjechała do Ameryki na studia.

(Na podstawie dzieła wydanego przez PWN, Warszawa 1972, pt. „Azja a dominacja Zachodu", autor Kavalam Madhava Pannikar, tłum. z ang. K. Kęplicz).

STANISŁAW LUBERTOWICZ

O pobycie Schalla w Chinach patrz także: H. Lubomirski „Polska astronomia w Chinach" — Urania, 1974, 4, str. 75—78 oraz L. Zajdler „Dzieje zegara" wyd. z 1977 r. str. 105; tamże na planszy obok str. 97 fot. płaskorzeźby z Kolegium jezuitów w Legnicy, przedstawiającej Schalla na dworze w Pekinie podczas wykładu astronomii (obok widoczna armata). W Kłodzku, w domu OO. Jezuitów, wisi portret Schalla w szatach mandaryna (Schall urodził się w Kłodzku). Schall ściągnął do Chin matematyka ze Lwowa — jezuitę Michała Piotra Boyma (przypis redakcji).

KRONIKA HISTORYCZNA

Czesław Białobrzeski (1878—1953)

Astrofizykom nie jest obce nazwisko Czesława Białobrzeskiego, gdyż wniósł cenny wkład do astrofizyki teoretycznej, choć był on nie astronomem lecz fizykiem.

Urodzony 31 sierpnia 1878 r. w Powszechoniu koło Jarosławia (Rosja) studiuje fizykę na uniwersytecie w Kijowie, gdzie w 1914 r. został profesorem. W 1919 r. obejmuje katedrę fizyki doświadczalnej w Uniwersytecie Jagiellońskim, lecz już w 1921 r. przechodzi do Uniwersytetu Warszawskiego na katedrę fizyki teoretycznej. W 1952 r. zostaje członkiem Polskiej Akademii Nauk. W początkowym okresie zajmuje się głównie problemami fizyki doświadczalnej, a od czasu przejścia do Warszawy poświęca się fizyce teoretycznej. Tematyka jego prac dotyczy termodynamiki, teorii kwantów, spektrografii, astrofizyki oraz filozofii.

Szczególny rozgłos przynosi mu, przede wszystkim w kręgach astronomicznych, jego praca dotycząca roli ciśnienia promieniowania w równowadze wewnętrznej gwiazd (*Sur l'equilibre thermodynamique d'une sphere gazeuse libre* — O równowadze termodynamicznej swobodnej kuli gazowej, 1913). Praca ta, wskazująca na równoważenie przez ciśnienie promieniowania ciśnienia gazu pod wpływem grawitacji, zapoczątkowała nową epokę w rozwoju teorii budowy wnętrz gwiazd.

Profesor Czesław Białobrzeski zmarł w Warszawie 12 października 1953 r.

PRZEMYSŁAW RYBKA

Tadeusz Rakowiecki (1878—1965)

W roku bieżącym przypada setna rocznica urodzin doktora Tadeusza Rakowieckiego, wybitnego miłośnika astronomii a właściwie — astronoma. Obrał wprawdzie zawód lekarza, lecz już od najmłodszych lat przejawiał zainteresowanie naukami ścisłymi. Do astronomii przyciągnęła go przypadkowo zauważona w młodości „Kosmografia" J. Jędrzejewicza. Zaczął gruntowne samodzielne studia astronomiczne, kierując wkrótce swe zainteresowania ku mechanice nieba. I choć stała się ona pasją życiową, nie porzucił swego lekarskiego zawodu. W 1925 r. osiadł na skraju Puszczy Białowieskiej w Hajnówce, gdzie spędził resztę swego pracowitego życia. Wolny czas po spełnieniu licznych obowiązków lekarskich poświęcał pracom astronomicznym. Rezultatem tego było ukazanie się już w 1928 r. pierwszego tomu jego „Dróg planet i komet". Publikował też w czasopismach naukowych drobne przyczynki dotyczące mechaniki nieba, teorii zaćmień i orbit gwiazd podwójnych. Było tego sporo, 24 pozycje, a jeszcze kilka prac pozostało w rękopisie. Jak na samotnika i samouka zagrzebanego w małej mieścinie, z dala od ośrodków naukowych, był to dorobek imponujący.

W 1930 r., po śmierci M. Ernsta (1869—1930), profesora astronomii w Uniwersytecie Lwowskim, Uniwersytet zamierzał zaprosić doktora Rakowieckiego na opróżnioną katedrę. Nie przyjął on jednak tak kuszącej propozycji, która mogłaby radykalnie zmienić jego życie, i skromnie, zgodnie ze swym przekonaniem, oświadczył, iż jest tylko samoukiem, miłośnikiem astronomii, wyspecjalizowanym jedynie w wąskim zakresie. Pozostał nadal w Hajnówce jako lekarz i organizator lecznictwa. 6 kwietnia 1965 r. zakończył swe pracowite i owocne życie.

PRZEMYSŁAW RYBKA

KALENDARZYK ASTRONOMICZNY

Opracował G. Sitarski **Listopad 1978 r.**

Słońce

Wędrując po ekliptyce ciągle jeszcze obniża się pod równikiem niebieskim, łuk jego dziennej drogi nad horyzontem jest także coraz krótszy, w związku z tym w ciągu miesiąca dnia ubywa prawie o półtorej godziny. W Warszawie 1 listopada Słońce wschodzi o 6^h30^m, zachodzi o 16^h8^m, a 30 listopada wschodzi o 7^h20^m, zachodzi o 15^h29^m. W listopadzie Słońce wstępuje w znak Strzelca.

Dane dla obserwatorów Słońca (na 13^h czasu środk.-europ.)

Data 1978	P	B_0	L_0	Data 1978	P	B_0	L_0
XI 1	+24°51	+4°33	160°06	XI 17	+20°82	+2°55	309°11
3	+24·16	+4·12	133·68	19	+20·22	+2·32	282·74
5	+23·77	+3·92	107·32	21	+19·60	+2·07	256·38
7	+23·36	+3·70	80·94	23	+18·94	+1·82	230·02
9	+22·92	+3·48	54·58	25	+18·26	+1·58	203·66
11	+22·44	+3·26	28·20	27	+17·55	+1·32	177·30
13	+21·93	+3·02	1·84	29	+16·82	+1·08	150·94
15	+21·39	+2·79	335·47	XII 1	+16·06	+0·82	124·58

P — kąt odchylenia osi obrotu Słońca mierzony od północnego wierzchołka tarczy;
B_0, L_0 — heliograficzna szerokość i długość środka tarczy.
$13^d16^h22^m$ — heliograficzna długość środka tarczy wynosi 0°.

Księżyc

Ciemne, bezksiężycowe noce będziemy mieli w pierwszym i ostatnim tygodniu miesiąca, bowiem kolejność faz Księżyca jest w listopadzie następująca: pierwsza kwadra 7^d21^h, ostatnia kwadra 22^d22^h, nów 30^d9^h. Najbliżej Ziemi Księżyc znajdzie się 5, a najdalej od Ziemi 20 listopada. Wędrując wśród gwiazd 16 listopada tarcza Księżyca zakryje Aldebarana, gwiazdę pierwszej wielkości w gwiazdozbiorze Byka. Zjawisko widoczne będzie nad ranem w Ameryce Północnej, w Europie i w Północnej Afryce.

Planety i planetoidy

Do połowy miesiąca widoczne są tylko dwie planety, a potem już trzy, bowiem rankiem nad wschodnim horyzontem pojawia się Wenus świecąca jako Gwiazda Poranna około —4 wielkości. Późnym wieczorem wschodzi Jowisz widoczny w gwiazdozbiorze Raka jako gwiazda około —1.9 wielkości; przez lunety możemy obserwować ciekawe zjawiska w układzie czterech najjaśniejszych księżyców Jowisza. Saturna możemy obserwować w drugiej połowie nocy w gwiazdozbiorze Lwa, gdzie świeci jak gwiazda +1.1 wielkości. Pozostałe planety są niewidoczne.

Meteory

Od 15 do 19 promieniują Leonidy. Radiant meteorów leży w gwiazdozbiorze Lwa i ma współrzędne: rekt. 10^h8^m, dekl. +22°. W tym roku warunki obserwacji są niekorzystne.

* * *

2^d Księżyc w złączeniu z dwiema planetami: o 6^h z Merkurym w odl. 7°, o 10^h z Marsem w odl. 5°.

3^d15^h Księżyc w złączeniu z Neptunem w odl. 4°.

5^d ○ 9^h złączenie Merkurego z Marsem w odległości ok. 2°.

$5/6^d$ Księżyc 2 i jego cień przechodzą na tle tarczy Jowisza. Cień

księżyca 2 widoczny jest na tarczy planety już od 23^h23^m, a sam księżyc rozpoczyna przejście o 1^h56^m. Cień kończy wędrówkę o 2^h11^m, a księżyc 2 o 4^h47^m.

7^d22^h Dolne złączenie Wenus ze Słońcem.

$7/8^d$ Po północy obserwujemy przejście 1 księżyca i jego cienia na tle tarczy Jowisza. Cień rozpoczyna przejście o 1^h52^m, a sam księżyc 1 o 3^h7^m cień kończy przejście o 4^h7^m, a księżyc o 5^h22^m.

9^d13^h Uran w złączeniu ze Słońcem.

10^d7^h Merkury w złączeniu z Antaresem (w odl. 2°), gwiazdą pierwszej wielkości w gwiazdozbiorze Skorpiona.

$14/15^d$ Nad ranem obserwujemy początek przejścia cienia 1 księżyca Jowisza o 3^h45^m i samego księżyca 1 o 4^h58^m na tle tarczy planety.

$15/16^d$ Obserwujemy początek zaćmienia (o 0^h52^m) i koniec zakrycia (o 4^h25^m) 1 księżyca Jowisza. O 3^h28^m obserwujemy też początek przejścia 4 księżyca na tle tarczy planety.

16^d3^h Merkury w największym wschodnim odchyleniu od Słońca, ale w tak niekorzystnym położeniu względem Ziemi i Słońca, że jest praktycznie niewidoczny.

$16/17^d$ Księżyc 1 i jego cień przechodzą na tle tarczy Jowisza. Obserwujemy koniec przejścia: cienia o 0^h29^m, księżyca o 1^h41^m.

17^d24^h Złączenie Merkurego z Neptunem w odl. 4°.

$17/18^d$ O 0^h37^m obserwujemy koniec zaćmienia 3 księżyca Jowisza; księżyc ten ukryty w cieniu planety pojawi się nagle z lewej strony tarczy (patrząc przez lunetę odwracającą). Dalej nastąpi zakrycie tego księżyca przez tarczę planety: początek zakrycia o 2^h2^m, koniec o 5^h37^m.

$19/20^d$ O 4^h34^m obserwujemy początek przejścia cienia 2 księżyca Jowisza na tle tarczy planety.

21^d6^h Jowisz w złączeniu z Księżycem w odl. 4°.

$21/22^d$ O 23^h37^m początek zaćmienia, a o 4^h47^m koniec zakrycia 2 księżyca Jowisza przez tarczę planety.

$22^d16^h55^m$ Słońce wstępuje w znak Strzelca; jego długość ekliptyczna wynosi wówczas 240°.

$22/23^d$ O 2^h46^m obserwujemy początek zaćmienia 1 księżyca Jowisza.

$23/24^d$ Od 23^h50^m do 4^h9^m księżyc 4 Jowisza ukryty jest w cieniu planety. Po północy na tle tarczy Jowisza przechodzi księżyc 1 wraz ze swym cieniem; początek przejścia cienia o 0^h7^m, księżyca 1 o 1^h16^m, koniec przejścia cienia o 2^h22^m, a księżyca o 3^h31^m.

24^d2^h Złączenie Saturna z Księżycem w odl. 3°.

$24/25^d$ O 0^h43^m obserwujemy koniec zakrycia 1 księżyca Jowisza przez tarczę planety. O 1^h4^m obserwujemy początek, a o 4^h36^m koniec zaćmienia 3 księżyca Jowisza.

26^d8^h Złączenie Marsa z Neptunem w odl. 2°.

28^d O 4^h Wenus w złączeniu z Księżycem w odl. 3°; jasną Wenus i wąski sierp Księżyca odnajdziemy rankiem nad wschodnim horyzontem. O 22^h Uran w złączeniu z Marsem w odl. 4°.

$28/29^d$ O 2^h11^m obserwujemy początek zaćmienia 2 księżyca Jowisza.

29^d20^h Merkury w bliskim złączeniu z Marsem.

$29/30^d$ Nad ranem o 4^h39^m obserwujemy początek zaćmienia 1 księżyca Jowisza.

Minima Algola (beta Perseusza): listopad $11^d4^h10^m$, $14^d1^h0^m$, $16^d21^h50^m$, $19^d18^h35^m$.

Momenty wszystkich zjawisk podane są w czasie środkowo-europejskim.

CONTENTS

K. Kordylewski — Dust-Moons of the Earth (III).

S. R. Brzostkiewicz — Cosmic „Fireworks".

L. Zajdler — The 50 years of time sygnals in the Polish Radio.

Chronicle: A picture of the star Betelgeuse obtained using computer technics — In the matter of the note „King Stanisław August among astronomers".

Observations.

PTMA Chronicle.

New Books.

Here and there.

Historical chronicle.

Astronomical Calendar.

СОДЕРЖАНИЕ

Кордылевски — Пылевые спутники Земли.

С. Р. Бжосткевич — Космические фейеверки.

Л. Зайдлер — 50 лет сигналов времени в Польском Радио.

Хроника: Изображение звёзды Бетельгейзе, полученное компьютером — По поводу заметки „Король Станислав Август среди астрономов".

Наблюдения.

Хроника Общества.

Новые книги.

То и сё.

Историческая хроника.

Астрономический календарь.

KOMUNIKAT

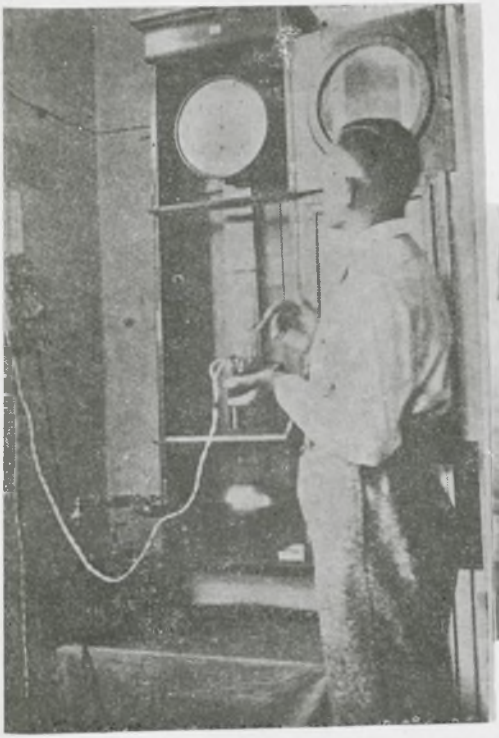
Zarząd Główny PTMA oferuje do sprzedaży broszury pt. „The Astronomical Reports" Vol. 1 i Vol. 2 — wyd. PTMA. Publikacja zawiera opracowania naukowe astronomów zawodowych i miłośników astronomii (tekst opracowany w j. ang. i j. ros.). Cena katalogowa 1 egz. zł 35,00 plus koszty przesyłki listem poleconym zł 6,00 za 1 egz. Zamówienia i wpłaty prosimy kierować na adres Zarządu Głównego PTMA, ul. Solskiego 30, 31-027 Kraków, konto PKO I OM Kraków 35510-16391-132 z zaznaczeniem celu wpłaty.

Czwarta strona okładki: Start statku kosmicznego „Sojuz-30" na którego pokładzie znajdowali się płk Piotr Klimuk i mjr Mirosław Hermaszewski. Fot. w dniu 27 czerwca 1978 r. *T. Zagoździński* (CAF).

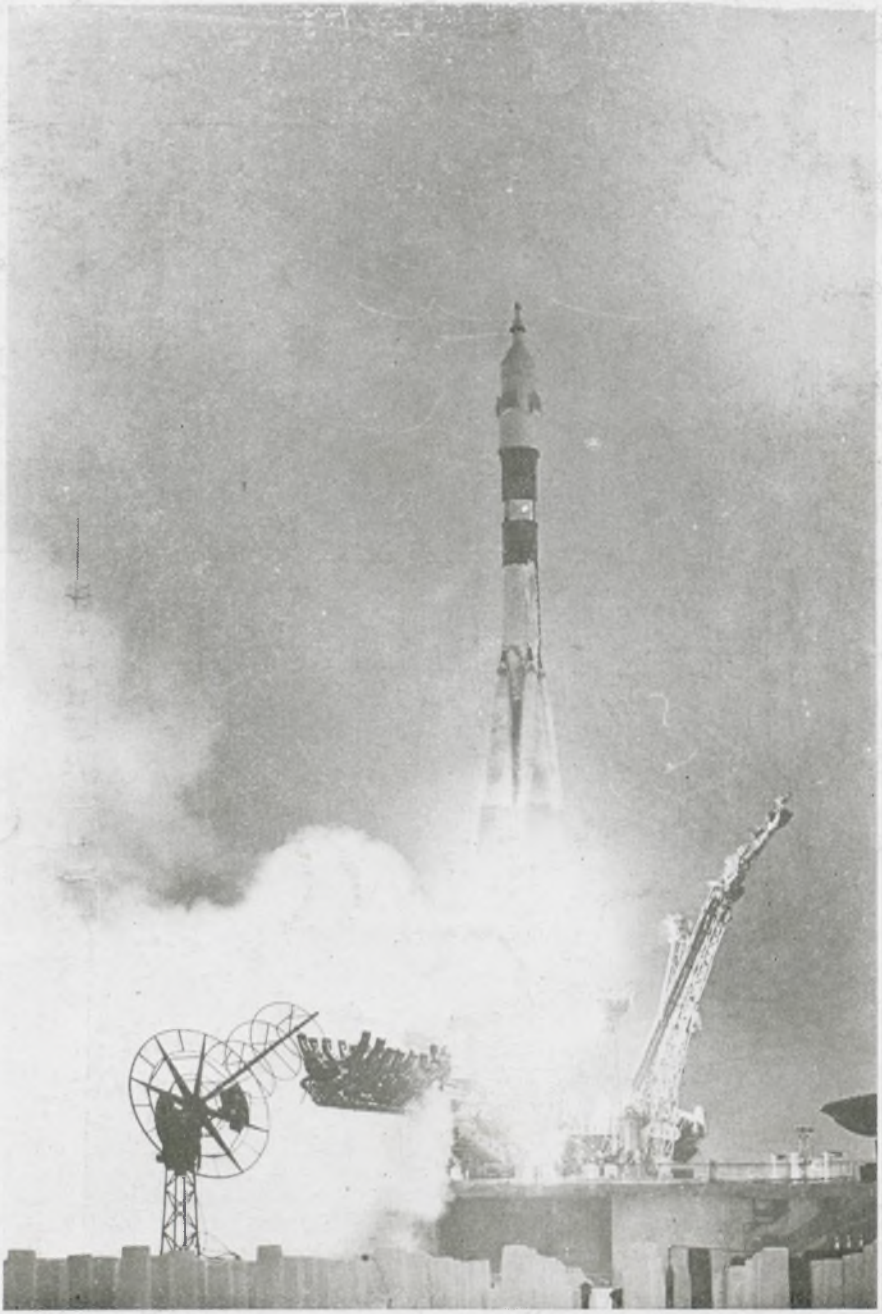
Redakcja i Administracja: Polskie Towarzystwo Miłośników Astronomii, Zarząd Główny, 31-027 Kraków, ul. Solskiego 30/8, tel. 238-92. **Red. nacz.:** L. Zajdler, 02-590 Warszawa, ul. Drużynowa 3, tel. 44-49-35. **Sekr. red.:** K. Ziołkowski. **Red. tech.:** Z. Korczyńska. **Przewodn. Rady Redakcyjnej:** S. Piotrowski. Warunki prenumeraty: roczna zł 96,— dla członków PTMA (25% zniżki) — zł 72,— (bez składki członkowskiej), cena 1 egz. — zł 8,—. Zgłoszenia w Redakcji, adres j.w.

Wydawca: Zakład Narodowy im. Ossolińskich — Wydawnictwo PAN, Wrocław. Oddział w Krakowie. 1978. Nakład 3200 egz. Objętość ark. wyd. 3, ark. druk. 2,25. Pap. druk. sat. kl. V, 65 g, 61 × 86.
Indeks 38001

Drukarnia Związkowa, Kraków, ul. Mikołajska 13 — Zam. 5759/78 — E-8 — 3.200



Cena zł 3.—



Indeks 38001