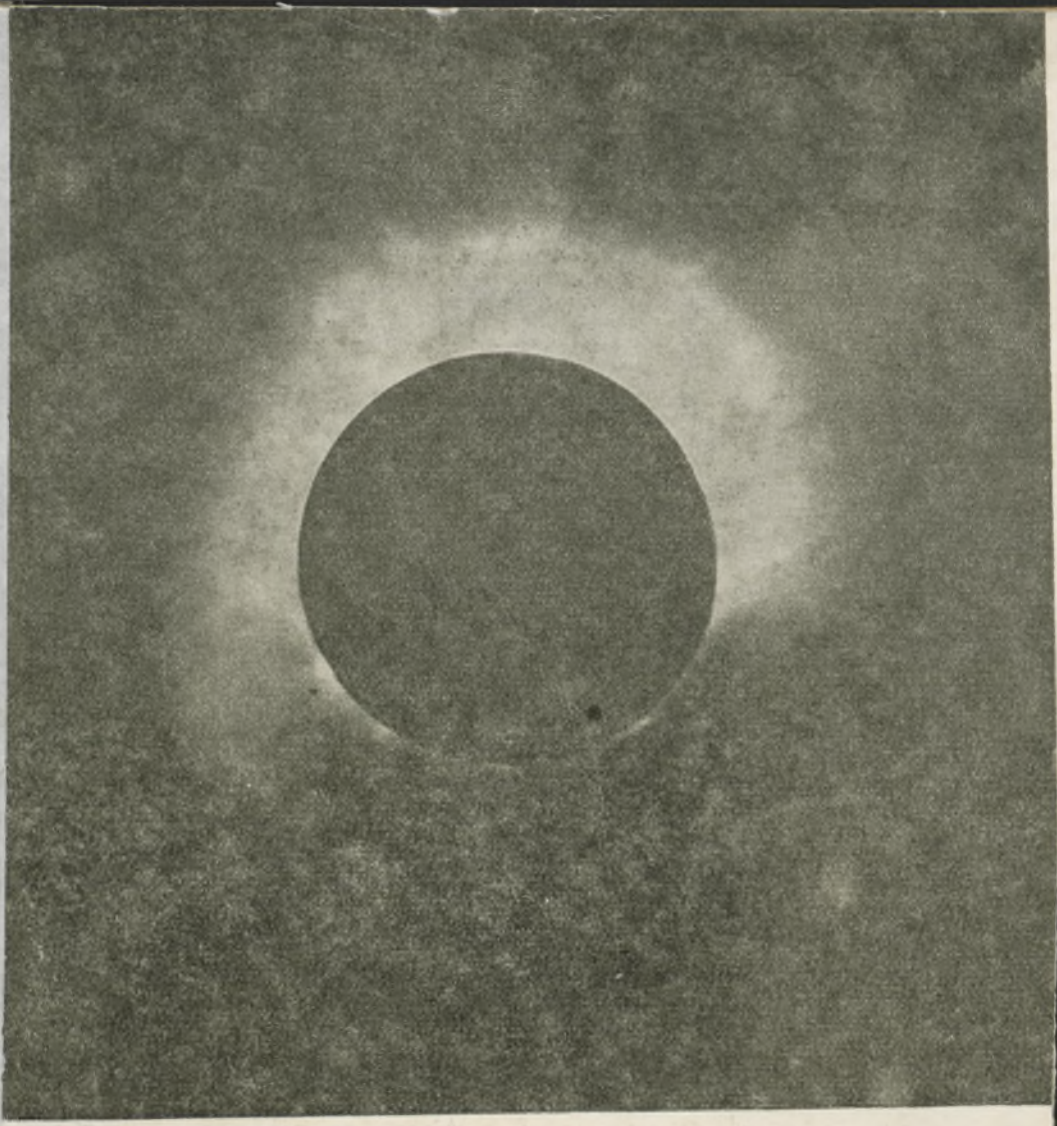


URANIA

MIESIĘCZNIK
POLSKIEGO TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII
ROK LX STYCZEŃ 1989 Nr 1 (564)
ZAKŁAD NARODOWY IMIENIA OSSOLIŃSKICH
WYDAWNICTWO POLSKIEJ AKADEMII NAUK

08483
BIBLIOTEKA UNIWERSYTECKA W TORUNIU
E-749/88

bv. indeksu 08483/1989

PL ISSN 0042-07-94

URANIA

MIESIĘCZNIK POLSKIEGO TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII

ROK LX STYCZEŃ 1989 Nr 1 (564)

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).

Numer otwiera wspomnienie pośmiertne przedwcześnie zmarłego Jerzego STODÓŁKIEWICZA, prezesa Polskiego Towarzystwa Astronomicznego, który niedawno powiedział (patrz **Urania** *nr 1/1986): „Człowiek jest tyle wart, ile daje z siebie innym. Miarą wartości środowiska naukowego jest zaspokajanie potrzeb społeczeństwa na wiedzę, którą to środowisko tworzy, przekazywanie jej tym, którzy tę wiedzę wykorzystywać mogą w swej pracy i tym, którzy chcą się uczyć z wewnętrznej potrzeby wzbogacania swej osobowości. Dlatego tak istotny jest udział każdego naukowca w działalności dydaktycznej, w kształceniu studentów, w nauczaniu na wszystkich szczeblach, w szeroko rozumianym upowszechnianiu nauki przy użyciu metod, które każdy z nas uznaje za najwłaściwsze. Zaniechanie tych działań prowadzić musi do tego, że nie spełnione zostaną oczekiwania społeczeństwa wobec naukowców i że sami w przyszłości ocenimy swą działalność jako niepełną”.* **Urania** *jest jednym z narzędzi spełniania tej powinności przez polskich astronomów.*

SPIS TREŚCI

Redakcja: Jerzy Stanisław Stodółkiewicz (1933—1988) (2).

Aneta Siemiginowska: Ćwierć wieku badań kwazarów (5).

Marek Muciek, Jerzy Rafalski, Krzysztof Jaroszewski: Kometa po raz trzeci — Liller 1988a (10).

Stanisław R. Brzostkiewicz: O zaćmieniu Słońca opisanym przez Prusa w powieści „Faraon” (16).

Kronika: Czyżby koniec kariery obłoku Oorta? (19).

Poradnik Obserwatora: Obserwujmy gwiazdy zmienne długookresowe (20) — Zakrycia gwiazd przez Księżyc widoczne w Polsce w 1989 roku (22) — Całkowite zaćmienie Księżyca 20 lutego 1989 roku (24).

Kronika Historyczna: Czy przodkowie Kopernika wywodzą się z Czech? (28).

Kalendarzyk Astronomiczny (29).

Pierwsza strona okładki: Zaćmienie Słońca (patrz artykuł S. R. Brzostkiewicza).
Druga strona okładki: Jerzy Stodółkiewicz (1933—1988).
Trzecia strona okładki: Kalendarz graficzny widoczności planet w 1989 roku, opracował J. Domański.
Czwarta strona okładki: Zdjęcie komety Lillera wykonane 11 kwietnia 1988 roku przez H. B. Ridleya (patrz artykuł M. Mućka i in.).

JERZY STANISŁAW STODÓŁKIEWICZ (1933—1988)

Dnia 26 lipca 1988 roku zmarł w Warszawie, bezpośrednio po operacji serca, docent Jerzy Stanisław Stodółkiewicz, astronom, od śmierci prof. Włodzimierza Zonna — przez 13 lat — prezes Polskiego Towarzystwa Astronomicznego, w najtrudniejszych latach 1981—1987 dyrektor Centrum Astronomicznego im. Mikołaja Kopernika Polskiej Akademii Nauk. Społeczność astronomiczna straciła Człowieka, którego brak będziemy odczuwać bardzo długo i w bardzo wielu dziedzinach.

Urodził się 23 maja 1933 roku w Piotrkowie Trybunalskim. Jego rodzicami byli urzędnicy sądowi. Niestety ojciec zmarł w 1939 roku, więc wychowywały Go matka i ciotka. W Piotrkowie ukończył szkołę podstawową (1945) i średnią (1951), ale od 1951 roku, tzn. od chwili, gdy rozpoczął w Warszawie studia astronomiczne, był już nierozerwalnie związany ze stolicą. Egzamin magisterski zdawał 25 czerwca 1955 roku — był wówczas (przez kilka miesięcy, od 1 marca do 31 października 1955 r.) pracownikiem Politechniki Warszawskiej. Od 1 listopada podjął pracę w instytucji, która wtedy nazywała się Zespołem Budowy Centralnego Obserwatorium Astronomicznego, potem przekształciła się w Zakład Astronomii PAN, a następnie w Centrum Astronomiczne. Jednocześnie był jednym z najaktywniejszych uczestników tzw. seminarium wrocławsko-warszawskiego (zebrania referatowe młodych astronomów odbywające się przemiennie we Wrocławiu i w Warszawie). Za pracę pt. *O stabilności magnetograwitacyjnej gazowych ramion spiralnych Galaktyki* uzyskał 25 czerwca 1962 roku stopień doktora (na Wydziale Matematyczno-Fizycznym Uniwersytetu Warszawskiego), a za pracę pt. *Twierdzenie o trzeciej całce* — stopień doktora habilitowanego dnia 9 grudnia 1976 roku. Od 1 stycznia 1977 roku zatrudniony był na stanowisku docenta. Ostatnio zajmował się dynamiką układów gwiazdowych, w szczególności ewolucją gromad kulistych i efektami wywołanymi przez ścieki energii w procesie tworzenia się układów podwójnych (np. analizując wpływy różnych procesów fizycznych zachodzących w gromadach kulistych na ich ewolucję stwierdził oscylacje jądra gromady). Wydaje się jednak, że treścią Jego życia była praca dla środowiska.

Był Osobą niesłychnie aktywną i nawet wtedy, gdy jednocześnie piastował dwie funkcje na samym szczycie polskiej drabiny astronomicznej nie przestawał np. wykładać czy być redaktorem naczelnym *Postępów Astronomii* (kwartalnik Pol-

skiego Towarzystwa Astronomicznego). Opiekował się kilkoma pracami magisterskimi i doktorskimi, bardzo wiele prac (w tym habilitacyjnych) recenzował. Dowodem uznania Jego zasług było przyjęcie Go w poczet członków Międzynarodowej Unii Astronomicznej. Był także członkiem Komitetu Astronomii PAN, Rady Naukowej Obserwatorium Astronomicznego UW, Rady Naukowej Instytutu Fizyki WSP w Opolu. Najbardziej cenił sobie funkcję prezesa PTA — od 1975 roku aż siedmiokrotnie, co dwa lata, w demokratycznych wyborach Walne Zgromadzenie członków PTA przytłaczającą większością głosów potwierdzało wolę utrzymania Go na tym stanowisku. Poprzednio był przez kilka kadencji członkiem Zarządu Głównego PTA, a w latach 1967—68 jego wiceprezesem. Systematyczny, rzetelny, zawsze był gotów służyć radą i pomocą. Na ogół po prostu przerywał np. pisane akurat zdanie i słuchał, z czym się przychodzi; czasem prosił „wpadnij za godzinę". Był uparty, ale zawsze przedstawiał swoje racje i choć można się było z Nim nie zgodzić — trzeba Go było rozumieć i szanować.

Gdy słyszał, że gdzieś wśród astronomów źle się dzieje od razu pytał „czy uważasz, że coś w tej sprawie można zrobić" albo „co według ciebie można tam zrobić". I zawsze sam robił najwięcej. Dbał bowiem o wszystkich, nie dbał (niestety) tylko o siebie. Nawet w ostatnich tygodniach życia, już po zawale, jeździł jeszcze do Torunia, by interweniować w sprawie naszego kolegi niesłusznie wyrzuconego z pracy. Zresztą wiele osób Jemu właśnie zawdzięcza to, że ich z pracy nie usunięto. A bronił tak kolegów-astronomów jak i wszystkich swoich podwładnych. Podejmował się każdej pożytecznej pracy, jakkolwiek byłaby niewdzięczna i trudna. Na przykład dużo wykładał (co akurat bardzo lubił). I chociaż nie należało to do Jego obowiązków prowadził zajęcia dla astronomów, fizyków, geografów, nauczycieli. Już bardzo chory, pod koniec letniego semestru, w maju 1988 roku, egzaminował jeszcze i... jeździł z wykładami do Opola, by nawet tam nie opuścić swoich studentów.

Bardzo bolała Go narastająca bierność polskiego społeczeństwa, w tym astronomów, i starał się na różne sposoby ludzi aktywizować. Był inicjatorem i współorganizatorem tzw. wykładów PTA. Prowadzone przez specjalistów z różnych ośrodków astronomicznych w całej Polsce są przeznaczone dla młodych pracowników naukowych posiadających tytuł magistra astronomii, dla przedstawicieli innych dyscyplin prowadzących

zajęcia z astronomii na wyższych uczelniach, pracowników placówek zajmujących się dydaktyką i popularyzacją astronomii. Począwszy od roku akademickiego 1978/79 wykłady te trzy razy w roku na trzydniowych sesjach gromadzą młodych ludzi w Warszawie, w CAMK. Jesienią 1988 r. J. Stodółkiewicz jeden z takich wykładów miał poprowadzić sam (wykładał też w roku akademickim 1980/81).

Koordynował wymianę informacji między ośrodkami astronomicznymi na temat czasopism, jakie są dostępne, na temat prowadzonych zajęć i seminariów; rozdzielał książki i czasopisma podarowane Polakom przez amerykańskich astronomów, a nadsyłane przez organizację Friends of Poland. Prowadził walkę o sensowne programy szkolne. Był inicjatorem powstania i przewodniczącym działającej w 1981 roku Komisji Porozumiewawczej Towarzystw Nauk Ścisłych i Przyrodniczych. Zebranie założycielskie, na którym 21 Towarzystw podpisało wspólne porozumienie, odbyło się 16 stycznia 1981 roku. Powołano wówczas 3 zespoły robocze: legislacyjny, ochrony środowiska i do spraw oświaty. Przewodniczącym tego ostatniego został J. Stodółkiewicz. W tym samym czasie został członkiem Komisji Rewizyjnej Towarzystwa Popierania i Krzewienia Nauk. Wielokrotnie prowadził kursy dla nauczycieli, recenzował książki dla Wydawnictw Szkolnych i Pedagogicznych, żywo interesowały Go sprawy dydaktyki. I zawsze bardzo dużo robił dla swojego macierzystgeo miejsca pracy — dla Centrum Astronomicznego (nim został dyrektorem był zastępcą dyrektora do spraw naukowych od maja 1974 do lutego 1981).

Nie sposób pominąć wydawniczej działalności J. Stodółkiewicza. Jest On autorem klasycznego już dziś uniwersyteckiego podręcznika pt. *Astrofizyka ogólna z elementami geofizyki* (wielokrotnie wznawianego przez PWN, ostatnio w serii Biblioteka Fizyki; tłumaczonego także na język angielski) oraz znakomitej książki popularno-naukowej *We wnętrzu Wszechświata wydanej* w tzw. złotej serii Wiedzy Powszechnej.

Był Człowiekiem skromnym, a że miał poczucie humoru — zapewne zaśmiałby się, gdyby Go nazwać luminarzem polskiej astronomii. Tymczasem był czymś więcej — był naszą podporą i ostoją, w którą wszyscy wierzyliśmy i na którą zawsze mogliśmy liczyć. Pamiętamy wszyscy jak był bezkompromisowy i jak, ryzykując własną karierię naukową, nigdy nie przestał troszczyć się o innych. Dlatego Jego gwałtowna śmierć wstrząsnęła środowiskiem.

Pogrzeb Jerzego S. Stodółkiewicza odbył się dnia 2 sierpnia 1988 roku na podwarszawskim cmentarzu w Pyrach. Mimo środka wakacji na tej smutnej uroczystości, w piękne sierpniowe południe, zgromadziły się tłumy ludzi oszołomionych poniesioną stratą i przejętych głębokim żalem. Oprócz rodziny Zmarłego obecni byli przedstawiciele astronomów z całej Polski: z Gdańska, Krakowa, Opola, Słupska, Torunia, Wrocławia no i oczywiście ze wszystkich instytucji Warszawy. Centrum Astronomiczne stawiło się praktycznie w komplecie. Byli też studenci, było sporo dawnych pracowników CAMK.

Nad trumną Jurka przemawiał jako pierwszy prof. Wojciech Dziembowski żegnając Go w imieniu CAMK. Bardzo ciepło powiedział, że Jurek był dla nas jak dobry ojciec — nawet gdy nie pochwalał postępowania swoich podwładnych zawsze był gotów ich bronić. Wiceprezes PTA — prof. Robert Głębocki — podkreślił głównie to, że w Jurku straciliśmy prawdziwego Przyjaciela, który żył polską astronomią i dla polskiej astronomii. Natomiast prof. Jerzy Jakimiec w imieniu pozawarszawskich ośrodków astronomicznych mówił o ogromnym wkładzie Jurka w umacnianie tych ośrodków.

Śmierć Jerzego Stodółkiewicza okryła polską astronomię głęboką żałobą. Jego dążenia do integracji środowisk, do aktywizowania ludzi, Jego troskę o nauczanie na każdym szczeblu można chyba traktować jako coś w rodzaju testamentu; zadanie do wykonania i wskazówki na przyszłość. I dopiero teraz można sobie w pełni zdać sprawę z tego, że tylko taki Człowiek jak Jurek, który (co się dziś rzadko zdarza) emanował zawsze optymizmem i spokojem, mógł jednocześnie nadawać ton tak wielu poczynaniom. Dlatego smutno i pusto będzie nam teraz bez Jurka!

Redakcja *Uranii*

ANETA SIEMIGINOWSKA — Warszawa

ĆWIERĆ WIEKU BADAŃ KWAZARÓW

Od przeszło 25 lat trwają badania i obserwacje kwazarów, ale do dziś nie znamy wiarygodnej odpowiedzi na pytanie, co to są kwazary. Pomimo wielu lat poświęconych dociekaniu ich natury, stanowią one nadal fascynującą zagadkę. Doskonalenie metod obserwacyjnych oraz opisywanie zależności pomiędzy kwazarami a innymi obiektami we Wszechświecie, były

podstawowymi tematami prac minionego ćwierćwiecza. Od momentu odkrycia pierwszego kwazara astronomowie inaczej patrzą na niebo. Okazało się, że klasyczne techniki obserwacyjne nie pozwalają dostrzec wszystkich interesujących zjawisk. Wcześniejsze obserwacje optyczne nie potrafiły wykazać różnicy pomiędzy kwazarami, a takimi obiektami zmiennymi jak gwiazdy pulsujące, czy nieregularne galaktyki. Dopiero zastosowanie obserwacji radiowych, a później podczerwonych, ultrafioletowych, rentgenowskich i gamma, pozwoliło na odkrywanie nowych obiektów astronomicznych, w tym również kwazarów.

Wśród osiągnięć 25-letnich badań kwazarów trzy sprawy wydają się najważniejsze, będąc sukcesem obecnej techniki i myśli naszej cywilizacji. Po pierwsze — możliwości obserwacji widm kwazarów w bardzo szerokich zakresach częstotliwości, od twardych promieni X do promieniowania radiowego. Po drugie — rozwój nowych technik obserwacyjnych pozwalających ustalić rozmieszczenie kwazarów we Wszechświecie. Po trzecie — wykazanie, że promieniowanie kwazarów może być dobrą „sondą" kosmologiczną.

Pierwszym odkrytym kwazarem był 3C 273, w którym Maarten Schmidt zidentyfikował szerokie linie emisyjne ze znacznie przesuniętymi ku czerwieni liniami wodoru (o $z = 0{,}158$) i obliczył jego odległość (ok. 700 milionów lat świetlnych). Ten pierwszy kwazar należy do najjaśniejszych i w części optycznej jego moc promieniowania wynosi ponad 10^{30} W, natomiast w całym zakresie widma ok. 10^{40} W. Jest on najbliższym tak jasnym kwazarem, a w związku z tym łatwym do obserwacji za pomocą niewielkich teleskopów. Jego obraz odnaleziono bez trudu na starych kliszach astronomicznych i stąd poznano jego „życie" przez ostatnie 100 lat. Poza małymi fluktuacjami promieniowania nie wydarzyło się w tym czasie nic dramatycznego. 3C 273 jest kwazarem, dla którego udało się zaobserwować promieniowanie gamma i znamy jego widmo w zakresie 10^{7}—10^{22} Hz. Okazuje się, że równie silnie świeci w rentgenowskiej i gamma oraz w optycznej i podczerwonej części widma. Natomiast w nadfiolecie występuje wyraźna nadwyżka promieniowania. Porównanie wszystkich części widma wydaje się wskazywać na dwa różne mechanizmy produkcji promieniowania. Jeśli nadwyżka w nadfiolecie może być interpretowana jako wynik świecenia gorącego, termicznego źródła (podobnie jak w przypadku gwiazd), to pozostałe części widma mają charakter nietermiczny. Oznacza to, że

cząstki poruszające się z bardzo dużymi prędkościami w polu magnetycznym, posiadają ogromną energię kinetyczną, która zostaje zamieniona na promieniowanie.

Istnienie nadwyżki promieniowania termicznego w ultrafiolecie nad promieniowaniem nietermicznym pozwala na oszacowanie rozmiaru źródła. W przypadku 3C 273 jest on rzędu jednej setnej roku świetlnego. Tak małe rozmiary w porównaniu z ilością energii emitowanej przez obiekt sprawiają, że najbardziej prawdopodobny wydaje się model kwazara z supermasywną czarną dziurą w centrum i materią spadającą w jej kierunku jako źródłem energii. Przeciętne obszary, w których produkowana jest energia kwazarów, są mniejsze od roku świetlnego. Rozmiary można oszacować obserwując zmienność obiektu. Obszar, w którym zachodzi zmiana jasności, nie może być większy od tego, który światło pokonuje w czasie obserwowanej zmiany. Ograniczenie na prędkość światła powoduje, że propagowanie się zaburzenia odpowiedzialnego za zmianę jasności nie jest natychmiastowe. Czyli, jeśli kwazar zmienia swą jasność w ciągu tygodnia, oznacza to, że rozmiar źródła nie może być większy niż tydzień świetlny. Zmienność promieniowania optycznego i radiowego jest obserwowana od dłuższego czasu. Jeśli model z czarną dziurą jest dobry, to możemy się spodziewać, że ilości generowanej energii powinny rosnąć, gdy materia zbliża się do czarnej dziury. W związku z tym wyższe energetycznie części widma, odpowiadające promieniowaniu X, pochodzą z pobliża czarnej dziury. Zmienność tego promieniowania może więc pomóc w oszacowaniu rozmiarów centralnego obiektu. Niestety, większość promieniowania rentgenowskiego ma charakter nietermiczny i jedynie w obiektach z nadwyżką termiczną w miękkiej części widma rentgenowskiego istniałaby możliwość tego typu oszacowań. Odpowiednie materiały obserwacyjne są jednak na razie zbyt ubogie.

Podsumowując możemy stwierdzić, że kwazar zawiera pewien rodzaj generatora przyspieszającego cząstki do bardzo dużych prędkości i zamieniającego ich energię kinetyczną na promieniowanie obserwowane w szerokim zakresie widmowym. Co jest tym generatorem, nadal pozostaje tajemnicą. Bardzo prawdopodobna jest akrecja materii przez supermasywną czarną dziurę, jednak może nim być zupełnie inny proces fizyczny, którego jeszcze nie znamy.

Z powodu dużego rozrzutu przesunięć ku czerwieni, które są charakterystyczne dla kwazarów, mamy możliwość spojrze-

nia w ich przeszłość. W przeciwieństwie do innych obiektów kwazary z wcześniejszego Wszechświata znacznie różnią się od obserwowanych obecnie. Wniosek ten ma ścisły związek z teorią i jeśli przesunięcie ku czerwieni nie byłoby wynikiem oddalania się kwazarów od nas, cały dotychczasowy obraz Wszechświata musiałby ulec zmianie. Dotychczasowe obserwacje pozwalają spojrzeć w przeszłość do chwili stanowiącej 25%—35% obecnego wieku Wszechświata, co odpowiada przesunięciom ku czerwieni rzędu 2—3. Jest to jeden z najlepszych przedziałów do wykonywania obserwacji. Z powodu przesunięcia bardzo silnych linii emisyjnych jak np. Lymann α wodoru, możliwa jest ich obserwacja za pomocą naziemnych teleskopów. Normalnie linia Lα widoczna jest w ultrafiolecie, a w przypadku większych prędkości przesuwa się do podczerwieni. Porównując „stare" kwazary z „młodymi" okazuje się, że są one różne. Różnica ta jest wyraźnie widoczna w mocy promieniowania, która jest około 100 razy mniejsza w przypadku młodych obiektów. Mówimy o silnej ewolucji kwazarów. Duża liczba znanych kwazarów pozwala z ich obserwacji testować wiadomości dotyczące historii Wszechświata. Spadek jasności będący podstawową różnicą między obiektami w różnym wieku i użycie modelu z czarną dziurą jako generatora energii, wskazuje, że powinniśmy obserwować dużą liczbę bardzo masywnych kwazarów wokół nas. Gdzie one są? Możliwe, że kwazary kiedyś były bardziej rozpowszechnione i jaśniejsze, ale przecież wygasłe kwazary powinny znajdować się w pobliżu.

Obserwacje ewolucji kwazarów pozwalają również stwierdzić zmienność Wszechświata i odpowiedzieć na podstawowe pytanie, czy Wszechświat jest niezmienny, czy też podlega ewolucji. Badanie rozmieszczenia kwazarów we Wszechświecie dostarcza ponadto informacji na temat jego ciągłości i jednorodności. Rozwój technik obserwacyjnych powoduje, że możliwa stanie się odpowiedź na te pytania, a nawet stwierdzenie, kiedy i jak powstały kwazary oraz w jaki sposób wpłynęły na życie Wszechświata. Potrzebne są więc obserwacje kwazarów z obszaru odpowiadającego przesunięciu ku czerwieni rzędu 2—4. Napotykamy na trudności w obserwacjach kwazarów z przesunięciami równymi około 2. Z powodu albo mniejszych niż oczekiwane jasności, albo blokowania przez coś energii nie możemy obserwować wielu kwazarów w tych odległościach. Do obserwacji krańców Wszechświata potrzebne jest dalsze doskonalenie metod i technik obserwacyjnych.

Kwazary są ważnymi obiektami nie tylko z powodu „dziwności" źródła promieniowania. Znajdują się tak daleko od nas, że ich światło przebywa odległości bilionów lat świetlnych, napotykając po drodze na różne przeszkody. Niesie więc informację nie tylko o źródle, które je wysłało, ale również o przestrzeni, przez którą przeszło. Badając to promieniowanie otrzymujemy wiadomości o świecącej i ciemnej materii. Dużym problemem kosmologicznym jest poszukiwanie materii brakującej w teoretycznym opisie Wszechświata. Kwazary mogą być używane do jego rozwiązywania na dwa sposoby: obserwacje linii absorpcyjnych w widmie, które są produkowane na drodze do obserwatora oraz poszukiwanie ich obrazów zwielokrotnionych przez soczewki grawitacyjne, zawierające znaczne ilości masy. Dobre rezultaty dają poszukiwania soczewek grawitacyjnych: promienie świetlne kwazara napotykają na swojej drodze wielką masę, która na skutek oddziaływania grawitacyjnego załamuje je i w rezultacie możemy widzieć obraz tego samego kwazara w kilku różnych miejscach. Obecnie znamy kilka przypadków tego typu obserwacji. Nie ma znaczenia to, czy materia świeci czy nie, ważne jest jedynie jej oddziaływanie grawitacyjne. Najbardziej intrygujące są więc przypadki, w których soczewka jest niewidoczna. Świadczy to o istnieniu dużej ilości ciemnej materii, stanowiącej znaczną część masy Wszechświata. Metoda soczewek grawitacyjnych jest jedyną, która pozwala ustalić, czy wielkie obszary ciemnej materii rzeczywiście występują w kosmosie. Potrzebne są dalsze poszukiwania par kwazarów na niebie oraz metody obserwacji ciemnej materii stanowiącej soczewkę grawitacyjną.

Dla zbadania przestrzeni dzielącej nas od kwazara równie ważne są obserwacje linii absorpcyjnych występujących w ich widmach. Linie takie powstają w wyniku absorpcji promieniowania przez dwa typy materii gazowej znajdującej się między nami, a kwazarem. Jednym są małe obłoki, składające się w całości z materii wodorwej nigdy nie związanej z żadną galaktyką. Czy reprezentują one strzępy pierwotnej materii, która jest śladem po wczesnym Wszechświecie? Jak wiele jest takich obłoków? W jaki sposób się pojawiły w dziejach Wszechświata? Te małe obłoki są dobrze widoczne dzięki wodorowi, który wydajnie absorbuje promieniowanie produkując podstawową serię linii Lymanna. Obłoki te są dużo mniejsze od najmniejszych znanych galaktyk, a jednak produkują wyraźne linie absorpcyjne. Rozmieszczenie w przestrzeni obłoków dostarcza niezależnej informacji o rozkładzie materii we Wszechświecie.

Drugim typem gazowej materii produkującej linie absorpcyjne są obłoki materii zawierającej poza wodorem inne pierwiastki chemiczne. Obłoki te zostały prawdopodobnie wyrzucone przez gwiazdy i są zapewne składnikami galaktyk niewidocznych z powodu dużych odległości. Nie ma niestety wiarygodnych obserwacji potwierdzających przewidywaną teoretycznie ilość galaktyk.

Badanie kwazarów w ciągu ostatnich 25 lat istotnie wpłynęło na rozwój zarówno metod obserwacyjnych jak i teorii. Wciąż jednak nie znamy odpowiedzi na podstawowe pytania dotyczące kwazarów. Dlatego tak wielu astronomów zajmuje się dziś poznawaniem ich natury, a doskonalenie metod obserwacji sprawia, że nadchodzące lata mogą stać się w tym zakresie ekscytujące dla współczesnej astronomii.

MAREK MUCIEK, JERZY RAFALSKI, KRZYSZTOF JAROSZEWSKI — Toruń

KOMETA PO RAZ TRZECI — LILLER 1988a

Była prawdziwą atrakcją wieczorów 1988 r. Okazała się jedną z najciekawszych komet ostatnich kilkunastu lat. Zdaniem wielu zaprezentowała się nam ciekawiej niż słynna kometa Halleya. Redakcja *Uranii* zawczasu poinformowała swoich czytelników o jej nadejściu specjalną ulotką, dołączoną do marcowego numeru (niestety, nie do wszystkich egzemplarzy). Dzięki temu, prawie każdy kto chciał, miał jakąkolwiek lornetkę lub choćby tylko ciemne niebo nad głową i dobre oczy, oraz... nie wierzył niezbyt zachęcającym prognozom jasności komety, mógł podziwiać jej warkocz i śledzić zmiany jasności.

Zachęceni powodzeniem naszych poprzednich akcji koordynujących amatorskie obserwacje komety Halleya (patrz *Urania* nr 5/1987) i komety Bradfielda (wyniki w *Uranii* 8/1988) ochoczo przystąpiliśmy do działania po raz trzeci. Wykonaliśmy mapki z zaznaczonymi jasnościami gwiazd porównania, które miały umożliwić ocenę blasku komety, rozesłaliśmy je do naszych korespondentów i spokojnie oczekiwaliśmy na rezultaty. Rzeczywiście, wkrótce zaczęły nadchodzić wyniki obserwacji, ale... opatrzone niekiedy niezbyt przyjemnymi uwagami o naszej pracy. Oto bowiem na nasze szczęście i nieszczęście zarazem, kometa okazała się o prawie magnitudo jaśniejsza od przewidywań. W doborze gwiazd porównania kierowaliśmy się wcześniejszymi prognozami, zakładając oczywiś-

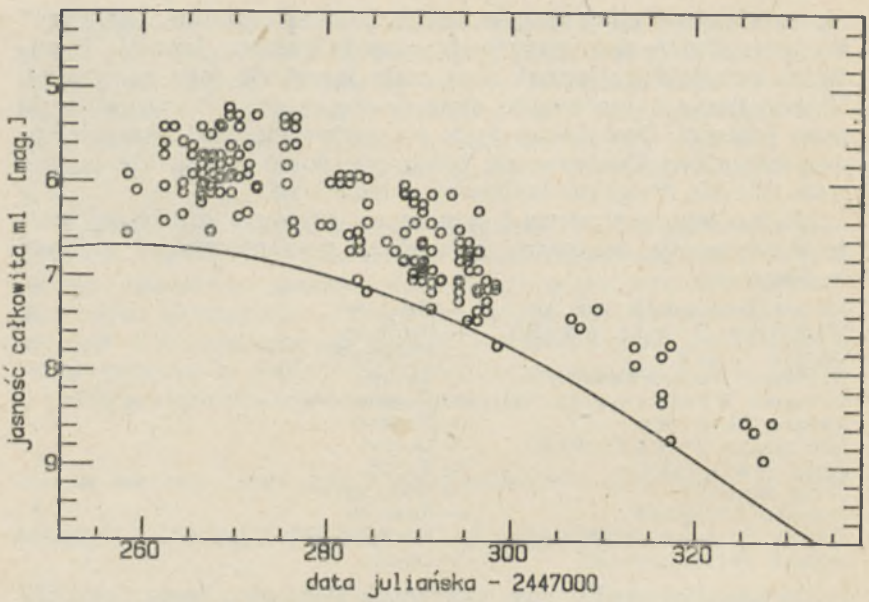
cie pewien margines bezpieczeństwa na ewentualne „kaprysy" komety. Omamieni przyzwoitym zachowaniem komety Bradfielda przyjęliśmy jednak zbyt małą szerokość tego marginesu. W rezultacie nasze mapki okazały się często nieprzydatne do ocen jasności. Dostaliśmy za to straszliwe cięgi od naszych korespondentów. Czujemy się tylko częściowo winni, ale dobrze nam tak. Na drugi raz będziemy ostrożniejsi.

Mimo tego potknięcia i tym razem wyniki okazały się warte opracowania. Autorami obserwacji prezentowanych poniżej są Panowie:

Leszek Benedyktowicz	— Kraków
Władysław Chmielewski	— Szczecin
Dariusz Góra	— Rzepinek
Krzysztof Jaroszewski	— Toruń
Grzegorz Kiełtyka	— Krosno
Janusz Płeszka	— Kraków
Mieczysław Paradowski	— Lublin
Jerzy Rafalski	— Toruń
Jerzy Speil	— Wałbrzych
Tomasz Ściężor	— Kraków
Janusz Ślusarczyk	— Niepołomice
Witold Wiśniewski	— Lublin

Najobficiej zasilili nasz skarbczyk Panowie: Jerzy Speil (39 obserwacji) i Mieczysław Paradowski (26 obserwacji). Ogółem, zebraliśmy wyniki 183 obserwacji, z których pierwsze wykonano 6. IV. 1988, zaś ostatnią 16. VI. 1988. Kometa w tym czasie oddalała się już od Słońca, ale początkowo zbliżała się do Ziemi, wobec czego maksimum jasności wypadło około 20. IV. Uzyskaną krzywą blasku przedstawia rys. 1. Tworzy ją 176 ocen jasności całkowitej komety, poprawionych na efekt niestandardowej średnicy obiektywu. Pominięto 7 punktów silnie odskakujących od średniej krzywej. Rozrzut ocen jest duży — jak zwykle w przypadku wizualnych obserwacji komet (nawet wtedy gdy robią to bardzo doświadczeni obserwatorzy). Jednak widać wyraźnie ogólną tendencję zmian, oraz dużą różnicę pomiędzy przewidywaną (linia ciągła na rys. 1) a faktyczną jasnością komety.

Chcąc dowiedzieć się „prawdy" o komecie, to znaczy zbadać jak zmienia się jej jasność z odległością od Słońca, należy usunąć z zaobserwowanej krzywej blasku skutki zmiennej odległości komety od Ziemi. Innymi słowy, trzeba sztucznie uzyskać krzywą blasku, jaką dostalibyśmy, gdyby dystans między kometą a Ziemią stale wynosił 1 j.a. Teoretyczne podstawy tej procedury opisaliśmy w naszym artykule o komecie Bradfielda (*Urania* 8/1988), tu więc zaprezentujemy tylko wy-



Rys. 1. Krzywa blasku komety Lillera (1988a), uzyskana przez 12 polskich obserwatorów w okresie 6 kwietnia — 16 czerwca 1988 r. Linia ciągła przedstawia wcześniej przewidywany przebieg zmian jasności komety.

nik takiej operacji (rys. 2). Jak to zwykle bywa jasność komety Lillera spadała proporcjonalnie do logarytmu jej odległości od Słońca. Metodą najmniejszych kwadratów, dając jednakową wagę wszystkim 176 punktom, znaleźliśmy równanie tej prostej:

(1) $$m_1 = 5.69 + 11.1 \cdot \log(r) + 5 \cdot \log(\Delta),$$

gdzie jak zwykle:

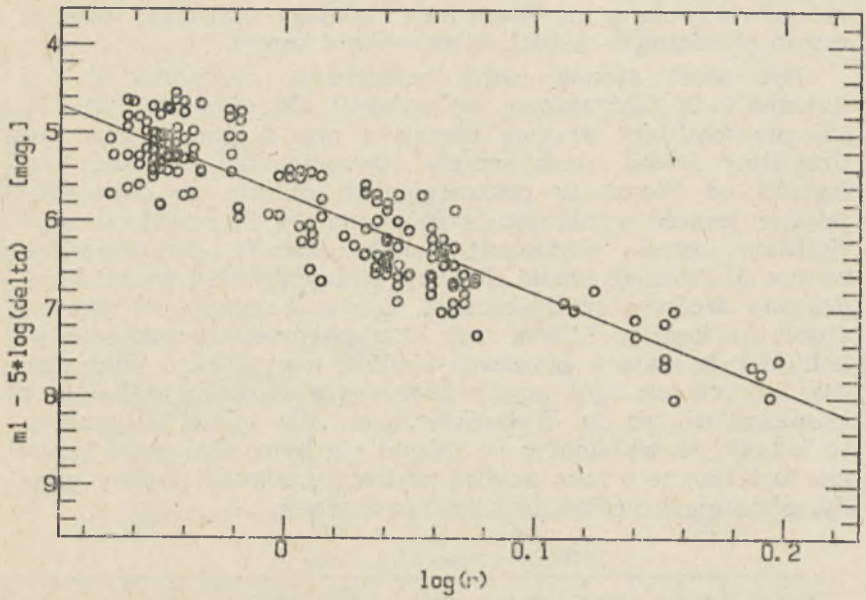
r — odległość komety od Słońca,

Δ — odległość komety od Ziemi.

Oznacza to, że gdyby kometa Lillera po przejściu przez peryhelium znalazła się w odległości 1 j.a. od Słońca i Ziemi jednocześnie, to jej jasność (zwana wówczas absolutną wynosiłaby 5.69 mag. Jej blask zależy od odległości od Słońca podniesionej do potęgi 4.44 (= 11.1 : 2.5), co jest wartością typową dla komet.

Dla porównania, wczesne prognozy jasności komety Lillera opierały się na równaniu:

(2) $$m_1 = 6.5 + 10.0 \cdot \log(r) + 5 \cdot \log(\Delta).$$



Rys. 2. Jasność komety Lillera (1988a), poprawiona na efekt zmiennej odległości komety od Ziemi (Δ), w funkcji odległości komety od Słońca (r). Linią ciągłą narysowano prostą najlepiej pasującą do naniesionych punktów.

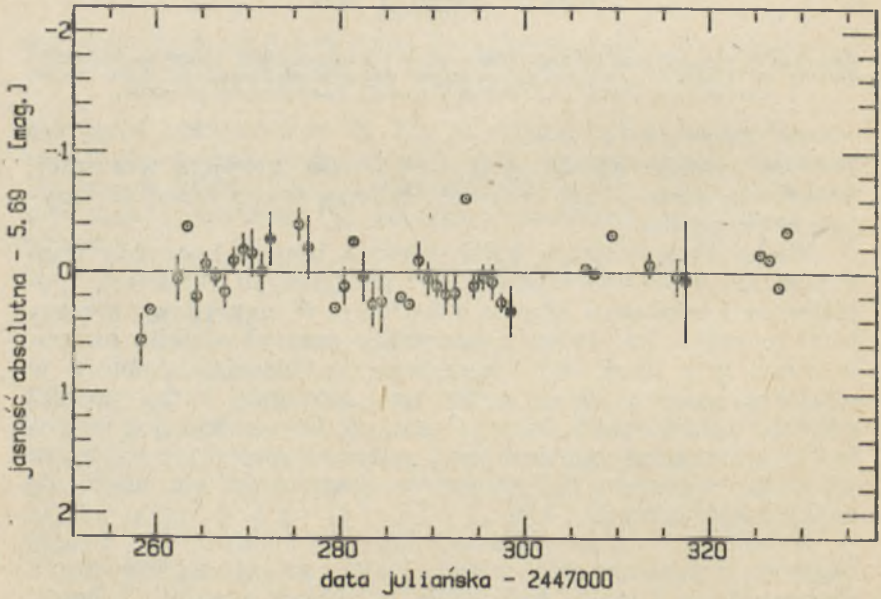
Różnica jasności absolutnych — 6.5 mag. przyjęta wcześniej, 5.69 rzeczywista — spowodowała opisaną wyżej naszą nieprzyjemną przygodę.

Wielu obserwatorów sygnalizowało bardzo kapryśny charakter zmian blasku komety. W nadesłanych raportach, pojaśnienia i osłabienia blasku o 0.5 mag. w ciągu doby nie należą do rzadkości. Jeden z nas także przeżył niemiłą niespodziankę, gdy urzeczony olśniewającym blaskiem komety w okularze naszego 20 cm refraktora zapragnął 2 dni później pokazać to cudo zagranicznym gościom. Gdy goście, już od południa czarowani opowieściami o rzadkim pięknie zjawiska przyszli wieczorem do teleskopu... kometę ledwie udało się znaleźć. Jaki wstyd!

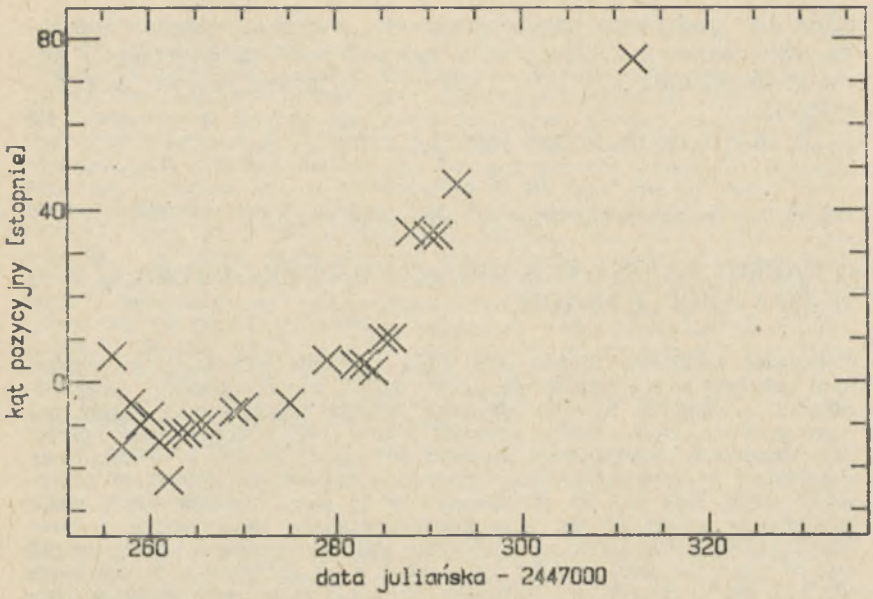
Jednak na naszej zbiorczej krzywej blasku (rys. 1 i 2) żadnych wybuchów nie widać. Najwyraźniej poszczególnym obserwatorom kometa wybuchała w różnym czasie. To brzmi jak kpina, ale nią nie jest. Obserwacje komet są niezwykle czułe na bardzo wiele czynników, których obserwator sobie

nie uświadamia i nie kontroluje. Dlatego zjawiska takie są rzeczą normalną w wizualnej astronomii komet.

Być może jednak sama konstrukcja rysunków 1 i 2 uniemożliwia dostrzeżenie wybuchów? Chcąc zbadać to bliżej przerobiliśmy krzywą blasku z rys. 2 jeszcze raz. Policzyliśmy średni blask komety (sprowadzonej do stałej odległości od Ziemi) w poszczególnych dniach, po czym odjęliśmy jasność wynikającą z równania (1). W rezultacie uzyskaliśmy krzywą absolutnej jasności komety, przedstawioną na rys. 3. Pionowe kreski ilustrują podwójny błąd średni kwadratowy średniej arytmetycznej. Z rys. 3 wynika, że jasność absolutna komety Lillera cały czas po przejściu przez peryhelium była stała w granicach błędów, z wyjątkiem kilku dni, dla których na ogół mamy pojedyncze obserwacje (kółka z kropkami na rys. 3). Wybuchów nadal nie widać. Nie znaczy to jednak, że wybuchów na pewno nie było. Być może oznacza to tylko, że o taką analizę można się pokusić dopiero wtedy, gdy się ma nie 200, lecz 2000 obserwacji.



Rys. 3. Przebieg czasowy różnic pomiędzy średnią dzienną jasnością absolutną komety Lillera (1988a), a jej jasnością absolutną wyznaczoną z całego okresu obserwacji (5.69 mag.).



Rys. 4. Zmienność w czasie kierunku warkocza komety Lillera (1988a).

Szczególną ozdobą komety Lillera był jej warkocz. Niektórzy obserwatorzy potrafili rozróżnić obie jego składowe: pyłową i gazową. Najczęściej jednak warkocz jawił się jako pojedynczy, ale wyraźny. Nie możemy powiedzieć, jaka była i jak zmieniała się jego długość. Opinie poszczególnych obserwatorów na ten temat są bardzo rozbieżne. Nie jest to dziwne — ten rodzaj obserwacji jest wyjątkowo czuły na jasność tła nieba, rodzaj i jakość instrumentu, stosowane powiększenie i czułość oka obserwatora. Dużo łatwiej jest zmierzyć kąt pozycyjny warkocza (jego kierunek, liczony od północy ku wschodowi). Ewolucję w czasie tego parametru ilustruje rys. 4. Naniesiono na nim średnie arytmetyczne z wszystkich pomiarów wykonanych danego dnia.

W niniejszym artykule powinien znaleźć się jeszcze rys. 5, który pokazywałby zmienność średnicy otoczki komety. Niestety, rysunku 5 nie ma, ponieważ podobnie jak w przypadku długości warkocza, nadesłane nam wyniki nie układają się w żaden logiczny ciąg. Ten problem pozostawiamy więc badaczom komety Lillera, którzy analizować będą dane zebrane przez International Comet Quarterly, dokąd wysłaliśmy wszy-

stkie 183 nadesłane nam obserwacje, w ich oryginalnej postaci. Poprzednio zrobiliśmy to samo z wynikami obserwacji komety Bradfielda (1987s) i będziemy to robili zawsze w przyszłości.

A zatem, do następnej jasnej komety!

STANISŁAW R. BRZOSTKIEWICZ — Dąbrowa Górnicza

O ZAĆMIENIU SŁOŃCA OPISANYM PRZEZ PRUSA W POWIEŚCI „FARAON"

Całkowite zaćmienie Słońca robi silne wrażenie nawet na współczesnym człowieku. Nie można się przeto dziwić naszym dalekim poprzednikom, dla których było to zjawisko całkiem niezrozumiałe i tym samym groźne. Jedno z takich zaćmień zdarzyło się podczas bitwy pomiędzy Medami i Lidyjczykami w roku 585 p.n.e., kiedy to — jak pisze Herodot — wystąpiły duże ciemności i przerażeni wojownicy przerwali walkę. Byli wprost przekonani, że to sami bogowie życzą sobie zakończenia wojny, wobec czego zwaśnione strony niezwłocznie zawarły pokój. Dzięki temu zaćmienie powyższe stało się głośne nie tylko wśród astronomów, ale także wśród historyków, gdyż umożliwiło wyznaczenie jednej z dat w pradziejach ludzkości. To samo można powiedzieć o wojnie peloponeskiej pomiędzy Spartą a Atenami, bo — jak wspomina Plutarch — w pierwszym roku tej wojny nastąpiło pierścieniowe zaćmienie Słońca. Astronomom udało się ustalić, że idzie tu o zaćmienie z 3 sierpnia 431 roku p.n.e., ponieważ jedynie to zaćmienie pierścieniowe mogło być w owym czasie widoczne w Grecji. W ten oto sposób poznaliśmy dokładną datę bitwy.

Najstarsza wzmianka o zaćmieniu Słońca pochodzi z Chin. Dzięki starożytnemu kronikarzowi zachowała się opowieść o tym, jak to w roku 2136 p.n.e. nadworni astronomowie Hi i Ho nie przepowiedzieli na czas zaćmienia Słońca, gdyż — jak pisze kronikarz — ... *porzucili swą cnotę i czuwanie nad niebem upijając się do nieprzytomności winem, co pociągnęło za sobą zamęt w ruchu ciał niebieskich...* Nie uszło im to oczywiście bezkarnie, panujący w tym czasie cesarz Czung-Kang kazał obu ściąć głowy. Była to — przynajmniej zdaniem ówczesnych mieszkańców „państwa środka" — całkiem zasłużona kara, bo — jak wtedy wierzono — podczas zaćmienia smok usiłuje pożreć Słońce i dlatego ono gaśnie. Starano się zatem odpędzić groźnego smoka hałasem, biciem w bębny, paleniem ognisk dających dużo czarnego dymu i innymi środkami. Tym razem nie poczyniono żadnych przygotowań, ludzie ujrzeli smoka dopiero wtedy, gdy już połknął znaczną część Słońca. Winni byli oczywiście Hi i Ho, którzy nie uprzedzili nikogo o nadchodzącej katastrofie. Wprawdzie po krótkim czasie smok wypuścił z paszczy Słońce i oddalił się od niego, ale traktowano to za czysty przypadek. Echa tych naiwnych wierzeń pozostały w astronomii do dziś, węzeł księżycowej orbity oznaczony jest przecież znakiem przedstawiającym schematycznie postać smoka gotującego się do skoku. Natomiast odstęp czasu pomiędzy dwoma kolejnymi przejściami Księżyca przez ten sam węzeł nazywamy miesiącem smoczym.

A co można powiedzieć o zaćmieniu Słońca tak pięknie przedstawionym przez Bolesława Prusa w powieści *Faraon*? Jej akcja — jak wszystkim wiadomo — rozgrywa się w starożytnym Egipcie, kulminacyjnym zaś punktem dramatu jest scena, gdy arcykapłan Herhor sprytnie wykorzystuje wiedzę przeciwko faraonowi Ramzesowi XIII, który współczuł swemu ludowi i pragnął ulżyć jego ciężkiej doli. Z badań historycznych wynika bowiem, że kapłani egipscy starannie ukrywali przed pospólstwem zdobycze ówczesnej nauki i jedynie oni mogli wiedzieć o mającym akurat nastąpić zaćmieniu Słońca. Przy pomocy swych agentów tak zatem pokierowali wypadkami, aby rozgniewany tłum przystąpił do zdobywania świątyni boga Ptaha w tym właśnie czasie. Toteż gdy na dworze — jak pisze Prus — mimo południa wzrastał mrok i zaczynały piać zaniepokojone tym koguty, na tarasie świątyni zjawił się Herhor wraz z towarzyszącą mu świtą. Arcykapłan bacznie przyjrzał się rozgorączkowanemu tłumowi, po czym teatralnym gestem wzniósł obie ręce do góry i donośnym głosem zawołał:

— Bogowie! pod waszą opiekę oddaję święte przybytki, przeciw którym występują zdrajcy i bluźniercy...

W chwilę później, gdzieś nad świątynią, rozległ się głos nadludzki:

— Odwracam oblicze moje od ludu przeklętego i niech na ziemię spadnie ciemność!...

I stała się rzecz okropna: w miarę jak głos mówił, słońce traciło blask!... A wraz z ostatnim słowem zrobiło się ciemno jak w nocy. Na niebie zaiskrzyły się gwiazdy, a zamiast słońca stał czarny krąg, otoczony obrączką promieni...

Niezmierny krzyk wydarł się ze stu tysięcy piersi. Szturmujący do bramy rzucili belki, chłopi upadli na ziemię...

— Oto nadszedł dzień sądu i śmierci!... — zawołał jękliwy głos w końcu ulicy.

— Bogowie!... litości... święty mężu, odwróć klęskę!... — zawołał tłum.

— Biada wojskom, które spełniają rozkazy bezbożnych naczelników!... — zawołał wielki głos ze świątyni!

W odpowiedzi — już cały tłum upadł na twarz, a w dwu pułkach stojących przed świątynią powstało zamieszanie. Szeregi połamały się, żołnierze poczęli rzucać broń i bez pamięci uciekać w stronę rzeki. Jedni pędząc jak ślepi, wśród ciemności rozbijali się o ściany domów, inni padali na bruk, deptani na śmierć przez swoich towarzyszów. W ciągu kilku minut zamiast zwartych kolumn wojska leżały na placu porozrzucane włócznie i topory, a przy wejściu do ulic piętrzyły się stosy rannych i trupów.

Żadna przegrana bitwa nie skończyła się podobną klęską.

— Bogowie!... bogowie!... — jęczał i płakał lud — zmiłujcie się nad niewinnymi...

— Ozirisie!... — zawołał z tarasu Herhor — ulituj się i ukaż oblicze swoje nieszczęśliwemu ludowi...

— Po raz ostatni wysłucham modlitwy moich kapłanów, bom jest miłosierny!... — odpowiedział nadludzki głos ze świątyni!

I w tejże samej chwili ciemność pierzchnęła, a słońce odzyskało swój blask.

(...)

BIBLIOTEKA UNIWERSYTECKA W TORUNIU

Mamy tu do czynienia z opisem realnego zdarzenia czy też raczej z fikcją literacką? Oto pytanie, które niewątpliwie każdy z nas sobie zadaje po przeczytaniu powieści Prusa. Łatwo na nie odpowiedzieć, bo przecież nie ulega wątpliwości, że ta barwnie przedstawiona scena została wymyślona przez wielkiego pisarza i w dodatku — z punktu widzenia historii astronomii — oparta jest na zupełnie fałszywych przesłankach. Wprawdzie przed 30 wiekami (akcja powieści rozgrywa się w XI stuleciu p.n.e.) mogło nad Nilem być widoczne całkowite zaćmienie Słońca, to jednak w żadnym wypadku arcykapłan Herhor nie mógłby wykorzystać tego zjawiska celem poskromienia zbuntowanej ludności Egiptu i to z dwóch powodów: po pierwsze — w tym czasie Egipcjanie nie znali jeszcze okresu saros i tym samym nie potrafili przepowiadać zaćmień, a po drugie — na podstawie okresu saros nie można przepowiedzieć zaćmienia Słońca z taką dokładnością, jak to przedstawił Prus w swej powieści. Chcąc określić drogę cienia Księżyca po powierzchni Ziemi wpierw trzeba było poznać nie tylko kształt i rozmiary naszej planety, ale także prawa rządzące jej ruchami i ruchem globu księżycowego, a to osiągnięto dzięki ogromnemu nakładowi wybitnych astronomów i matematyków, którzy żyli i działali na przestrzeni wielu późniejszych stuleci. Nie jest przecież dziełem przypadku, że słynny *Kanon zaćmień* powstał dopiero w drugiej połowie ubiegłego wieku. Jego autorem — jak wiadomo — był astronom austriacki Teodor Oppolzer (1841—1886).

Zapewne nie wszystkim powyższe rozumowanie trafi do przekonania. W każdym bowiem podręczniku astronomii znaleźć można wzmiankę o okresie saros i o tym, że znany on był już w starożytności. To prawda, należy jednak uwzględnić fakt, iż Egipcjanie umiejętność przepowiadania zaćmień Słońca i Księżyca nabyli prawdopodobnie dopiero w VII wieku p.n.e. od Babilończyków, którzy doszli do tego na podstawie długoletnich obserwacji zjawisk zachodzących na niebie.

Dziś okres saros może obliczyć nawet miłośnik astronomii na podstawie informacji zawartych w dowolnym podręczniku astronomii. Nim się jednak bliżej tym zajmiemy należy wspomnieć o warunkach, które muszą być spełnione, aby mogło nastąpić zaćmienie Słońca. A więc przede wszystkim musi być nów Księżyca, a ponadto Księżyc w tej fazie musi koniecznie znaleźć się w pobliżu jednego z dwu węzłów swej orbity. Od dawna zaś wiadomo, że od jednego nowiu do drugiego upływa średnio 29,530589 dnia (miesiąc synodyczny) i że przez ten sam węzeł orbity nasz sąsiad kosmiczny przechodzi średnio co 27,212220 dnia (miesiąc smoczy). Wypada teraz znaleźć taką liczbę, żeby zawierała całkowitą liczbę miesięcy synodycznych i smoczych, a wówczas będziemy mogli się dowiedzieć, po upływie jakiego czasu Słońce, Księżyc i węzły orbity tego ostatniego zajmą na niebie pierwotne położenia i wszystkie zaćmienia będą się znowu odbywać w tej samej co poprzednio kolejności. Znalezienie tego okresu jest po prostu tym samym, co w arytmetyce nazywa się znalezieniem najmniejszej wspólnej wielokrotnej. Nie wdając się w szczegóły obliczenia możemy podać, że 223 miesiące synodyczne są w przybliżeniu równe 242 miesiącom smoczym, o czym łatwo możemy się przekonać na podstawie następujących działań:

$$223 \cdot 29{,}530589 = 6585{,}321,$$
$$242 \cdot 27{,}212220 = 6585{,}357.$$

A zatem zaćmienia Słońca i Księżyca będą się w przybliżeniu powtarzać co:

$$\frac{6585{,}321 + 6585{,}357}{2} = 6585{,}339,$$

czyli po upływie 18 lat i 15,339 dnia. Nie jest to jednak zbyt precyzyjne określenie, bo przecież w okresie 18 lat może wypaść 4 lub 5 lat przestępnych po 366 dni, toteż zaćmienia będą się powtarzały co 18 lat i 11,339 dnia lub co 18 lat i 10,339 dnia. Taka jest dokładna długość okresu zwanego „sarosem" (termin ten pochodzi z czasów egipskich i po polsku znaczy po prostu „powtórzenie").

Na podstawie okresu saros można wyznaczyć — jak już wspomniano — jedynie przybliżoną datę jakiegoś zaćmienia. Każdy pewnie zauważył, że okres liczący 223 miesiące synodyczne jest o 0,036 dnia krótszy od okresu liczącego 242 miesiące smocze. Wprawdzie idzie tu o bardzo małą różnicę, wystarczająco jednak dużą, by 223 nów wypadł nieco wcześniej niż Księżyc znajdzie się w danym węźle swej orbity. A ponieważ średni jego ruch na niebie wynosi 13°,229 na dobę, w czasie tego nowiu będzie on oddalony od węzła o 28′,6 (13°,229 · 0,036 dnia). Jeżeli więc poprzedni okres saros rozpoczął się na przykład od całkowitego zaćmienia Słońca, to następny zacznie się od zaćmienia częściowego. Dokładnie takie samo zaćmienie dla danego miejsca na Ziemi — mowa oczywiście o zaćmieniu Słońca — powtarza się dopiero po upływie około 1200 lat!

KRONIKA

Czyżby koniec kariery obłoku Oorta?

Jan Hendric Oort — astronom holenderski, odkrywca obrotu naszej Galaktyki — jest autorem ciągle jeszcze popularnej hipotezy pochodzenia komet z obłoku otaczającego nasz Układ Planetarny. Według niej w odległości około 100 tys. jednostek astronomicznych od Słońca znajduje się kulista „łupina" z drobnych bryłek zwana obłokiem Oorta. Pod wpływem perturbacji (głównie od najbliższych gwiazd) mogą być stamtąd wyrywane cząstki materii i one to właśnie, przyciągane przez Słońce i planety, stanowią prakomety. Jak jednak pokazały ostatnie badania, bardziej prawdopodobna wydaje się inna możliwość. Zważywszy, że:

1. na 121 komet krótkookresowych (okres krótszy od 200 lat) tylko 21 ma okresy dłuższe od 15 lat (tzn. komety te są stosunkowo bliskie Słońcu),
2. tylko 4 komety poruszają się na swych orbitach wokół Słońca ruchem wstecznym, a wszystkie inne biegną jak planety,
3. orbity wszystkich komet krótkookresowych leżą blisko płaszczyzny ekliptyki i wydaje się, że ich rozkład jest stanowczo zbyt płaski, by był przypadkowy,

można przypuszczać, iż źródłem komet krótkookresowych jest raczej dysk materii położony w płaszczyźnie ruchu planet. Biorąc to pod uwagę Martin Duncan z Obserwatorium Licka oraz Thomas Quinn i Scott Tremaine z Uniwersytetu w Toronto przeprowadzili symulacje numeryczne zachowania się parametrów orbit kometarnych w takim przypadku, kiedy blisko orbity Neptuna znajduje się rzadki dysk materii i ten dysk, a nie daleki obłok, jest źródłem komet. Jak się okazało, uzyskane teoretycznie rozkłady są zaskakująco podobne do tego, co się obserwuje.

Proponowany model jest w pewnym sensie powrotem do starej (1951) teorii Gerarda Kuipera, która zakładała dysk prakometarny w odległości między 35 a 50 jednostek astronomicznych. Na ile model jest słuszny, będzie można sprawdzić badając szczegółowo perturbacje komety Halleya oraz sond Pionier 10 i Voyager. Jeśli bowiem jakaś rozproszona materia jest obecna za orbitą Neptuna, to powinniśmy móc określić, ile jej jest badając ruchy dalekich od Słońca obiektów. Gdyby dalej założyć, że rozmiary brył w tym hipotetycznym dysku mogą osiągać rozmiary np. Chirona (asteroida między orbitami Saturna i Urana; średnica około kilkuset km) — powinniśmy takie bryłki móc zaobserwować przez duże teleskopy (ich jasność byłaby rzędu 22 magnitudo), a ponadto powinny być wykrywalne zakrycia przez nie gwiazd. Jednym słowem atrakcyjna hipoteza wymaga stosunkowo prostego sprawdzenia i myślę, że niedługo będziemy wiedzieć, czy rezerwuarem komet krótkookresowych jest, czy nie jest dysk materii leżący nidaleko orbity Neptuna.

Wg *Sky and Telescope*, 1988, 76, 123

MAGDALENA SROCZYŃSKA-KOŻUCHOWSKA

PORADNIK OBSERWATORA

Obserwujmy gwiazdy zmienne długookresowe

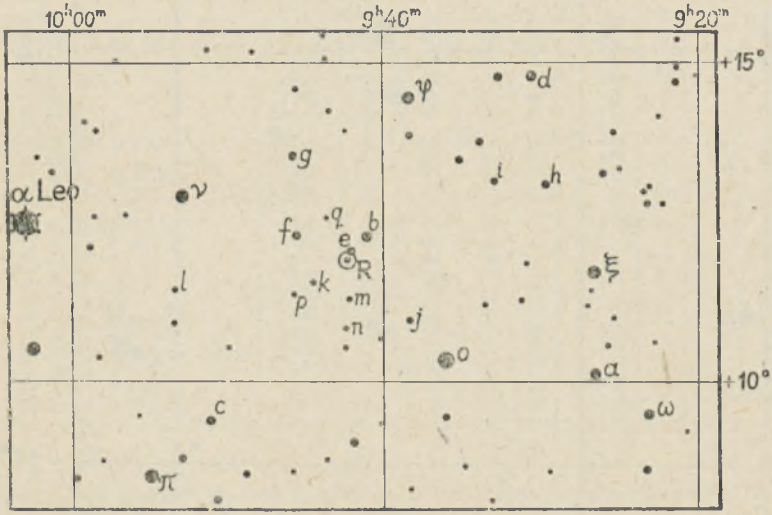
R Leonis

$\alpha = 9^h44^m52^s$ $\delta = +11°39'7$ (1950.0) $A = 4^m4 - 11^m3$
Max = JD 2444164 + 309^{d}95 E $M - m = 0.43$ Sp = M6e—M9.5eIII

R Leo odkryta została w 1782 r. przez J. A. Kocha w Gdańsku, jako czwarta z kolei zmienna długookresowa. W lutym 1782 r. widoczna była gołym okiem, natomiast na mapie tej okolicy nieba, którą sporządził Koch dwa lata wcześniej, a zawierającej gwiazdy do 7 wlk. gw., nie było w tym miejscu żadnej gwiazdy. Koch śledził zmiany jasności gwiazdy stwierdzając, że niebawem osłabła, a wiosną 1784 r. była tyl-

ko 10 wlk. gw. W następnym roku Koch przesłał swoje obserwacje dyrektorowi Obserwatorium w Berlinie, J. E. Bodemu.

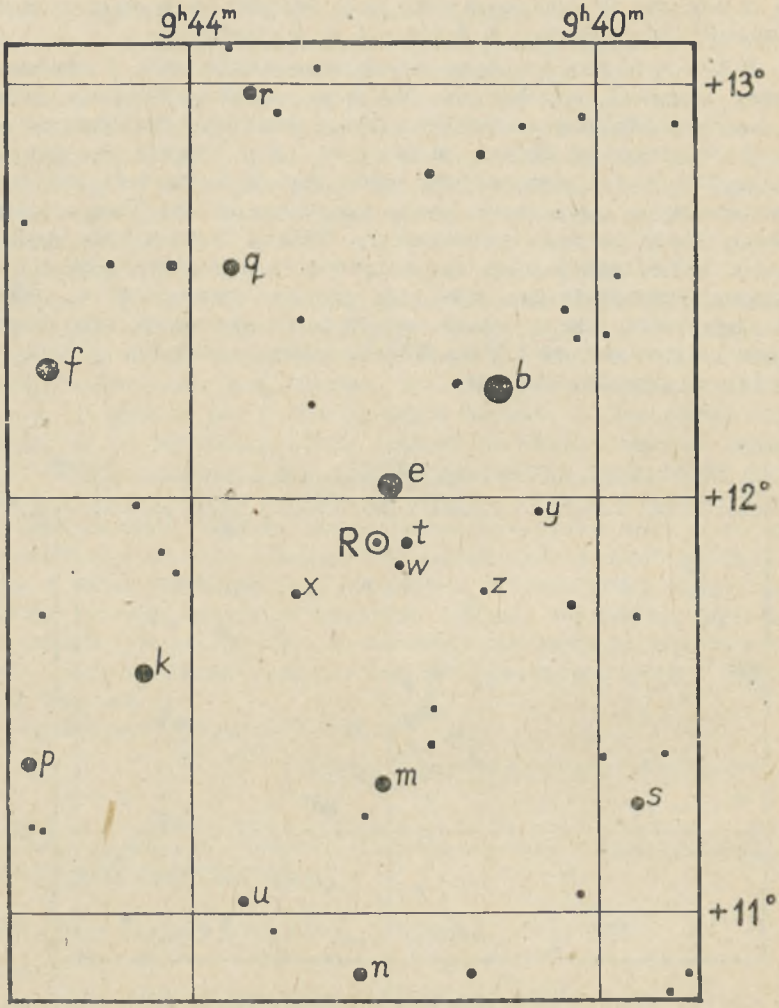
R Leo to miryda popularna wśród obserwatorów gwiazd zmiennych. Łatwo ją znaleźć, gdyż położona jest 5° na zachód od Regulusa, najjaśniejszej gwiazdy w gwiazdozbiorze Lwa, i zaledwie pół stopnia na południowy wschód od gwiazdy 18 Leo (5^m8, gK4). W średnim maksimum osiąga 5^m8, a w minimum 10^m0, wobec tego dostępna jest przez małe instrumenty w ciągu całego cyklu, oczywiście z wyjątkiem miesięcy letnich, kiedy to przez gwiazdozbiory Bliźniąt, Raka i Lwa wędruje Słońce. R Leo wyróżnia się swą czerwoną barwą, kontrastując z białą świecącą gwiazdą 19 Leo (6^m4, A3), położoną zaledwie 9′ na północ. W ciągu ponad 200 lat obserwacji R Leo zmieniała średnią długość okresu w granicach od 307^d do 318^d. Najbliższe maksimum tej zmiennej wystąpi na początku kwietnia.



Mapka okolic R Leonis. Epoka współrzędnych 1900.0.

Jasności gwiazd porównania dla R Leonis (na podstawie *AAVSO Chart*).

o = 3^m8	ψ = 5^m6	g = 6^m7	m = 7^m5	t = 9^m0
π = 4.9	b = 5.8	h = 6.7	n = 7.7	u = 9.1
ξ = 5.1	c = 5.9	i = 6.8	p = 8.0	w = 9.6
υ = 5.2	d = 6.2	j = 6.9	q = 8.2	x = 9.7
a = 5.3	e = 6.4	k = 7.2	r = 8.4	y = 10.1
ω = 5.5	f = 6.6	l = 7.3	s = 8.6	z = 10.4



Mapki okolic R Leonis. Epoka współrzędnych 1900.0.

JERZY SPEIL

Zakrycia gwiazd przez Księżyc widoczne w Polsce w 1989 roku

W 1989 r. nie będzie można obserwować w Polsce zbyt wielu ciekawych zjawisk zakryciowych. Nie nastąpią zakrycia gwiazd pierwszej wielkości ani też zakrycia planet. Trwają wprawdzie zakrycia Plejad w serii, roz-

poczętej w 1986 r., ale w Polsce warunki do obserwacji tych zjawisk będą niekorzystne, gdyż Księżyc omija przeważnie najjaśniejsze gwiazdy gromady od północy. Jedynie w nocy z 19 na 20 września zakrycie Plejad będą widoczne w dobrych warunkach. Ponadto wieczorem 13 listopada dojdzie też do podobnej sytuacji, jednak silny blask Księżyca w pobliżu pełni wybitnie stłumi światło gwiazd i będzie przeszkadzał w obserwacjach.

Z innych jaśniejszych gwiazd będą zakrywane: 136 Tau (4^m5) — wieczorem 14 marca, κ Gem (3^m7) — wieczorem 16 marca, τ Sco (2^m9) — rano 28 marca i wieczorem 11 sierpnia, ν Leo (4^m5) — rano 26 października oraz δ Cnc (4^m2) — rano 16 grudnia. Interesującą, przy dobrej pogodzie, może być obserwacja zakryć dwóch gwiazd 6 mag. (w

Tabela 1

Zakrycia gwiazd przez Księżyc widoczne w Polsce w I kwartale 1989 r.
Dane ogólne

Data	UT	Nazwa gwiazdy	Nr ZC	Jasn.	Zj.	P	T	A_k	H_k	H_s	Faza Księżyca
I	10^d16^h		3231	7^m4 S	DD	30°	50°N	+50°	15°		11+%
	29 05	83 Vir	1967	5.7	RD	330	50 N	+30	15	-5	58-
	30 01		X 20283	6.7 S	RD	325	55 N	-40	10		50-
	30 01		2066	6.4 S	RD	325	55 N	-40	10		50-
	31 03		2188	7.2 S	RD	330	45 N	-25	10		40-
	31 03		X 21174	7.2 W	RD	345	30 N	-20	10		39-
II	8 16	11 Psc	3459	6.6	DD	340	10 N	+65	20	-10	8+
	10 19		0197	7.0 S	DD	40	60 S	+90	15		26+
	11 16	20 H1. Ari	0317	6.4	RB	160	-5 S	+25	55	-5	35+
	11 20		0336	7.4	DD	45	65 N	+90	25		37+
III	11 21	134 B. Ari	0438	6.7 S	DD	80	80 S	+115	10		23+
	11 21	ε Ari	0440	4.6 S	DD	155	5 S	+120	5		23+
	12 18		0571	6.9 S	DD	100	65 S	+60	45		32+
	12 18		0574	6.8 S	DD	110	55 S	+80	40		32+
	13 21		0746	6.6 W	DD	85	90 S	+100	25		44+
	14 17	406 B. Tau	0985	5.6 S	DD	75	75 N	0	65	-5	53+
	14 18	136 Tau	0890	4.5 S	DD	155	25 S	+45	60		54+
	14 22	415 B. (Tau)/Aur	0909	6.1 W	DD	100	80 S	+95	30		55+
	15 22	39 Gem	1061	6.1	DD	155	35 S	+65	35		65+
	16 16	κ Gem	1170	3.7 W	DD	110	80 S	-60	50	5	73+
	28 04	τ Sco	2383	2.9	DB	110	-80 S	+25	5	0	72-

Nr ZC — wg katalogu gwiazd zodiakalnych Robertsona oraz Supplementu USNO (ozn. X)
W, S — gwiazda podwójna wizualnie, spektroskopowo
DD — zakrycie przy ciemnym brzegu
RD — odkrycie przy ciemnym brzegu
DB — zakrycie przy jasnym brzegu
RB — odkrycie przy jasnym brzegu
P — kąt pozycyjny od bieguna
T — kąt pozycyjny od terminatora
Ak — azymut Księżyca
Hk — wysokość Księżyca
Hs — wysokość Słońca
Faza Księżyca — procent oświetlonej tarczy: + faza rosnąca, — faza malejąca

Tabela 2

Momenty zjawisk dla: Poznania, Wrocławia, Łodzi, Grudziędza, Krakowa, Olsztyna, Warszawy, Krosna i Lublina oraz współczynniki przeliczeniowe

Data	UT	Po	Wr	Łd	Gr	Kr	Ol	Wa	Ks	Lu	A	B
I	10^d16^h	$34^m.7$	$34^m.3$	$35^m.2$	$35^m.6$	$35^m.0$	$36^m.0$	$35^m.7$	$35^m.7$	$36^m.1$	-0.3	+0.2
	29 05	54.0	56.1	57.6	54.2	60.9	55.3	58.4	X	X	-1.0	-1.6
	30 01	X	36.4	37.4	X	37.5	X	37.9	38.4	38.6	-0.4	0.0
	30 01	37.8	37.7	38.7	38.4	38.8	38.9	39.2	39.7	39.9	-0.4	0.0
	31 03	X	39.9	41.3	X	41.9	X	42.0	43.3	43.2	-0.6	-0.2
	31 03	50.4	51.1	51.5	X	52.7	X	51.4	53.6	52.5	-0.2	-0.7
II	8 16	-	46.3	48.0	-	41.7	-	49.3	40.7	44.5	+0.9	+5.9
	10 19	51.1	51.1	52.1	52.1	52.3	52.9	52.4	53.0	53.2	-0.4	+0.1
	11 16	-	-	-	-	X	-	-	13.4 B	X	-	-
	11 20	26.0	26.2	27.6	27.1	28.1	28.1	28.4	29.2	29.3	-0.6	-0.1
III	11 21	26.2	27.7	26.2	24.8	X	X	X	X	X	-1.0	-0.6
	11 21	-	-	-	X	-	46.1 B	-	-	-	-	-
	12 18	20.2	21.0	23.2	21.7	24.7	23.3	24.5	26.9	26.7	-1.0	-0.6
	12 18	41.4	42.7	44.3	42.4	46.3	43.7	45.3	48.3	47.5	-0.9	-0.9
	13 21	43.5	45.4	44.9	42.4	47.3	42.4	44.6	48.1	46.2	-0.2	-1.4
	14 17	X	X	04.9	05.2	04.7	08.0	07.6	07.8	09.7	-1.6	+0.6
	14 18	40.0	47.2	44.6	37.2	54.3	37.7	43.6	56.5	48.5	-0.6	-4.5
	14 22	08.2	10.5	09.9	06.9	12.8	06.9	09.6	13.8	11.4	-0.2	-1.6
	15 22	20.3	24.2	21.4	16.8	26.1	15.7	19.7	26.4	21.9	+0.3	-2.8
	16 16	X	X	24.0	23.9	24.1	26.3	26.1	26.8	28.0	-1.3	+0.4
	28 04	35.8	37.2	40.2	37.4	42.6	39.6	42.0	46.0	45.4	-1.5	-1.0

B - zakrycie bliskie brzegowemu

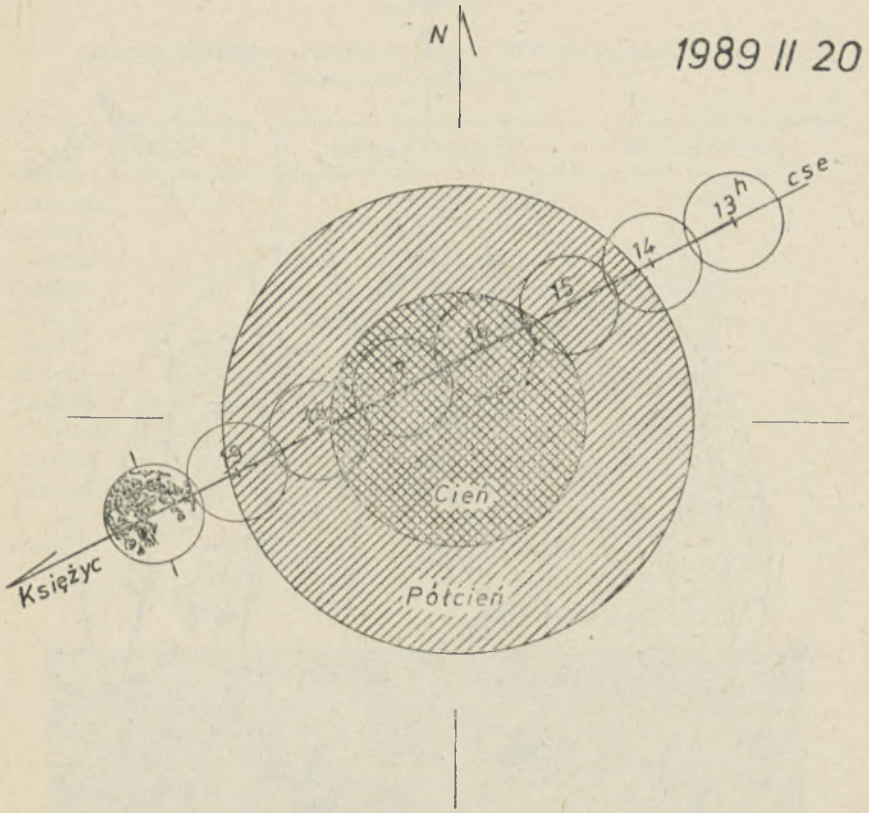
tym jednego brzegowego) podczas całkowitego zaćmienia Księżyca nad ranem 17 sierpnia. Jak co roku w Polsce będzie widocznych kilka zakryć brzegowych, których obserawcje są zawsze ciekawe i ostatnio wywołują coraz większe zainteresowanie wśród miłośników astronomii.

W tabelach podane są informacje na temat zakryć w I kwartale 1989 r. Tak, jak to było w przednich latach, dane te stanowią skórt z obszernych materiałów, otrzymywanych za pośrednictwem US Naval Observatory dla obserwatorów Sekcji Obserwacji Pozycji i Zakryć PTMA. Przedstawione dane dotyczą zjawisk najlepiej widocznych, oznaczonych kodem widoczności 8 lub 9 (w skali od 1 do 9). W tabeli 2 dokonano pewnej modyfikacji — znak (—) oznacza, że zakrycie w danym mieście nie nastąpi, natamiast znak (X) mówi o tym, że jest ono widoczne, ale słabiej (kod widoczności poniżej 8) i przez to nie podano momentu zjawiska. Dzieje się tak zazwyczaj albo przy niskim położeniu Księżyca nad horyzontem, albo w okolicy świtu lub zmierzchu. Wówczas warunki obserwacyjne w jednym miastach mogą być wyraźnie lepsze niż w innych.

MAREK ZAWILSKI

Całkowite zaćmienie Księżyca 20 lutego 1989 roku

W roku 1989 ciekawszymi zjawiskami astronomicznymi będą dwa zaćmienia Księżyca. Pierwsze z nich nastąpi wieczorem 20 lutego, zaś drugie — nad ranem 17 sierpnia. Chociaż oba zaćmienia będą całkowite, warunki ich obserwacji w Polsce przedstawiają się niezbyt korzystnie. W czasie fazy maksymalnej zaćmienia całkowitego Księżyc będzie się znajdował nisko nad horyzontem.

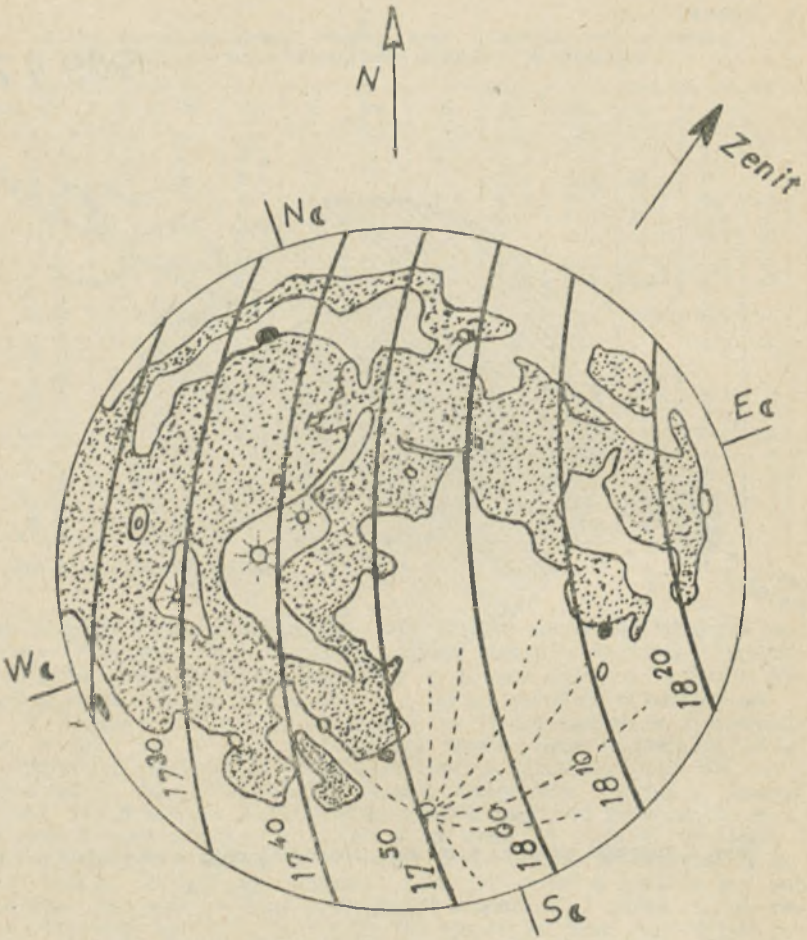


Rys. 1. Przejście Księżyca przez cień i półcień w dniu 20 lutego 1989 r.

Tabela 1

Efemeryda całkowitego zaćmienia Księżyca 20 lutego 1989 r.

Zjawisko	Moment c.s.e.
Początek zaćmienia półcieniowego	13h29m7
Początek zaćmienia częściowego	14 43.4
Początek zaćmienia całkowitego	15 55.7
Maximum zaćmienia (1.279)	16 35.3
Koniec zaćmienia całkowitego	17 14.9
Koniec zaćmienia częściowego	18 27.2
Koniec zaćmienia półcieniowego	19 40.9



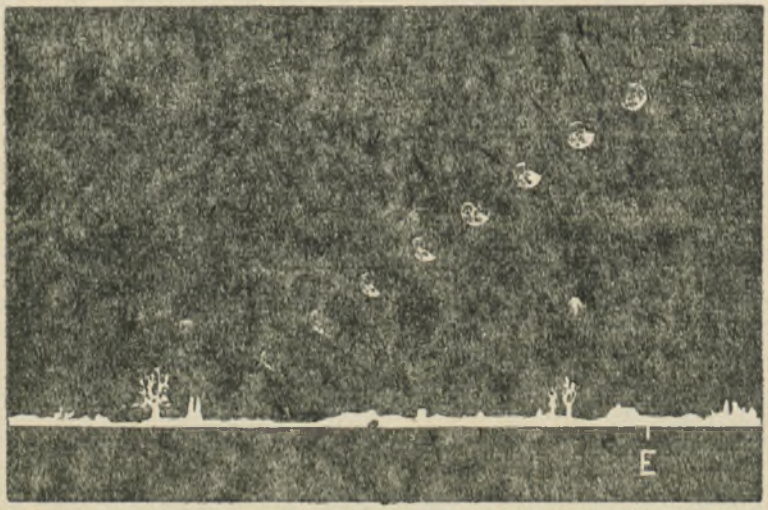
Rys. 2. Izochrony wyjścia Księżyca z cienia.

Wieczorem 20 lutego obserwować będzie można koniec zaćmienia całkowitego i zaćmienie częściowe — wychodzenie Księżyca z cienia. Księżyc wzejdzie w Polsce całkowicie zaćmiony i praktycznie widoczność końcowej fazy zjawiska będzie uzależniona od przejrzystości atmosfery w pobliżu horyzontu. W razie wystąpienia chmur lub zamglenia nieba, całkowicie zaćmionego Księżyca nie uda się w ogóle dostrzec, lub będzie to bardzo trudne. W momencie końca zaćmienia całkowitego Księżyc będzie już nad horyzontem w większości miejsc w Polsce, z wyjątkiem dzielnic zachodnich. Prawdopodobnie więc widoczne bę-

Tabela 2

Wschód Księżyca i zachód Słońca w różnych miastach Polski w dniu 20 lutego 1989 r.

Miasto	Wschód Księżyca	Zachód Słońca
Szczecin	17h18m	17h22m
Poznań	17 10	17 14
Wrocław	17 17	17 13
Gdańsk	16 58	17 04
Toruń	17 02	17 07
Łódź	17 01	17 06
Katowice	17 06	17 10
Kraków	17 03	17 07
Warszawa	16 53	16 57
Olsztyn	16 52	16 58
Białystok	16 48	16 42
Rzeszów	16 59	16 54
Lublin	16 50	16 55



Rys. 3. Przebieg zaćmienia nad horyzontem w Polsce środkowej. Tarcza Księżyca powiększona dwukrotnie. Pozycje Księżyca zaznaczono co 10 minut (ostatnia o 18h30m cse).

dzie tylko zaćmienie częściowe, podczas którego można próbować notować kontakty brzegu cienia z odsłanianymi obiektami księżycowymi. Pod koniec zaćmienia częściowego wysokość Księżyca nad horyzontem będzie wynosić tylko około 10°. Efemerydę zaćmienia przedstawiono w tabeli 1, zaś okoliczności zjawiska w tabeli 2. Z kolei na rys. 1, 2 i 3 zobrazowano przebieg zaćmienia. Tym razem nie będzie w Polsce widoczne żadne zakrycie gwiazdy przez zaćmiony Księżyc, a powodem tego jest głównie niskie położenie naszego satelity nad horyzontem.

MAREK ZAWILSKI

KRONIKA HISTORYCZNA

Czy przodkowie Kopernika wywodzą się z Czech?

Niedawno obchodziliśmy 515 rocznicę urodzin Mikołaja Kopernika. Uczciły to również niektóre pisma czechosłowackie, ale przy okazji „odgrzebano" tam znowu dawno przebrzmiałą już hipotezę, że ród wielkiego astronoma polskiego wywodzi się z Czech. Ten mylny pogląd narodził się w roku 1828, kiedy to do znanego w owym czasie kopernikanisty Adriana Krzyżanowskiego dotarła wiadomość, iż w środkowych Czechach znajduje się miejscowość Koprnik, która kiedyś należała do rodziny Koprników, a w każdym razie jeszcze w roku 1391 jej właścicielem był niejaki Ulrico de Koprnick. Na tej podstawie Krzyżanowski wywiódł ród wielkiego astronoma z tej właśnie miejscowości, co oczywiście Czechom tak dalece się spodobało, że — jak się okazuje — ten fałszywy pogląd do dziś u nich pokutuje. Wprawdzie już w roku 1953 redakcja miesięcznika *Říše hvězd* w pewnym stopniu wyjaśniła całe nieporozumienie, lecz widocznie nie wszystkim trafiło ono do przekonania.

Krzyżanowski był gorliwym obrońcą polskości Kopernika (za swą postawę otrzymał nawet nagrodę od cara Mikołaja I) i to go w jakimś stopniu usprawiedliwia. Chciał po prostu przekonać niemieckich oponentów, że słowiański jest rodowód wielkiego astronoma i że próba zgermanizowania go nie ma najmniejszych szans. W poglądzie tym utwierdziły Krzyżanowskiego jeszcze bardziej odnalezione w roku 1843 dawne akta miejskie Krakowa, w których między innymi znalazł taki oto zapis: „Nicolaus Koppirnig habet ius Dambraw fide iussit" (Mikołaj Kopernik uzyskał prawo, Dąbrowa poręczył). Z zapisu tego jasno wynika, że do Krakowa przybył Mikołaj Kopernik (najprawdopodobniej przodek astronoma) i za poręczeniem owego Dąbrowy uzyskał w roku 1396 obywatelstwo miasta. Z niezrozumiałych powodów wspomnianego Dąbrowę skojarzył Krzyżanowski z czeską księżniczką Dąbrówką (lub Dubrawką!), co — jak mylnie sądził — przemawia na rzecz wysuniętej przed laty hipotezy. W odkrytych przez niego aktach miejskich Krakowa nie ma jednak najmniejszej wzmianki o tym, jakoby ów Kopernik przybył z Czech. To już dodali czechosłowaccy publicyści, przypuszczalnie w ten sposób chcąc uwiarygodnić kuszącą dla nich, choć zupełnie fałszywą hipotezę Krzyżanowskiego. Od lat wiemy przecież, że krakowscy przodkowie Kopernika wywodzą się ze Śląska, skąd w XIV wieku licznii mieszkańcy tej ziemi przybywali do Krakowa celem

pobierania nauki w sławnej już wtedy Akademii Krakowskiej lub z zamiarem uprawiania w królewskim grodzie wyuczonego zawodu. Dotarł tu również wspomniany pradziad wielkiego astronoma, który pochodził z miejscowości Koperniki pod Nysą. W owym czasie była to duża wieś kościelna, mieszkańcy jej chętnie przenosili się do miast śląskich (Wrocław, Nysa, Zgorzelec) i polskich (Kraków, Olkusz, Lwów, Toruń). Co najmniej od XIV wieku stoi w niej kościół pod wezwaniem św. Mikołaja, przez co zapewne w rodzinie astronoma to właśnie imię tak często się powtarza.

Nazwa wsi widnieje już na łacińskich dokumentach z XIII i XIV wieku, kiedy to nazywano ją jeszcze ze słowiańska: „Coprnik", „Copirnik" lub „Copernik". Źródłosłów tej nazwy niektórzy wywodzą od słowa „koper", podobnie jak nazwę miejscowości Chmielnik od chmielu, a Szczawnik — od szczawiu. Najprawdopodobniej jednak jest ona etymologicznie związana z rzemieślnikami obrabiającymi miedź, zwanymi u nas dawniej „kupernikami" lub wprost „kopernikami" (po łacinie „cuprum" znaczy miedź). Blisko ćwierć wieku temu wzniesiono we wsi pamiątkowy obelisk i wyryto na nim takie oto słowa:

Geniuszowi naszego narodu
Wielkiemu Astronomowi
Świata
Mikołajowi Kopernikowi
ku chwale narodowej
zaś jego przodkom
wywodzącym się
z miejscowości Koperniki
ku powszechnej pamięci
przekazuje
społeczeństwo ziemi nyskiej
Towarzystwo Rozwoju
Ziem Zachodnich
z okazji
1000-lecia Państwa Polskiego
w 1966 r.

STANISŁAW R. BRZOSTKIEWICZ

KALENDARZYK ASTRONOMICZNY

Opracował G. Sitarski **Kwiecień 1989 r.**

Słońce

Z dnia na dzień góruje coraz wyżej, w związku z czym w ciągu miesiąca dnia przybywa prawie o dwie godziny: w Warszawie 1 kwietnia Słońce wschodzi o 5^h11^m, zachodzi o 18^h10^m, a 30 kwietnia wschodzi o 4^h8^m, zachodzi o 19^h0^m. W kwietniu Słońce wstępuje w znak Byka.

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

Data 1989	P	B_0	L_0	Data 1989	P	B_0	L_0
IV 1	—26°20	—6°50	355°46	IV 17	—25°88	—5°39	144°26
3	—26.26	—6.38	329.07	19	—25.71	—5.22	117.86
5	—26.30	—6.26	302.68	21	—25.51	—5.04	91.44
7	—26.30	—6.13	276.28	23	—25.28	—4.86	65.02
9	—26.27	—6.00	249.89	25	—25.02	—4.68	38.60
11	—26.22	—5.86	223.49	27	—24.74	—4.49	12.16
13	—26.14	—5.70	197.08	29	—24.42	—4.30	345.74
15	—26.02	—5.55	170.68	V 1	—24.07	—4.10	319.30

P — kąt odchylenia osi obrotu Słońca mierzony od północnego wierzchołka tarczy;
B_0, L_0 — heliograficzna szerokość i długość środka tarczy.
$1^d 4^h 43^m$ i $28^d 11^h 6^m$ — momenty, w których heliograficzna długość środka tarczy wynosi 0°.

Księżyc

Kolejność faz Księżyca jest w kwietniu następująca: nów $6^d 5^h$, pierwsza kwadra $12^d 24^h$, pełnia $21^d 4^h$, ostatnia kwadra $28^d 22^h$. W perygeum Księżyc znajdzie się 5 kwietnia, a w apogeum 18 kwietnia. W kwietniu tarcza Księżyca zakryje dwie jasne gwiazdy, Regulusa i Antaresa, ale zjawiska te będą widoczne na półkuli południowej.

Planety i planetoidy

Pod koniec kwietnia wieczorem nisko nad zachodnim horyzontem możemy próbować odnaleźć Merkurego jako gwiazdę około zerowej wielkości. Wieczorem też widoczny jest Jowisz jako jasna gwiazda —2 wielkości w gwiazdozbiorze Byka. Poprzez gwiazdozbiór Byka w kierunku Bliźniąt wędruje także Mars widoczny wieczorem jako czerwona gwiazda +1.5 wielkości. Natomiast nad ranem nisko nad horyzontem w gwiazdozbiorze Strzelca możemy gołym okiem obserwować Saturna (+0.5 wielk. gwiazd.), a przez lunety Urana (6 wielk. gwiazd.) i Neptuna (8 wielk. gwiazd.). Pluton widoczny jest już prawie całą noc w gwiazdozbiorze Wagi, ale tylko przez duże instrumenty (14 wielk. gwiazd.).

Przez lunety możemy też wieczorem poszukiwać w gwiazdozbiorze Lwa planetoidy Juno (10 wielk. gwiazd.). Podajemy współrzędne równikowe planetki dla kilku dat: kwiecień 1^d: rekt. $9^h 47^m 6$, dekl. +10°7′; 11^d: rekt. $9^h 47^m 8$, dekl. +10°58′; 21^d: rekt. $9^h 50^m 4$, dekl. +11°31′; maj 1^d: $9^h 55^m 2$, dekl. +11°47′.

Meteory

Od 19 do 24 kwietnia promieniują meteory z roju kwietniowych Lirydów. Radiant meteorów leży w pobliżu Wegi, najjaśniejszej gwiazdy w gwiazdozbiorze Lutni i ma współrzędne: rekt. 18^h8^m, dekl. $+32°$. W tym roku warunki obserwacji nie są dobre (Księżyc bliski pełni).

* *
*

4^d Tego dnia dwie planety znajdą się w górnym złączeniu ze Słońcem: o 15^h Merkury, a o 24^h Wenus. Wieczorem możemy obserwować serię ciekawych zjawisk w układzie księżyców Jowisza. Kiedy o 19^h24^m nastąpi początek zakrycia 1 księżyca, w pobliżu Jowisza widoczny będzie tylko jeden jego księżyc 4, bowiem już wcześniej za tarczą planety skrył się księżyc 3, a księżyc 2 przechodzi na tle tarczy. O 20^h4^m obserwujemy koniec zakrycia księżyca 3, a o 20^h46^m na tarczy planety pojawi się plamka cienia księżyca 2. O 21^h10^m księżyc 2 skończy przejście na tle tarczy planety, a o 21^h44^m książyc 3 oddaliwszy się już nieco od brzegu tarczy zniknie nagle w cieniu Jowisza (początek zaćmienia). Obserwacje dalszego przebiegu zjawisk przerwie nam zbyt niskie położenie Jowisza nad horyzontem i wreszcie jego zachód.

5^d3^h Planetoida Juno nieruchoma w rektascensji.

9^d O 10^h Uran nieruchomy w rektascensji, a o 13^h Jowisz w złączeniu z Księżycem w odl. 6°.

10^d10^h Złączenie Marsa z Księżycem w odl. 4°.

11^d Wieczorem trzy księżyce Jowisza zbliżają się do brzegu tarczy planety: dwa z nich ukryją się za tarczą Jowisza (księżyc 1 o 21^h24^m, a księżyc 3 o 21^h56^m), a jeden przejdzie na tle tarczy (księżyc 2 rozpocznie przejście o 21^h32^m).

12^d Księżyc 1 i jego cień przechodzą na tle tarczy Jowisza. Obserwujemy koniec przejścia: księżyca 1 o 20^h51^m i cienia o 21^h46^m.

13^d O 20^h31^m obserwujemy koniec zaćmienia 2 2księżyca Jowisza. O 23^h Neptun nieruchomy w rektascensji.

15^d24^h Bliskie złączenie Księżyca z Regulusem, gwiazdą pierwszej wielkości w gwiazdozbiorze Lwa. Zakrycie gwiazdy przez tarczę Księżyca widoczne będzie w Ameryce Środkowej, w Indiach i w Afryce.

19^d Księżyc 1 i jego cień przechodzą na tle tarczy Jowisza. Początek przejścia księżyca nastąpi o 20^h41^m, a cienia o 21^h30^m.

20^d O 3^h40^m Słońce wstępuje w znak Byka, jego długość ekliptyczna wynosi wówczas 30°. Księżyce 1 i 2 ukryte są w cieniu Jowisza; o 20^h54^m obserwujemy koniec zaćmienia księżyca 1.

22^d Od 19^h48^m po tarczy Jowisza wędruje cień jego księżyca 3.

23^d1^h Saturn nieruchomy w rektascensji.

24^d Bliskie złączenie Księżyca z Antaresem, gwiazdą pierwszej wielkości w gwiazdozbiorze Skorpiona. Zakrycie gwiazdy przez tarczę Księżyca widoczne będzie na Południowym Pacyfiku, w Ameryce Południowej i na Antarktydzie.

26^d Księżyc znajdzie się w złączeniu kolejno: o 9^h z Uranem (w odl. 4°), o 21^h z Neptunem (w odl. 5°) i o 24^h z Saturnem (w odl. 5°).

27^d Księżyc 1 Jowisza ukryty jest za tarczą planety, a od 21^h55^m także księżyc 2.

Momenty wszystkich zjawisk podane są w czasie środkowo-europejskim. Uwaga: jeśli nastąpi zmiana czasu na letni, należy do każdego momentu dodać 1^h.

CONTENTS

Editorial: Jerzy Stanisław Stodółkiewicz (1933—1988).

A. Siemiginowska: Twenty Five Years of Investigations of Quasars.

M. Muciek, J. Rafalski, K. Jaroszewski: A Comet for the Third Times — Liller 1988a.

S. R. Brzostkiewicz: On the Solar Eclipse Described by Prus in „Pharaoh".

Chronicle: Is this the End of Career of Oort's Cloud?

Vade-mecum for Observers: Let's Observe Long Periodic Variable Stars — The Total Lunar Eclipse 20th Feb. 1989 — Occultations of Stars by the Moon Visible in Poland in 1989

Historical Chronicle: Did the Ancestors of Copernicus Come from Chech?

Astronomical Calendar.

СОДЕРЖАНИЕ

Реддакция: Ежи Станислав Стодулкевич (1933—1988).

А. Семигиновска: Четверть века исследований квазаров.

М. Мучек, Е. Рафальски, К. Ярошевски: Комета в третий раз — Лилле 1988а.

С. Р. Бжосткевич: О затмении Солнца, описанном Прусом в романе „Фараон".

Хроника: Неужели конец карьеры Оорта?

Справочник наблюдателя: Наблюдаем долгопериодические переменные звёзды — Покрытия звёзд Луной видимые в Польше в 1989 г. — Полное затмение Луны 20 февр. 1989 г.

Историческая хроника: Откуда родом предки Коперника — из Чехии?

Астрономический календарь.

Komunikat

Koszt prenumeraty „Uranii" na 1989 rok wynosi:

— dla członków PTMA — 940,— zł rocznie,

— dla osób niestowarzyszonych — 1120,— zł rocznie.

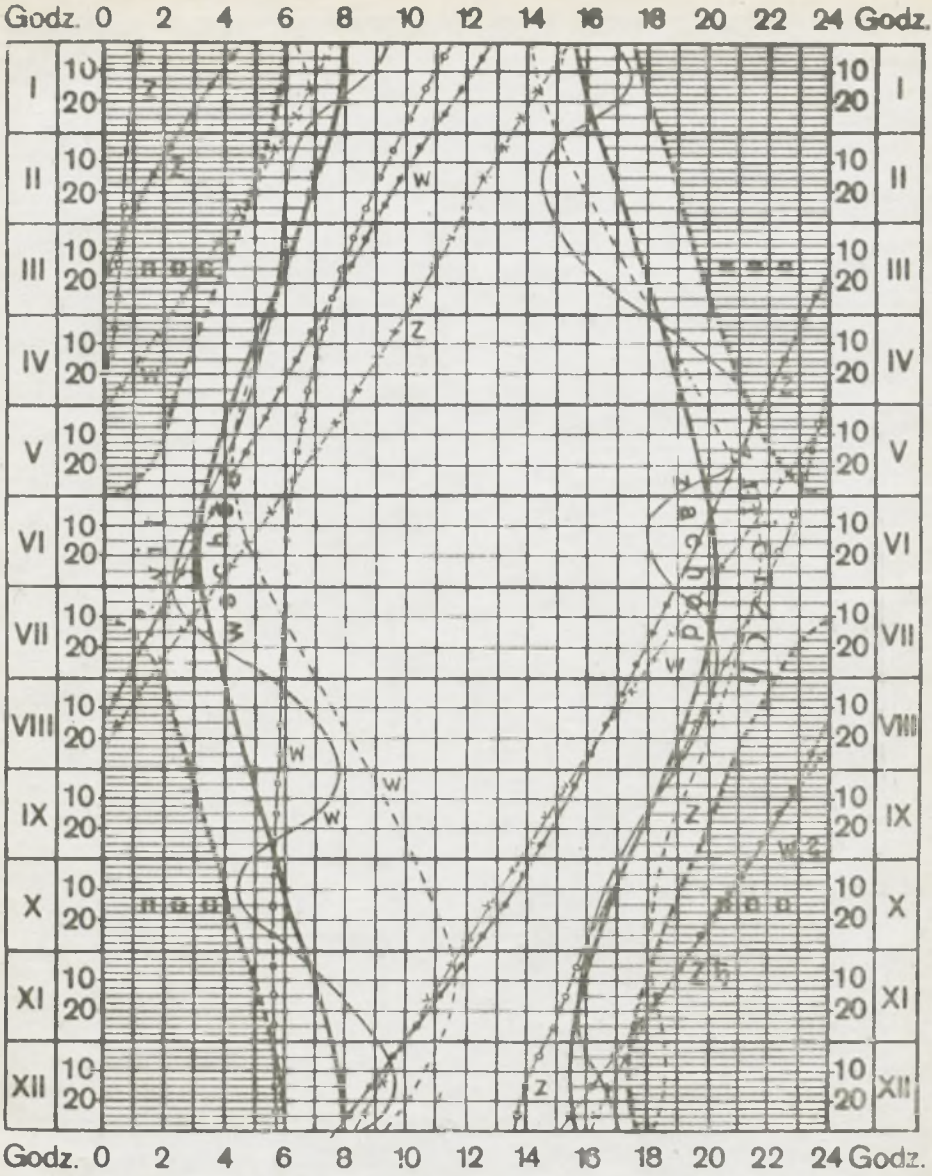
Prenumeratę za granicę przyjmuje RSW „Prasa-Książka-Ruch", Centrala Kolportażu Prasy i Wydawnictw, Dział Prasy Eksportowej, ul. Towarowa 282, 00-958 Warszawa.

Biuro ZG PTMA

URANIA — Miesięcznik Polskiego Towarzystwa Miłośników Astronomii. Redaguje kolegium w składzie: Krzysztof Ziołkowski — redaktor naczelny, Magdalena Sroczyńska-Kożuchowska — sekretarz redakcji, T. Zbigniew Dworak — redaktor techniczny. Adres redakcji: ul. Bartycka 18, 00-716 Warszawa. Adres administracji: Zarząd Główny PTMA, ul. Solskiego 30/8, 31-027 Kraków, tel. 22 38 92; nr konta PKO I OM Kraków 35510-16391-132. Warunki prenumeraty: roczna dla członków PTMA — 940 zł, dla osób niestowarzyszonych w PTMA — 1120 zł, cena pojedynczego egzemplarza — 60 zł, zgłoszenia w administracji, adres j.w.

Wydawca: Zakład Narodowy im. Ossolińskich — Wydawnictwo PAN, Wrocław Oddział w Krakowie, 1989. Nakład 2667 egz. Obj. ark. wyd. 2,60, ark. druk. 2,0. Pap. druk. sat. kl. V, 55 g, 61×86.
Indeks 38001

Druk. Związkowa w Krakowie — Zam. nr 7379-88 — O-20 — Nakł. 2587 + 80 egz.


Godz. 0 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 22 24 Godz.
I
II
III
IV
V
VI
VII
VIII
IX
X
XI
XII
10
20
Merkury
Wenus
Mars
Jowisz
Saturn

Cena zł 60.—

Indeks 38800