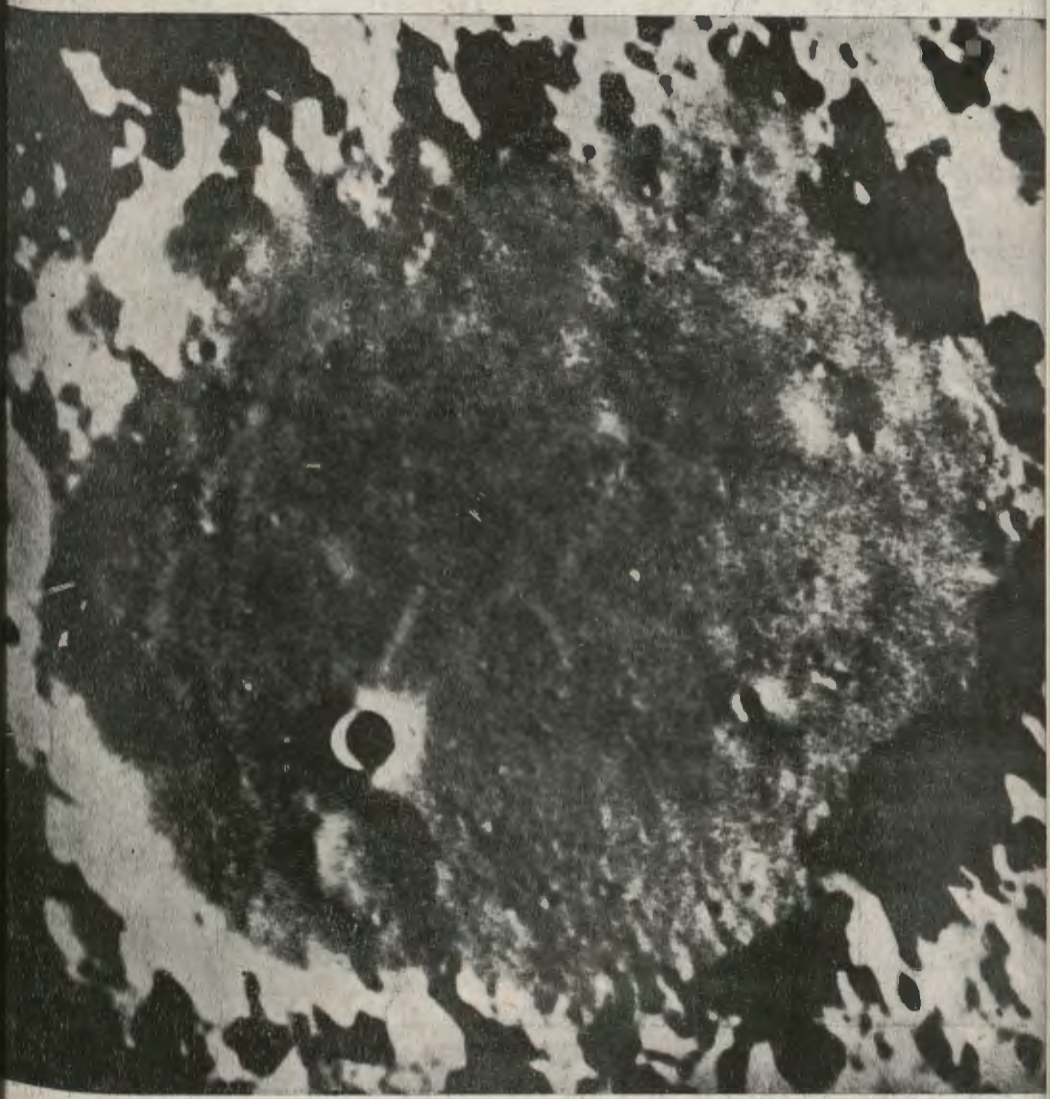
84



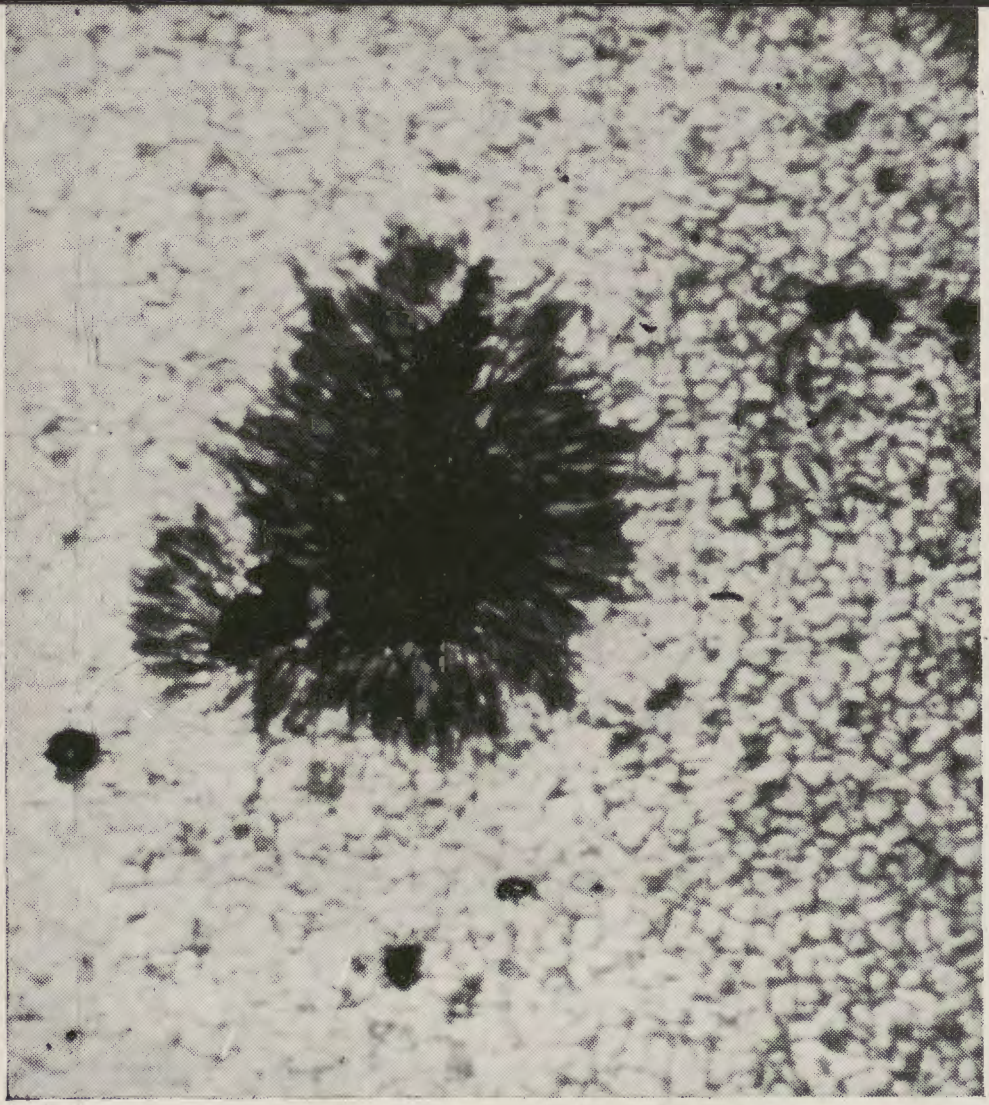
CZASOPISMO ASTRONOMICZNE POPULARNONAUKOWE

URANIA

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII

ROK XXXI SIERPIEŃ 1960 Nr 8

BIBLIOTEKA UNIWERSYTECKA W TORUNIU



ROK XXXI SIERPIEŃ 1960 Nr 8

URANIA

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

TREŚĆ Nr 8:

ARTYKUŁY

Tadeusz Adamski: O pewnej możliwości powstania kraterów księżycowych 226

Józef Smak: Życie Sońca (I) 230

KRONIKA

Zmiany ilości granul fotosferycznych. — Nowe komety. — Materia międzygwiazdowa w gromadach kulistych. — Nowości w meteorytyce 235

PORADNIK OBSERWATORA

Maciej Bielicki: Kwestionariusz obserwacyjny Sekcji Obserwacji Specjalnych Oddziału Warszawskiego PTMA 238

PRZEWODNIK PO KSIĘŻYCU

Ptolemeusz i okolice 242

OBSERWATORIA ASTRONOMICZNE NA ŚWIECIE 244

RECENZJE 246

KONSTRUKCJA INSTRUMENTÓW

Leon Wohlfeil: Nowy przyrząd do obserwacji Słońca . 247

KALENDARZYK ASTRONOMICZNY (Opr. Grzegorz Sitarski) . 250

TO I OWO 252

OBJAŚNIENIA DO ILUSTRACJI NA OKŁADCE 255

TADEUSZ ADAMSKI — Warszawa

O PEWNEJ MOŻLIWOŚCI POWSTANIA KRATERÓW KSIĘŻYCOWYCH

Powstanie kraterów księżycowych tłumaczą dwie podstawowe hipotezy: jedna, która uważa kratery za wynik działalności wulkanicznej, i druga, która uważa je za kratery pochodzenia meteorytycznego podobne do „kraterów" spotykanych na Ziemi np. słynny krater Arizona i wiele innych. Obie hipotezy wyjaśniają zasadnicze fakty obserwowane przez lunetę i na zdjęciach i popierają swe twierdzenia podobnymi obiektami na Ziemi. Istnieje jeszcze trzecia hipoteza, która sprowadza formacje te do pozostałości po wielkich baniach gazu, jakie miały się tworzyć kiedyś na powierzchni Księżyca. Argumenty za i przeciw tym teoriom podawane były niejednokrotnie na łamach „Uranii" i dlatego nie będziemy ich tu przytaczać. Stwierdzić jedynie należy, że żadna z tych hipotez nie dostarczyła argumentów tak przekonywujących, by obalić pozostałe. Najsłabsza jest oczywiście hipoteza trzecia spośród wymienionych, gdyż niektóre kratery mają średnice rzędu nawet 200 km i trudno sobie wyobrazić „bańki" gazu o tej wielkości. Ostatnio obserwowane zjawiska drobnych obłoków w jednym z kraterów popierają teorię wulkaniczną, jednakże w takim razie trudno byłoby uzasadnić ściśle kolisty kształt kraterów i płaskie dna niektórych z nich.

Na powierzchni Księżyca wyróżnić można łatwo dwa zasadnicze typy kraterów.

1) Duże kratery kształtu wyraźnie kolistego z niemal idealnie płaskim wnętrzem, o wysokich i stromych brzegach, posiadające najczęściej bardzo dobrze widoczną i umieszczoną dokładnie w środku „górkę centralną" czyli rzekomy wylot krateru. Górka ta wg teorii meteorytycznej ma być właśnie owym meteorytem.

2) Małe kratery o dnach wklęsłych, kształtu czasz kulistych. Chciałbym podać tutaj własną koncepcję powstania kraterów pierwszego typu uwzględniającą przy pewnych założeniach wszystkie fakty obserwowane i objaśniające je znanymi zjawiskami fizycznymi. Przypomnijmy wpierw fakty obserwowane, które należy uwzględnić, jeśli chcemy postawić hipotezę powstania kraterów.

1) Prawie idealny kształt kolisty wału tworzącego krater.
2) Wał tworzący krater posiada wysokość wyraźnie dość jednakową na całym obwodzie, stosunkowo wąską podstawę i zbocza opadające stromo do wnętrza krateru.

3) Wnętrze krateru jest wyraźnie prawie idealnie płaskie.
4) „Górka centralna“ znajduje się dokładnie w środku krateru choć niektóre z tych kraterów „górki“ tej nie posiadają.

Twierdzę, że formacja taka mogła powstać w wyniku erupcji strumienia gazu, par lub cieczy, niosących pewne ilości ciał stałych. Ciała stałe opadając tworzyłyby wał krateru. Warunkiem koniecznym utworzenia kraterów takich, jakie obserwujemy, jest brak wiatrów lub, co na jedno wychodzi, brak atmosfery. Wyjaśnimy po kolei bliżej naszą hipotezę.

Przyjmijmy wpierw, że strumień wytryskującej materii mógł być strumieniem pary wodnej lub gorącej wody, metanu lub innych gazów wchodzących w skład znanych na Ziemi „gazów ziemnych“, mógł też być strumieniem dwutlenku węgla a może nawet ropy naftowej. Wytryski tego rodzaju i to pod bardzo dużym ciśnieniem znane są doskonale w warunkach ziemskich. Nawet w Polsce mamy źródła gazu ziemnego i dwutlenku węgla o ciśnieniu ponad 100 atm. Znane też są na Ziemi gejzery i źródła ropy naftowej. Nie przesądzając jeszcze czym była naprawdę materia wyrzucana z kraterów Księżyca, stwierdźmy, że strumień gazów osiągnąłby w warunkach księżycowych znaczną wysokość z powodu a) braku atmosfery, a więc braku hamowania i b) małego ciążenia księżycowego. Brak atmosfery spowodowałby wyparowanie cieczy a w pewnych przypadkach zestalenie jej się z powodu gwałtownego parowania. Strumień gazu lub pary wznosić się musiał dokładnie pionowo w górę. Jeśliby bowiem nawet w chwili powstania strumień z jakichś przyczyn skierowany był ukośnie do poziomu, to wkrótce nastąpiłoby takie zerodowanie wylotu, wyprostowanie go, że automatycznie ustaliłby się kierunek dokładnie pionowy.

Dokoła wylotu tworzy się w takim wypadku usypisko kamieni lub szlamów wyniesionych spod powierzchni a nie porwanych w górę przez wytryskujący strumień. W ten sposób tłumaczyłoby się powstanie „górki centralnej“.

Strumień gazu lub pary wytryskującej musi w miarę wznoszenia się ulegać ekspansji czyli rozprężaniu w wyniku dwóch zjawisk:

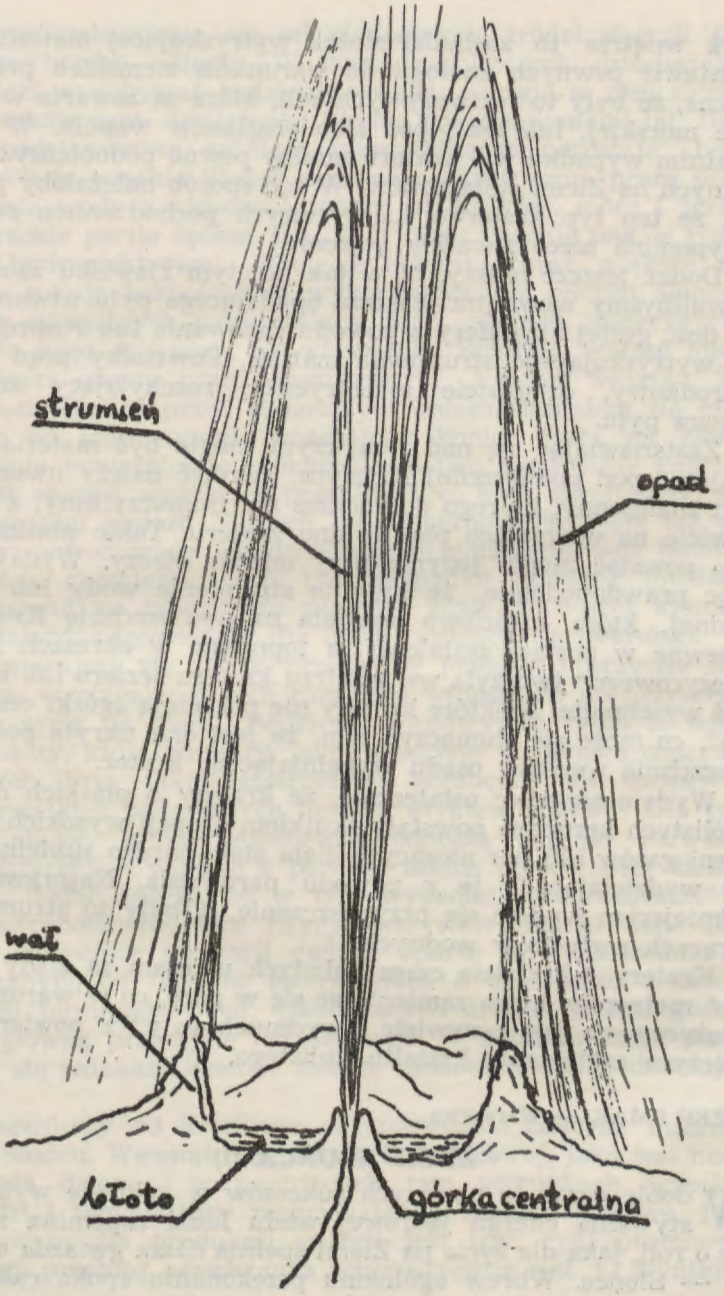
1) Strumień gazu o wysokim ciśnieniu rozpręża się oczywiście, ponieważ zjawisko przebiega prawie w próżni. Rozprężanie nie jest natychmiastowe lecz posiada szybkość skończoną, dzięki czemu strumień gazu przybiera kształt bardzo wydłużonego stożka zwróconego wierzchołkiem ku dołowi. Zjawisko to obserwować można łatwo w warunkach ziemskich w wy-

padku ostrych strumieni pary wodnej wydobywających się z wąskich wylotów. W warunkach ziemskich strumień ulega zahamowaniu, gdyż zjawisko takie przebiega nie w próżni a w atmosferze powietrza: tworzą się więc ostatecznie kłęby pary czego nie byłoby w próżni.

2) Strumień wytryskującego gazu rozszerza się również dzięki temu, że podlega on hamowaniu przez grawitację księżycową.

Oba te zjawiska przyczyniają się do nadania strumieniowi kształtu wydłużonego stożka, a brak atmosfery i małe ciążenie sprzyjały wyrzucaniu gazów na znaczną wysokość, wysokość większą niż w podobnym wypadku w warunkach ziemskich. Największa część gazów uchodziłaby w takim wypadku w przestrzeń kosmiczną lub rozprzestrzeniałaby się w górnych regionach szybko w rzadką atmosferę. W warunkach ziemskich znamy już teraz (niestety...) zjawisko przebiegające w sposób bardzo podobny, a jest nim tzw. „grzyb atomowy" powstający przy eksplozji bomb atomowych.

Przypuśćmy teraz, że wytryskujący strumień gazu niesie z sobą części stałe, np. piasek, muł itp. Cząstki stałe poruszają się nieco inaczej niż strumień gazu. Zależnie od ich masy i wymiarów posiadają one szybkość nieco mniejszą niż sam strumień gazu. Oprócz tego ulegają one również odchyleniu od pionu dzięki temu, że gaz rozpręża się w strumieniu. Cząstki stałe poruszały się więc po bardzo wydłużonych parabolach tracąc stopniowo szybkość i opadając wreszcie z powrotem na powierzchnię Księżyca. Zachowują się one więc inaczej niż gaz, gdyż gaz rozprzestrzenia się, podczas gdy części stałe opadają. Jeśliby teraz przyjąć, że gaz wyrzuca materię stałą o różnej ziarnistości od dużych brył aż do najdrobniejszego pyłu, to obserwowalibyśmy segregację tego materiału w strumieniu. Największe bryły opadałyby dość wcześnie w pobliżu wylotu. Mniejsze bryły wznosiłyby się wyżej i opadały symetrycznie dalej od wylotu. Najdrobniejszy pył rozkładałby się szerokim kręgiem najdalej od wylotu krateru. W rzeczywistości widzimy, że wnętrze krateru nie jest zaścielone usypiskiem a wał zewnętrzny wznosi się na pewnej odległości od środka nagle i stromo. Dowodzi to, że materia stała unoszona przez strumień składać się musiała z ziarn bardzo drobnych i dość jednakowych. Może to był piasek lub muł. Można jednak również przyjąć, a to wydaje się najprawdopodobniejsze, że wytryskiwały gorące roztwory, które wyparowywały, a wydzielające się z nich sole opadały w postaci drobnego pyłu tworząc koronę krateru. Pył taki nie mógł opadać do wnętrza krateru;



Rys. 1.

gdyż wnętrze to zasłaniał stożek wytryskującej materii. Na podstawie pewnych analogii do warunków ziemskich przyjąć można, że były to roztwory tych soli, które są zawarte w wodzie morskiej, lub też gipsu albo węglanów wapnia. W tym ostatnim wypadku wał krateru miałby pewne podobieństwo do znanych na Ziemi stalagmitów. W ten sposób należałoby przyjąć, że ten typ kraterów księżycowych pochodzeniem swoim przypomina nieco ziemskie gejzery.

Dodać jeszcze należy, że w tak pojętym zjawisku zaobserwowalibyśmy wewnątrz płaszcza opadającego pyłu utworzenie się dość gęstej atmosfery z powodu parowania lub rozprężania się wytryskującego strumienia materii. Powstałby prąd gazu odśrodkowy, całkowicie symetryczny, rozchylający szerzej płaszcz pyłu.

Zastanawiając się nad tym, czym mogła być materia tryskająca spod powierzchni Księżyca, zwrócić należy uwagę na fakt znamienny, którego dotychczas nie tłumaczyliśmy, a mianowicie na uderzająco płaskie dno krateru. Takie płaskie lustro powstać mogło jedynie przy udziale cieczy. Wydaje się więc prawdopodobne, że były to strumienie wody lub pary wodnej, która częściowo opadała na powierzchnię Księżyca zapewne w postaci zestalonej, a topniejąc w okresach „dnia księżycowego" tworzyła we wnętrzu krateru jezioro lub bagno dziś wyschnięte. Niektóre kratery nie posiadają „górki centralnej", co może się tłumaczyć tym, że jest ona ukryta pod powierzchnią warstwy osadu wypełniającego krater.

Wydaje się więc ostatecznie, że kratery o płaskich dnach i kolistych koronach powstały skutkiem erupcji wysokich strumieni gazów lub par niosących ciała stałe bardzo subtelne lub też wydzielających je z powodu parowania. Najprawdopodobniejszym wydaje się przypuszczenie, iż były to strumienie gorących roztworów wodnych.

Kratery o kształcie czasz kulistych uważam za ślady uderzeń meteorów, które zamieniając się w parę, co w warunkach księżycowych jest oczywiste, „wydmuchiwały" z powierzchni Księżyca zagłębienia kształtu kulistego.

JÓZEF SMAK — Warszawa

ŻYCIE SŁOŃCA (I)

W dobie coraz to nowszych sukcesów w zakresie wykorzystywania energii jądrowej wielu ludzi zapomina zupełnie o roli, jaką dla życia na Ziemi spełnia nasza gwiazda dzienna — Słońce. Wbrew ogólnemu przekonaniu epoka całkowi-

tego uniezależnienia się od słonecznych źródeł energii jest jeszcze bardzo odległa. W ciągu najbliższych dziesięcioleci i stuleci wydobywać będziemy węgiel; energię w nim zawartą zawdzięczamy działalności Słońca przed milionami lat. Drugim podstawowym źródłem energetycznym pozostaje „biały węgiel"; to właśnie Słońce wykonuje gigantyczną pracę przenoszenia wody z nisko położonych zbiorników, mórz i jezior, w wysokie partie lądów, skąd spływając pracuje ona w tysiącach hydroelektrowni. Wreszcie ostatnio coraz większe nadzieje rokuje bezpośrednie wykorzystywanie energii słonecznej w specjalnych urządzeniach, tzw. „piecach słonecznych".

Nic więc dziwnego, że właśnie ze Słońcem wiązać musimy nasze obawy przed ewentualnym „końcem świata". Zagaśnięcie Słońca przed całkowitym uniezależnieniem się człowieka od jego energii oznaczałoby koniec życia na Ziemi. Znacznie poważniejsze niebezpieczeństwo stanowiłby znaczny wzrost energii wysyłanej przez Słońce, bądź gwałtowny, jak w wypadku gwiazd Nowych lub Supernowych, bądź też powolny, powodowany nieodwracalnymi zmianami jego budowy i składu chemicznego. W tym wypadku człowiek musiałby emigrować na odleglejsze planety, gdzie w nowej sytuacji powstałyby odpowiednie dla życia organicznego warunki.

Postarajmy się zatem prześledzić przeszłe i przyszłe losy Słońca, wyciągając z tych rozważań wnioski co do przyszłych losów życia na Ziemi. Będziemy rozpatrywać tylko te teorie i hipotezy, które znajdują pełne pokrycie w faktach obserwacyjnych. Przy takim zastrzeżeniu niezbędne jest zaopatrzenie wszelkich podawanych liczb w etykietę „około". Dla tych czytelników, którzy niechętnie odnoszą się do rozważań astrofizycznych właśnie z powodu takich niepewności liczbowych, dodać należy, że w tym wypadku „winowajcami" są nie astronomowie, lecz fizycy; wszystkie niemal dane liczbowe dotyczące ewolucji gwiazd oparte są bezpośrednio na uzyskanych od fizyków informacjach o wydajności i tempie reakcji termojądrowych, stanowiących źródła energii gwiazd oraz główną przyczynę ich ewolucji. W dalszym ciągu postaramy się jednakże oceniać zawsze niedokładności podawanych liczb.

Zaczniemy od krótkiego przypomnienia naszych informacji o Słońcu. Wewnątrz ogromnej kuli gazowej, jaką jest nasza gwiazda dzienna, w panujących tam warunkach wysokiej gęstości i temperatury rozgrywają się reakcje jądrowe. Podstawowym dla produkcji energii jest tzw. cykl protonowy, którego przebieg przedstawia schematycznie rys. 1. Wynikiem

jego jest zmiana czterech jąder atomów wodoru (protonów) w jedno jądro helu, przy jednoczesnym wydzieleniu pewnej ilości energii. Jądro helu jest nieco lżejsze od czterech protonów i właśnie owa brakująca część masy zostaje w myśl einsteinowskiego wzoru $E = mc^2$ zamieniona na energię. Słońce promieniując zmniejsza więc nieustannie swoją masę; w ciągu sekundy staje się lżejsze o nieco ponad 4 miliony ton. Ogromna ta liczba, mogąca świadczyć o wielkości wysyłanej energii, nie jest jednak duża w porównaniu z całkowitą masą Słońca: stanowi tylko 2.1×10^{-21} jej część, co nawet w ciągu miliarda lat daje zaledwie 6.6×10^{-14} część masy Słońca. Ponieważ, jak zobaczymy dalej, życie Słońca odmierza się właśnie miliardami lat, przeto owo zmniejszanie się masy Słońca możemy uznać za zaniedbywalnie małe.

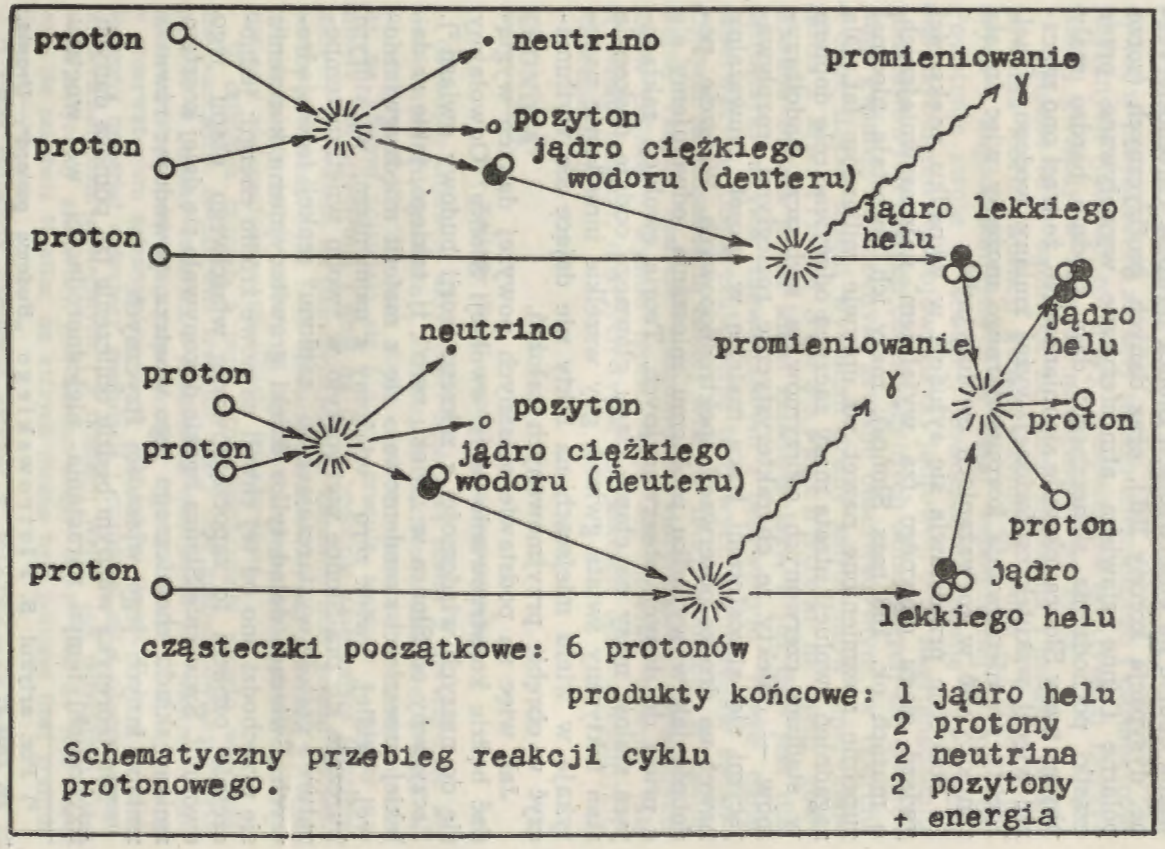
Jak już powiedzieliśmy, reakcje jądrowe czułe na temperaturę i gęstość materii zachodzą głównie w środku Słońca; tam zatem będzie z biegiem czasu coraz mniej wodoru, a coraz więcej helu. Ten nieodwracalny proces zmiany składu chemicznego jest przyczyną ewolucji gwiazd, zmiany ich jasności i rozmiarów. Ważnym punktem rozważań teoretycznych jest sprawdzenie, czy wytwarzająca się w centralnych częściach Słońca (w ogólnym wypadku gwiazdy) niejednorodność składu chemicznego (niedobór wodoru, nadwyżka helu) jest z biegiem czasu wyrównywana przez mieszanie się materii, czy też nie. Bezpośredniej odpowiedzi na to pytanie dać nie możemy — wnętrze Słońca pozostaje niedostępne dla naszych obserwacji, możliwe są wszakże oceny pośrednie. Wynika z nich, że mieszanie się materii we wnętrzu Słońca oraz większości podobnych mu gwiazd nie odgrywa znaczniejszej roli. Dalszym argumentem na rzecz zaniedbania efektów mieszania się jest doskonała zgodność wyników takiej teorii ewolucji z rzeczywistością.

Drugim ważnym zagadnieniem, jakie należy rozpatrzyć przed przystąpieniem do „budowania" Słońca i śledzenia jego ewolucji jest sprawa stałości jego masy. Grupa astrofizyków radzieckich z Fiesenkowem i Masiewicz na czele stworzyła przed kilku laty teorię ewolucji gwiazd o zmniejszającej się masie [1]). Podstawą ich rozważań było przyjęcie, że wszystkie gwiazdy tracą stopniowo materię, oraz że ewolucja zachodzi przy zupełnym wymieszaniu materii w ich wnętrzach.

[1]) Na teorii tej oparte są rozważania J. Gadomskiego w artykule — *Urania* nr 12, 1959 r. w związku z zupełną niesłusznością założeń teorii stosowanie jej doprowadza oczywiście do fikcyjnych, nieodpowiadających rzeczywistości rezultatów.

Błędność tego drugiego założenia nie ulega obecnie wątpliwości, zajmiemy się zatem pierwszym.

W wypadku Słońca możemy łatwo ocenić jak wielką część



Schematyczny przebieg reakcji cyklu protonowego.

Rys. 1.

swojej masy wyrzuca ono poprzez tzw. promieniowanie korpuskularne (strumienie cząstek), stanowiące wg cytowanych wyżej autorów główną przyczynę utraty materii. Liczne oszacowania oparte na obserwacjach Słońca (erupcje chromosferyczne, dysypacja korony itd.), oraz danych geofizycznych (zorze polarne i inne zjawiska atmosferyczne wywoływane przez cząstki pochodzenia słonecznego) dają zgodnie bardzo mały ubytek masy Słońca; okazuje się mianowicie, że traci ono znacznie więcej wskutek omówionej wyżej zmiany wodoru w hel. Efekty promieniowania korpuskularnego możemy więc śmiało zaniedbywać w rozważaniach ewolucyjnych.

Podobnie przedstawia się sytuacja w wypadku większości gwiazd ciągu głównego (za wyjątkiem najmasywniejszych, o masach ok. 100 mas Słońca); masy ich pozostają nieomal zupełnie niezmienione nawet po upływie miliardów lat. Dla zagadnień ewolucji utrata masy zaczyna odgrywać rolę dopiero w stadium czerwonych olbrzymów, a zwłaszcza nadolbrzymów — obiekty te charakterystyczne rozległymi, rozpływającymi się atmosferami tracą materię w sposób zauważalny nawet na drodze obserwacji spektroskopowych. Wreszcie, podobnie jak w wypadku problemu mieszania, odwołujemy się *a priori* do danych obserwacyjnych. Teoria ewolucji zakładająca stałość masy na etapie ciągu głównego oddaje doskonale stan faktyczny świata gwiazd, gdy wszelkie inne teorie napotykają w wielu miejscach na fakty nie dające się wytłumaczyć w obrębie przyjmowanych założeń.

Jak więc na podstawie opisanych powyżej danych wyglądać będzie konstruowanie teorii ewolucji Słońca? Odwołajmy się do naszych wiadomości z zakresu teorii budowy gwiazd [2]). Zaczynamy od Słońca w „wieku zero", tj. takiego, jakie w dalekiej przeszłości skondensowało się z materii międzygwiazdowej. Ściślej, „wiek zero" wiążemy z momentem, w którym kurczące się pra-Słońce wytworzyło w swoim wnętrzu temperaturę i gęstość wystarczające do „zapłonu" reakcji termojądrowych. Świecące dotąd tylko dzięki grawitacyjnemu kurczeniu się przechodzi ono od tej chwili na nowe źródło energii; jednocześnie oznacza to zapoczątkowanie właściwego etapu jego ewolucji. Świecenie Słońca będzie dokonywało się dalej kosztem zmiany składu chemicznego jego wnętrza, powodując również zmianę innych jego własności fizycznych.

Dla teoretyka ważnym będzie obliczenie (za pomocą danych fizycznych) tempa narastania niejednorodności we wnętrzu

[2]) Por. artykuł S. Piotrowskiego *„Budowa gwiazd"*, *Urania*, nr 10, 1959 r.

rozpatrywanej gwiazdy, oraz następnie konstruowanie, w sposób analogiczny jak dla gwiazdy jednorodnej [3]), modelu według którego zbudowana jest taka niejednorodna kula gazowa. Ciąg modeli o powiększającej się niejednorodności będzie opisywał w przybliżeniu zmiany składu chemicznego i parametrów fizycznych (jasność, rozmiary, temperatura efektywna) rzeczywistej gwiazdy w różnych momentach jej życia.

Opisane tu w ogólnych zarysach założenia i metody postępowania teorii ewolucji gwiazd czynią ją jedną z najpewniejszych i najdokładniejszych w całej współczesnej astrofizyce. Powstanie swoje w obecnej, nowoczesnej formie zawdzięcza ona szybkiemu rozwojowi fizyki jądrowej, oraz nagromadzeniu podstawowych danych obserwacyjnych odnoszących się do gromad gwiazd. Na mocnym gruncie obserwacyjnym, w oparciu o dane fizyki, dzięki wysiłkom grupy astronomów amerykańskich z Martinem Schwarzschildem na czele, zbudowana została przed kilku zaledwie laty, a już dziś jest dla astrofizyki czymś niewątpliwym i oczywistym. Nowe dane obserwacyjne dostarczają coraz to nowych argumentów świadczących za słusznością takiej właśnie teorii ewolucji. W takim stanie rzeczy oparcie rozumowań dotyczących przyszłych losów Słońca o wyniki teorii staje się równie pewne, jak w wielu innych, opartych tylko na faktach doświadczalnych, rozważaniach.

KRONIKA

Zmiany ilości granul fotosferycznych

Głównym objawem aktywności Słońca są plamy i towarzyszące im zjawiska w chromosferze i koronie. Niezakłóconą fotosferę, a więc te jej obszary, w których brak plam, uważano nieraz za stałe, niezmienne tło, na którym pojawiają się i nikną granule, zmienne z minuty na minutę, ale przeciętnie z dnia na dzień podobnie zasiewające fotosferę jasnymi ziarenkami na ciemniejszym tle. Zarówno ilość granul na jednostkę powierzchni jak i ich średnice nie zdawały się zmieniać w ciągu kilkudziesięciu lat, a zatem od końca ubiegłego wieku, kiedy po raz pierwszy sfotografowano granulację fotosferyczną.

W ostatnich czasach z paru stron jednocześnie zaczęto wysuwać przypuszczenie, że zarówno średnice, jak i ilość granul powinny ulegać zmianie w jakimś związku z nasileniem mniejszym lub większym aktywności słanecznej. Nad zagadnieniem tym pracował C. J. Macris w obserwatorium astronomicznym w Atenach w Grecji. Zebrał on cały dostępny materiał dotyczący granulacji i porównał go z obserwacjami powierzchni plam słonecznych i z liczbami Wolfa. Jak dotychczas materiał dotyczący granulacji jest bardzo skąpy. Od r. 1880 do 1943 znalazło się zaledwie 10 klisz, na których można było policzyć ilość granul.

[3]) Patrz cytowany uprzednio artykuł S. Piotrowskiego.

W latach 1952—1955 W. A. Miller zebrał materiał obserwacyjny dla 54 dni.

Ten skąpy materiał zdaje się jednak wskazywać na to, że granulacja fotosferyczna zmienia się nieco w ramach 11-letniego cyklu. W okresie minimum na ogół nie widać jakiejś bardziej wyraźnej zależności od stanu aktywności Słońca, a więc np. od wielkości powierzchni plam lub liczb Wolfa. Z chwilą jednak, gdy te ostatnie zaczynają wyraźnie rosnąć wzrasta także ilość ogólna granul, muszą zatem maleć jednocześnie ich średnice. Ilość granul na jednostkę powierzchni fotosfery wzrasta półtora raza przy wzroście liczb Wolfa do wartości bliskiej R = 100. Wyniki te nie są jeszcze całkowicie pewne ze względu na skąpy materiał, ale jakościowo zapewne są słuszne.

J. Mergentaler

Nowe komety

Mamy na niebie cztery nowe komety, wszystkie są jednak obiektami bardzo słabymi, dostępnymi tylko dla największych teleskopów świata, wspominamy więc o nich tylko z obowiązku kronikarskiego.

Po kometach Burnhama (1960a) i Wilda (1960b) jako trzecią tegoroczną kometę zanotowano znaną już kometę periodyczną Reinmuth 2, odkrytą w r. 1947 i obserwowaną ponownie w r. 1953 (Okres obiegu dokoła Słońca P=6,6 lat). Kometę 1960c odszukała 22 V E. Roemer (Stacja Naval Obserwatory w Flagstaff) według efemerydy obliczonej przez E. Rabego. Jasność rozmytej mgiełki wynosiła zaledwie 19^m.

Kometę 1960d znalazł Burnham w dniu 21 VI jako rozmytą mgiełkę 16^m. Jest to prawdopodobnie kometa periodyczna Finlaya (odkryta w r. 1886, P=6,8 lat) w swym kolejnym powrocie w pobliże Słońca. Oznaczenie 1960e otrzymała kometa, którą odkrył Humason (Obserwatorium Harwardzkie) w dniu 18 VI jako obiekt 17^m. Nie wiadomo na razie czy jest to kometa nowa, czy też któraś ze znanych już komet periodycznych. Wreszcie 29 VI E. Roemer odszukała kometę periodyczną Comasa Soli (P=8,5 lat). Kometa ta, 1960f, ma jasność 18^m. W bieżącym roku oczekuje się jeszcze w okolicach Słońca kilku następnych komet okresowych.

Warto też dodać, że nieliczną rodzinę komet okresowych powiększyła kometa Wilda (1960b), która według obliczeń B. G. Marsdena obiega Słońce raz na 15,4 lat.

(Wg *Cyrkularzy Międzynarodowej Unii Astron.* 1724, 1728, 1731, 1732)

A. Wróblewski

Materia międzygwiazdowa w gromadach kulistych

Jest rzeczą przyjętą pisanie w „Kronice" wyłącznie o rzeczach aktualnych, będących ostatnimi nowościami astronomicznymi. Wydaje się jednak, że można zrobić odstępstwo od tej zasady dla zjawiska, które aczkolwiek znane jest wąskiej grupie specjalistów już od dawna, ale prawie zupełnie nie dociera do szerszego ogółu astronomów i miłośników astronomii. Chodzi o obecność materii ciemnej (pyłu lub gazu) w gromadach kulistych. Ogólnie panuje głęboko zakorzenione przeświadczenie (czy nawet przesąd), że w gromadach kulistych materii międzygwiazdowej nie ma. Byłoby to jeszcze jednym szczegółem różniącym te gromady od gromad otwartych; te ostatnie zawierają w wielu wypadkach poważne ilości materii rozproszonej (np. Plejady). Tymczasem specjaliści pracujący na materiale kliszowym uzyskiwanym za pomocą największych instrumentów, a zatem w dużej skali, stwierdzają zgodnie, że

w wielu gromadach kulistych widać wyraźne efekty absorpcyjne (przesłanianie gwiazd leżących poza mgławicą). Szczególnie wyróżniają się tu gromady M 13, M 3 i M 2. Nasuwa się pytanie, czy nie jest to po prostu efekt tła, to znaczy czy mgławica, która przesłania część gwiazd gromady, nie leży znacznie bliżej nas niż sama gromada. Wydaje się, że nie; gromady kuliste są obserwowalne głównie na dużych szerokościach galaktycznych (dużych odległościach od płaszczyzny Drogi Mlecznej), gdzie nie są przesłaniane przez obłoki pyłu międzygwiazdowego; odwrotnie też na dużych szerokościach efekty absorpcyjne są tak znikome, że obłoki nie tylko nie przesłaniają gromad, ale też nie mogą być przyczyną rozpatrywanego tu zjawiska. Materia ciemna jest zatem prawdopodobnie związana z samymi gromadami. Definitywnego potwierdzenia tego przypuszczenia należy oczekiwać od obserwacji radiowych linii wodoru o długości fali 21 cm. Jeżeli okaże się, że w kierunku jakiejś gromady natężenie emisji wodoru jest silniejsze niż w obszarach sąsiednich i jeżeli w dodatku obłok wodoru porusza się z taką samą prędkością jak sama gromada (identyczność przesunięć dopplerowskich), to fizyczny związek materii rozproszonej z gromadą nie będzie ulegał wątpliwości. Takie odkrycie usunęłoby zresztą w cień zjawisko, od którego zaczęliśmy niniejszą notatkę; wodór jest głównym składnikiem materii międzygwiazdowej, podczas gdy pył, dający wprawdzie znaczne efekty absorpcyjne, jest w niej tylko „szczyptą soli".

(Wg *The Astronomical Journal* 64, 425, 1959, oraz *Handbuch der Physik* 53, 129, 1959). *J. Smak*

Nowości w meteorytyce

Kulki magnetytowe (Fe_3O_4) wymiarów od mikroskopijnych do 0,5—1 mm znalezione zostały przez J. Villermaux w gruncie zarówno na powierzchni jak i na głębokości wielu metrów w nienaruszonych pokładach Wogezów. Nie zawierają one niklu ani kobaltu, które to pierwiastki są charakterystyczne dla żelaza meteorytycznego. Podobne cząstki magnetytowe znajdował jeszcze w 1878 r. Meunier w głębokich studniach artezyjskich. Pochodzenie ich nie jest wyjaśnione, jednak możemy zauważyć, że mikroskopijne ziarenka magnetytu znajduje się również w zewnętrznej otoczce opalenizny aerolitów.

Rzeczą szczególnie interesującą jest spadek bryłki lodu o masie 5,44 kg, zabagnionej domieszką różnych pierwiastków w tym i domieszek „organicznych" [1]). Spadek nastąpił 30 sierpnia 1955 r. przy jasnym niebie o godz. 16.00. Fakt ten podaje I. D. Buddhue, poważny autor prac z zakresu meteorytyki [2]). Jeśli przyjąć ten fakt za dowiedziony, to nie byłoby rzeczą niemożliwą przypisać pochodzenie kosmiczne i wspomnianym kulkom magnetowym a może jeszcze i innym obiektom, które spadły w różnych czasach, i którym nie przypisywano kosmicznego pochodzenia. Wymienić tu można chociażby bryłkę „szlaki", która miała spaść w biały dzień 15 sierpnia 1955 r. obok jednego z mieszkańców wsi Dylewo, pow. Maków Maz. (spadek ten i analizy mineralne i chemiczne tej bryłki będą przedmiotem specjalnej pracy). Oczywiście, gdyby przyjąć te wszystkie spadki jako rzeczywiste, musielibyśmy poddać rewizji i nasze dotychczasowe poglądy na naturę i charakter materii meteorytowej w naszej przestrzeni.

---

[1]) W braku bliższych danych wolno nam sądzić, że te domieszki „organiczne" nie są pochodzenia biologicznego, o ile bryłka pochodziła z Kosmosu, ponieważ dotychczas materii pochodzenia biologicznego w meteorytach nie wykryto.

[2]) *Meteoritika*, XVIII, str. 10 i 113, 1960 r.

Zainteresowanie genezą sławnego krateru Barringera (Arizoński) dotychczas nie osłabło. Chodzi o kwestię, czy powstał on od uderzenia wielkiej masy czy też roju odłamków, który powstał jeszcze w przestrzeni kosmicznej a nie na skutek późniejszego rozpadu w atmosferze. Pogląd ten wysunął już w swoim czasie F. R. Moulton i zdaje się podzielać go Fiesienkow. Według Moultona średnica tego roju przy jego spadku na Ziemię mogła być rzędu 130—1000 metrów przy ogólnej jego masie od 50 000 do 3 milionów ton i przy prędkości uderzenia 11 do 24 km/sek. Gdyby masa meteorytowa była w jednej bryle, to średnica jej wynosiłaby zaledwie 30 metrów (przyjmując masę tę na 1 milion ton). Aby utworzyć nasz krater energia wybuchu tej masy przy prędkości spadku nie niższej od 20 km/sek. musiałaby doprowadzić do całkowitego przejścia meteorytu w stan gazowy, a więc nie mogły z niej powstać żadne odłamki, których tymczasem wiele znaleziono w okolicach krateru [3]).

Dotychczas przeważało zdanie, że deszcze meteorytów wywołane są jedynie rozpadem mas kosmolitów w atmosferze. Niektóre „archipelagi" kraterów kosmicznych (np. Wabar czy Henbury) zdają się jednak świadczyć, że roje kosmolitów w przestrzeni mogą istnieć, przy założeniu, że siły grawitacyjne Słońca i planet nie zdążyły ich jeszcze rozłożyć. Można wreszcie zauważyć, że Galle (a za nim Haidinger) wyraził w swoim czasie pogląd m. in. na podstawie badań morfologii naszego meteorytu Pułtuskiego, że wszedł on do naszej atmosfery nie w postaci jednej bryły a w postaci roju. Za hipotezą „rojów" przemawiają również, jak się zdaje wymiary nieraz parusetmetrowe „głów" superbolidów.

Na zakończenie tych kilku ciekawostek przytoczonych w literaturze meteorytycznej ostatniej doby, parę danych na temat wieku meteorytów. Ostatnio J. H. Reynolds, fizyk z Uniwersytetu Kalifornia, badał zawartość ksenonu w meteorycie kamiennym Richardton (kulkowy, żyłkowaty, bronzytowy chondryt), który spadł 30 czerwca 1918 r. w USA. Znaleziony izotop Xe^{129} mógł jego zdaniem, powstać z rozpadu izotopu jodu I^{129}, który zniknął już we wczesnej epoce istnienia układu słonecznego. Autor ten jest zdania, że pierwiastki chemiczne, z których powstał układ słoneczny, zakończyły swój proces powstawania prawie 5 miliardów lat temu wstecz [4]). *J. Pokrzywnicki*

PORADNIK OBSERWATORA

Kwestionariusz obserwacyjny Sekcji Obserwacji Specjalnych Oddziału Warszawskiego PTMA.

Do Oddziału Warszawskiego Polskiego Towarzystwa Miłośników Astronomii napływają często meldunki o obserwacji zjawisk, których klasyfikacja jest wątpliwa, a ewentualne opracowanie naukowe utrudnione. W szczególności chodzi tu o obiekty obserwowane na niebie, a mogące być: różnego rodzaju meteorami, sztucznymi satelitami lub ich rakietami nośnymi, zjawiskami natury meteorologicznej itd., itd.

Do klasyfikacji, opracowywania i organizowania takich obserwacji została powołana Sekcja Obserwacji Specjalnych w Oddziale Warszawskim PTMA, a przewodniczącym tej Sekcji został niżej podpisany.

Dla usprawnienia akcji obserwacyjnej tych zjawisk oraz przekazywania poczynionych spostrzeżeń, podajemy ramowy kwestionariusz, który prosimy wziąć pod uwagę podczas wykonywania obserwacji i zestawie-

[3]) *Meteoritika*, XVIII, str. 11, 1960.
[4]) *Sky and Telescope*, XIX, Nr 5, str. 282, 1960 r.

nia jej wyników [1]). W razie więc zaobserwowania (na niebie lub inaczej) obiektu, mającego charakter zjawiska specjalnego astronomicznego, astronautycznego, meteorologicznego lub nieznanego, prosimy poczynić możliwie rzetelne i dokładne spostrzeżenia, zgodne z treścią kwestionariusza, następnie zaś bezpośrednio i uważnie wyniki obserwacji zestawić w punktach kwestionariusza.

Wskazane jest zawczasu zapoznać się dokładnie z treścią kwestionariusza i jego wyjaśnieniem, aby obserwacje, które z natury mogą być niespodziewane i nagłe, wykonywać w sposób zorganizowany i planowy.

Opracowanie łączne nadesłanych danych obserwacyjnych może pozwolić nie tylko na sklasyfikowanie zjawiska, ale i na wyciągnięcie ważnych i ciekawych cech obserwowanego obiektu i jego ruchu.

Kwestionariusz

1. Imię i nazwisko
2. Wiek
3. Zawód
4. Wykształcenie
5. Adres
6. Miejsce obserwacji
7. Okoliczności, przyrządy, sposób obserwacji
8. Moment obserwacji
9. Stan nieba, położenie Słońca i Księżyca, wiatr, zachmurzenie, widoczność i inne warunki meteorologiczne
10. Okoliczności dostrzeżenia i zniknięcia obiektu
11. Opis ruchu obiektu na niebie i charakterystycznych zmian tego ruchu
12. Wygląd obiektu i jego zmiany
13. Jasność obiektu i jej zmiany
14. Wielkość kątowa obiektu i jej zmiany
15. Ślad na niebie po przelocie obiektu
16. Wrażenia słuchowe przelotu obiektu, do 5 minut po przelocie
17. Inne skutki przelotu obiektu
18. Spadek całości lub części obiektu na ziemię
19. Co spadło, miejsce spadku, ślady spadku
20. Uwagi dodatkowe, inni obserwatorzy, itd.

Wyjaśnienia do kwestionariusza

Punkty

1—5 Mają charakter tylko korespondencyjny, dla ewentualnego nawiązania kontaktu bezpośredniego oraz uzupełniający dla wyjaśnień reszty kwestionariusza.

6 Przez „miejsce obserwacji" należy rozumieć taki opis miejsca obserwatora w czasie obserwacji przelotu obiektu, z którego można określić to miejsce z dokładnością około 1 km na powierzchni Ziemi. Najlepiej podać współrzędne geograficzne tego miejsca z dokładnością 1 minuty łuku. Z braku tych danych podać nazwę miejscowości (np. wieś, powiat, województwo) oraz ewentualnie miejsce obserwatora względem tych miejscowości (np. 2 km na południe od rynku miasta..., w połowie drogi między wsiami... itd.).

7 Co robił obserwator w momencie spostrzeżenia, czy był w pomieszczeniu zamkniętym czy otwartym itd.; podać przyrządy obserwacji np. gołe oko, lornetka itd., ewentualnie w związku z tym jak obserwował obiekt.

---

[1]) Kwestionariusz odpowiednio wypełniony, prosimy przesłać pod adresem: Oddział Warszawski PTMA, Sekcja Obserwacji Specjalnych, Warszawa, Al. Ujazdowskie 4.

8 Moment obserwacji starać się podać z dokładnością do 1 minuty czasu, uwzględniając poprawkę wskazań zegarka, przez porównanie z sygnałami radiowymi czasu lub z zegarem dokładnie chodzącym. W innym wypadku podać z możliwie największą dokładnością.

9 Opisać warunki meteorologiczne i astronomiczne podczas obserwacji, a więc: pora dnia lub nocy, zachmurzenie i jego rodzaj, widoczność, wiatr i inne warunki meteorologiczne; położenie Słońca i Księżyca względem obserwatora i obiektu, faza Księżyca i inne warunki astronomiczne, mogące mieć wpływ na spostrzeżenie.

10 Opisać w jaki sposób spostrzegł obserwator zjawisko, co zwróciło jego uwagę na zjawisko, co dalej się działo, w jaki sposób i przez co przestał obserwować.

11 Łącznie z p. 6 i 8 najważniejsza część opisu ze względu na opracowanie rzeczywistego toru lotu obiektu i kinematyki ruchu. Chodzi tu o podanie położenia na niebie obserwowanej drogi, jej kształtu oraz obserwowanej prędkości obiektu w różnych częściach drogi.

Powyższe cechy ruchu obiektu na niebie możemy zastąpić podaniem kierunków charakterystycznych punktów drogi obiektu na sferze niebieskiej oraz odstępów czasu między położeniami obiektu w tych punktach drogi.

Odstępy czasu wyrażamy zwykle w sekundach czasu, przy czym zwracamy uwagę na wyczucie długości tej sekundy. Pomocą tu może być: obserwowanie ruchu wskazówki sekundnika w zegarku, rytm pulsu niezmęczonego, zdrowego człowieka (trochę krócej niż 1 sekunda), dość powolny miarowy krok itd. Podczas obserwacji oceniamy odstępy czasu jakby z pamięci, licząc w myśli sekundy czasu; może się udać dokładniej to zrobić, odczytując wskazówki sekundnika zegarka w momencie położenia obiektu w charakterystycznych punktach jego drogi na niebie.

Charakterystyczne punkty drogi obiektu na sferze niebieskiej możemy podawać w różny sposób. Najdokładniej będą one mogły być zaznaczane na mapie nieba, na tle gwiazd, (obserwacje nocne) i wtedy będzie mogła być ich największa liczba. Można nawet wtedy podać wykres nieprzerwany całej obserwowanej drogi, pamiętając jednak, o ile możności, o zaznaczeniu charakterystycznych punktów na tej drodze, między którymi podano czasy przelotu. Mniej dokładnym sposobem w zwykłych warunkach obserwacyjnych w zwykłych spostrzeżeniach zarówno nocnych jak i dziennych, będzie podanie współrzędnych horyzontalnych, a więc tzw. azymutu i wysokości charakterystycznych punktów drogi. Azymutem w astronomii nazywamy kąt dwuścienny między płaszczyznami pionowymi przechodzącymi przez pion obserwatora, przy czym jedna z nich jest skierowana na południe, druga zaś przechodzi przez obiekt obserwowany. Azymuty mierzymy od kierunku Południe ($A=0^0$), przez Zachód ($A=90^0$), Północ ($A=180^0$), Wschód ($A=270^0$) do południa ($A=360^0$).

Wysokością w astronomii nazywamy kąt między prostą biegnącą od obserwatora do obiektu obserwowanego, a płaszczyzną poziomą, przechodzącą przez obserwatora. Wysokości mierzymy od płaszczyzny poziomej ($h=0^0$) do zenitu ($h=90^0$) (punktu nad obserwatorem, w którym linia pionu przecina sferę niebieską).

Oczywiście wyznaczenie azymutu A i wysokości h kierunku w przestrzeni, czyli punktu na sferze niebieskiej można robić róż-

nymi sposobami, różnymi przyrządami i z różną dokładnością. Dla naszych celów wystarczająca będzie nawet dokładność 1 stopnia kątowego, a nieraz musimy się zadowolić dokładnością zaledwie 5 czy nawet 10 stopni. W każdym razie należy rozeznać najpierw kierunek południe i uświadomić sobie linię horyzontu [2]). Wtedy możemy już wyznaczać azymut i wysokość punktu charakterystycznego.

Jeżeli nie mamy możliwości dokładniejszego wyznaczenia azymutu i wysokości (przyrządy mierzące te kąty), lub nie mamy należytej wprawy w bezpośrednim ocenianiu azymutu i wysokości, stosujemy metodę uproszczoną. Wyciągamy np. wyprostowaną rękę, aby wskazywała punkt charakterystyczny na niebie drogi obserwowanej obiektu. Następnie opuszczamy ją w dół, możliwie dokładnie do poziomu, mierząc o ile centymetrów opuściliśmy koniec ręki. Kąt między kierunkiem tak poziomo wyciągniętej ręki, a kierunkiem południa, jest azymutem punktu charakterystycznego. Wysokość tego punktu obliczymy z liczby a centymetrów opuszczania końca ręki oraz z długości b wyprostowanej ręki, jako $\sin h = a:b$. Nie jest konieczne aby obserwator przeprowadzał powyższe obliczenia — wystarczy natomiast podanie liczb a i b dla punktu charakterystycznego. Podobnie wystarczy zamiast podania azymutu punktu charakterystycznego, określenie kierunku tego punktu względem stron świata, z dokładniejszym zaznaczeniem odchylenia od najbliższej strony.

Ilość punktów charakterystycznych, które zaznaczamy na mapie nieba lub których podajemy azymuty i wysokości (w stopniach kątowych lub innymi określeniami) zależy od możliwości obserwacyjnych. W każdym razie trzeba się starać, żeby te punkty były początkiem i końcem obserwowanej drogi, w punktach zmian kierunku drogi, w punktach zmian prędkości obiektu na drodze, w punktach eksplozji, w punktach zmian wyglądu, jasności, wielkości itd. obiektu. Punktów tych powinno być conajmniej 2 (początek i koniec obserwowanej drogi), lepiej gdy ich jest kilka, aby wyznaczać zmiany w ruchu obiektu i jego samego.

Ogólnie więc biorąc, podajemy w kwestionariuszu współrzędne na sferze niebieskiej kilku punktów charakterystycznych obserwowanej drogi obiektu oraz odstępy czasu, potrzebne na przebycie przez obiekt drogi między punktami.

Dane powyższe w kwestionariuszu można zestawić w tabliczce, np.:

Punkt	Azymut	Wysokość		Uwagi
1	kierunek poł.-zach.	26 cm	4^s	punkt początku obserwacji
2	kierunek zachodni	40 cm	3	najw. h i najw. jasność
3	kierunek półn.-zach.	30 cm	10	punkt zmiany kierunku
4	kierunek północny	10 cm		punkt zniknięcia obiektu

(długość ręki = 60 cm)

[2]) Kierunek południe określić możemy różnymi sposobami: kompasem, Gwiazdą Polarną, z położenia słońca i godziny (przybliżenie: o 12^h Słońce wskazuje Południe; o 9^h — Południowy wschód, $A = 315^0$; o 15^h — Południowy zachód, $A = 45^0$; itd., gdyż przesuwa się średnio o 15^0 na godzinę), z wiadomości od mieszkańców, z rozpoznania na mapie sąsiednich miejscowości itd..

Bardzo dobrze jest również opisać obserwowaną drogę względem Słońca, Księżyca, charakterystycznych budowli itp.

12 Należy tu opisać o ile możności kształt obiektu, kolor z uwzględnieniem składowych części (np. głowa, warkocz, otoczka głowy itp.) oraz szczegółów wyglądu; następnie procesy ewentualnych odrywań się części, dzielenia się na części, sposób w jaki to się dzieje, obracanie się obiektu, liczbę obiektów itd. — oraz zmiany tych wszystkich cech w czasie lotu. Pożądane jest podanie tych cech i ich zmian w punktach, dających położenie obiektu na niebie (punkt 11).

13 Opisując jasność obiektu zwrócimy uwagę zarówno na całość jego, jak i na charakterystyczne jego części np. na część centralną najjaśniejszą. Ocenę jasności zrobić możemy przez porównanie np. ze Słońcem, Księżycem (w pełni lub inaczej), Wenus lub z innymi ciałami niebieskimi. Można również porównać ze znanymi światłami w odpowiedniej od nas odległości.
I tu podamy odpowiednie zmiany jasności obiektu.

14 Zazwyczaj wielkości liniowej obiektu nie możemy podać w ogóle, jeżeli nie znamy odległości obiektu. Możemy natomiast zawsze ocenić rozmiary kątowe. Ocenę tą możemy uczynić w różny sposób, np. porównać z tarczami Słońca lub Księżyca w pełni (są mniej więcej jednakowe). Innym sposobem będzie np. porównanie wielkości kątowej obiektu z wielkością monety trzymanej w palcach wyciągniętej ręki. W tym wypadku należy podać jaka to jest moneta i w przybliżeniu, zmierzyć odległość tej monety od oczu obserwatora.

15 Podać, czy obiekt zostawił po swym przelocie na niebie jakiś ślad, jak ten ślad wyglądał, ile czasu trwał, co się z nim stało i jak znikał.

16 Podać, czy były w czasie przelotu obiektu lub po nim słyszalne zjawiska akustyczne. Opisać je, jakie miały brzmienie, skąd dochodziły, jak długo trwały. Uważać na te zjawiska aż do 5 minut po przelocie obiektu.

17 Opisać inne skutki przelotu obiektu, mogą tu być zjawiska natury elektrycznej, magnetycznej, ruchów powietrza itd.

18 Opisać spostrzeżenie ewentualnego spadku obiektu na powierzchnię Ziemi, podać, czy obserwowano to z daleka, czy bezpośrednio. Czy spadł cały obiekt, czy jego części i jakie.

19 W wypadku bezpośredniego odszukania miejsca spadku — podać: co spadło, miejsce spadku, ślady spadku. Podać o ile możliwe, szkic orientacyjny miejsca spadku, czy zrobiono zdjęcia fotograficzne miejsca spadku, części spadłych; czy zabezpieczono te części oraz miejsce spadku.

20 Podać wszelkie dodatkowe wyjaśnienia, ewentualnych innych obserwatorów, mogących podać wyniki swych obserwacji, ciekawsze uwagi innych obserwatorów itd. *Maciej Bielicki*

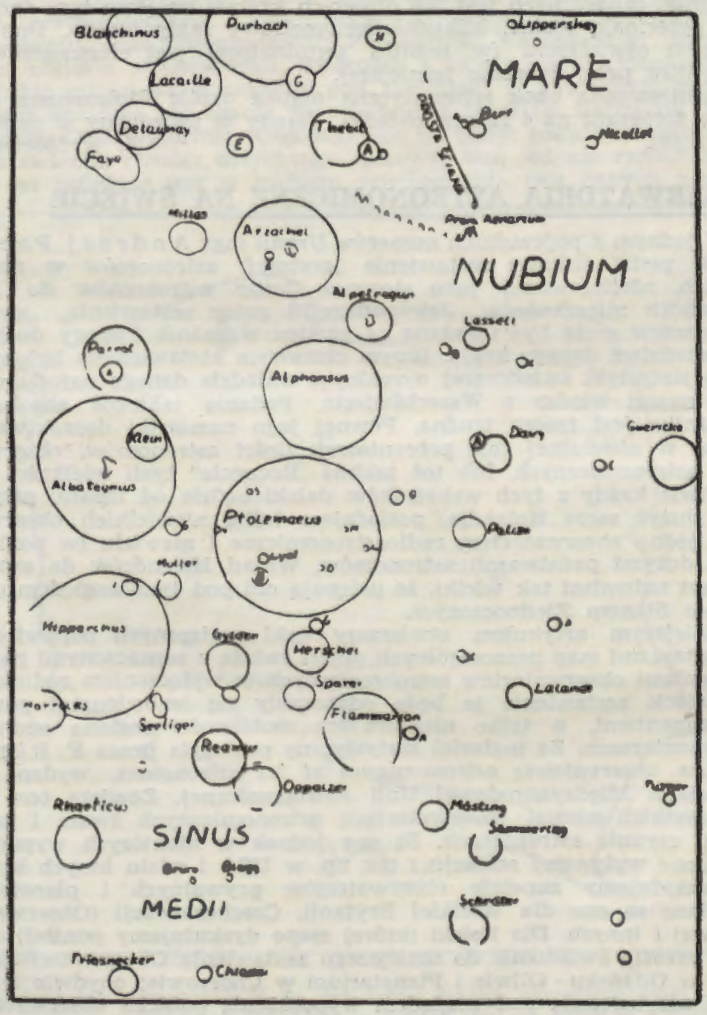
PRZEWODNIK PO KSIĘŻYCU

Ptolemeusz i okolice

Wielki krater Ptolemeusz, położony w pobliżu środka tarczy Księżyca usytuowany jest niezwykle dogodnie dla obserwacji. Nic więc dziwnego, że ten właśnie krater jest chyba najlepiej zbadanym obiektem na powierzchni Księżyca. Średnica krateru wynosi 160 km (wg

Fautha), wały są bardzo rozczłonkowane, poprzecinane wieloma dolinami i przełęczami. W najwyższym punkcie, na zachód od krateru Lyot, wznoszą się do wysokości około 2800 m (wg Wilkinsa).

Dno Ptolemeusza jest stosunkowo mało urzeźbione; oglądane przy małym powiększeniu przypomina taflę wody. Najbardziej rzucającym się w oczy utworem jest krater Lyot (9 km średnicy — wg Fautha). Mniejsze kratery położone w pobliżu większych, mających własne nazwy, oznacza się kolejnymi literami alfabetu przy nazwie „głównego" krateru. Omawiany krater we wnętrzu Ptolemeusza nosił dawniej nazwę Ptolemeusz A, a nazwa Lyot pochodzi od Wilkinsa, który w ten sposób uczcił znanego zmarłego przedwcześnie astrofizyka francuskiego,



i nie jest jeszcze oficjalnie przyjęta przez Międzynarodową Unię Astronomiczną. Oprócz Lyota najwyraźniejszymi kraterami na dnie Ptolemeusza są kratery oznaczone literami B, D, L, M, Y i S. Wszystkie można zobaczyć na fotografii, w małej skali, na 4 stronie okładki.

Dopiero przy obserwacji przez większe lunety można odkryć subtelną lecz niezwykle bogatą rzeźbę dna Ptolemeusza. Wyobrażenie o niej daje choćby fotografia na 1 stronie okładki, wykonana na Pic du Midi. Wyróżnić można na niej co najmniej kilkadziesiąt drobnych kraterków, od małych ale głębokich, do płytkich rozległych zagłębień o kształcie talerzy. Na najdokładniejszej mapie wnętrza Ptolemeusza, opracowanej przez znanego, zmarłego niedawno selenologa angielskiego Wilkinsa, oznaczonych jest 300 drobnych kraterków. Poza tym dno krateru przecinają niskie, kilkudziesięciometrowe fałdy terenu. Dno przy skośnym oświetleniu (w pobliżu terminatora) jest ciemnoszare, ale w pobliżu pełni znacznie jaśniejszej.

Zamieszczona obok schematyczna mapka okolic Ptolemeusza odpowiada fotografii na 4 stronie okładki. Tereny te zwiedzimy w następnej kolejności.

A. Wróblewski

OBSERWATORIA ASTRONOMICZNE NA ŚWIECIE

W jednym z poprzednich numerów *Uranii* mgr Andrzej Pacholczyk podał ciekawe zestawienie „gęstości" astronomów w różnych krajach, zdefiniowanej jako stosunek liczby astronomów do liczby wszystkich mieszkańców. Jak podkreślił autor zestawienia, „gęstość" astronomów może być uważana za pewien wskaźnik kultury duchowej społeczeństwa danego kraju. Innym ciekawym zestawieniem byłoby podanie statystyki świadczącej o realnym wkładzie danego narodu w rozwój naszej wiedzy o Wszechświecie. Podanie jakiegoś absolutnego wskaźnika jest rzeczą trudną. Pewnej jego namiastki doszukiwać się można w absolutnej (nie procentowej) ilości astronomów, obserwatoriów astronomicznych, lub też jakimś „iloczynie" tych wielkości. Niewątpliwie każdy z tych wskaźników daleki będzie od ideału; przykładem służyć może Holandia, posiadająca kilka niewielkich obserwatoriów, jedno obserwatorium radioastronomiczne i niewielu (w porównaniu z dużymi państwami) astronomów. Wkład Holendrów do astronomii jest natomiast tak wielki, że ustępują oni pod tym względem chyba jedynie Stanom Zjednoczonym.

Niniejszym artykułem otwieramy cykl opatrzonych odpowiednimi komentarzami map poszczególnych części świata z zaznaczonymi na nich położeniami obserwatoriów astronomicznych (z wyłączeniem radiowych). Oczywiście zestawienia te będą odznaczały się omówionymi powyżej mankamentami, a tylko niektóre ich osobliwości zostaną omówione w komentarzach. Za materiał statystyczny posłużyła praca F. Rigaux pt. *Les observatoires astronomiques et les astronomes*, wydana pod auspicjami Międzynarodowej Unii Astronomicznej. Zawiera ona dane o wszystkich niemal obserwatoriach astronomicznych świata i pracujących czynnie astronomach. Są one jednak w niektórych wypadkach obarczone wpływami selekcji; i tak np. w USA i wielu innych krajach nie znajdujemy zupełnie obserwatoriów prywatnych i planetariów, a podane są one dla Wielkiej Brytanii, Czechosłowacji (Obserwatoria Ludowe) i innych. Dla Polski (której mapę dyskutujemy poniżej) dodaliśmy zresztą świadomie do niniejszego zestawienia Obserwatorium Ludowe w Gdańsku - Oliwie i Planetarium w Chorzowie; obydwie te placówki nie ustępują pod względem wyposażenia polskim obserwatoriom uniwersyteckim.

Zakładając, że o roli danego obserwatorium decyduje w dużej mierze rozmiar posiadanych instrumentów [1]), wyodrębniliśmy, za pomocą osobnych oznaczeń obserwatoria o dużych teleskopach. Za wielkość graniczną przyjęto 100 cm dla reflektorów i refraktorów [2]), oraz 60 cm dla kamer typu Schmidta. Ta druga wielkość została podyktowana głównie przez fakt, że w najbliższym czasie posiadaczem kamery Schmidta o średnicy płyty korekcyjnej wynoszącej 60 cm będzie również i Polska, stając się w sensie niniejszego zestawienia jednym z „mocarstw" astronomicznych.

A oto jak wygląda rozmieszczenie obserwatoriów astronomicznych na terenie Polski, której mapka używana będzie w dalszym ciągu dla celów porównawczych. Obserwatoria uniwersyteckie w Warszawie i Wrocławiu, oraz Obserwatorium Politechniki Warszawskiej posiadają filie zamiejskie w Ostrowiku, Białkowie i Józefosławiu; Obsewatorium Toruńskie mieści się w zasadzie pod Toruniem, w Piwnicach; pod Poznaniem znajduje się Stacja Szerokościowa PAN (w Borowcu); stacja zamiejska Obserwatorium Krakowskiego na Skale została uwzględniona w zestawieniu, chociaż dotychczas pracował tam jedynie radioteleskop, a 50 cm reflektor jest w stadium uruchamiania (wg danych posiada-

[1]) Jest tak niewątpliwie w dziedzinie badań astrofizycznych.

[2]) Jedyny refraktor o średnicy powyżej 100 cm posiada Obserwatorium Yerkesa, w Stanach Zjednoczonych.

nych przez autora). Całości dopełniają wspomniane wyżej Obserwatorium Ludowe w Gdańsku i Planetarium w Chorzowie. To ostatnie jest zresztą wyjątkowym w warunkach polskich przykładem obserwatorium z prawdziwego zdarzenia, o instrumentach (m. in. 30 cm refraktor) wykonanych w znanej firmie optycznej (Zeiss, Jena), a nie systemem „chałupniczym", jak to ma miejsce we wszystkich niemal obserwatoriach uniwersyteckich. Nic też dziwnego, że sprawnie działający, nowoczesny przyrząd astronomiczny jest dla astronomów zawodowych w Polsce raczej nieosiągalnym marzeniem. Miejmy nadzieję, że 60 cm kamera Schmidta poprawi wreszcie tę sytuację, a na załączonej mapce dodać będziemy mogli nowy symbol.

(Ciąg dalszy w następnym numerze)

J. Smak

RECENZJE

Andrzej Marks — Mały Kalendarz Astronomiczny, Wiedza Powszechnia, Warszawa 1960.

Inicjatywę „Wiedzy Powszechnej", która wydała tę pozycję, należy pochwalić. W chwili obecnej, gdy niezwykle szybko wzrosło zainteresowanie astronomią, nie wystarcza z pewnością jedynie popularna literatura astronomiczna, coraz więcej jest bowiem amatorów czynnego poznawania nieba, którzy chcą samodzielnie obserwować zachodzące na niebie zjawiska. Jeżeli jednak popularna literatura astronomiczna nadąża raczej za rosnącym zapotrzebowaniem, to gorzej wyglądała dotychczas sprawa tak ważnych dla obserwatora popularnych i dostępnych źródeł informacji o aktualnym wyglądzie nieba. Nieliczne kalendarzyki astronomiczne, z zamieszczonym w *„Uranii"* na czele, nie wystarczały z pewnością dla wszystkich zainteresowanych. Nie przynosi to ujmy *„Uranii"*, predystynowanej do roli wyłącznego informatora o zjawiskach niebieskich, gdyż jest ona trudno dostępna dla niezorganizowanych miłośników nieba. Zresztą kalendarz zawierający od razu dane na cały rok, jest dla wielu wygodniejszy. Oczywiście, krajowe i zagraniczne roczniki astronomiczne nie wchodzą tu raczej w rachubę ze względu na swe przeznaczenie dla fachowców i niedostępność.

„Mały Kalendarz Astronomiczny" jest, zgodnie zresztą z określeniem podanym we wstępie, skróconym odpowiednikiem rocznika astronomicznego. Duża ilość danych, w połączeniu z portatywnym formatem, daje całość, z której można korzystać w dowolnych warunkach, i co najważniejsze, dostępną dla niezorganizowanego miłośnika nieba z tzw. Polski powiatowej.

Niestety, idea kalendarza została zatracona w jego wykonaniu. Masowość tej pozycji powinna narzucać o wiele niższy poziom, wyrównany do przeciętnych, a jednak dający bogaty materiał. Zupełnie niesłusznie zrobiono z kalendarza vademecum — jednocześnie dla laików, amatorów, fachowców, a nawet dla dziennikarzy. Niestety, fachowcy sięgną do roczników, dziennikarze — do biuletynów PAP lub za telefon do najbliższego Obserwatorium, a laicy — przerażeni gąszczem niezrozumiałych i mało wyjaśnionych rzeczy, zawiodą się i schowają kalendarz do lamusa, a przecież nie o to chodziło Wydawnictwu. Laik za często spotka zdanie, że dana kwestia nie będzie z tych czy innych przyczyn objaśniana, lub zostanie pozostawiona jego pomysłowości. Wysoki poziom mogłyby usprawiedliwiać jedynie dokładne objaśnienia, niestety, są one niejasne, niekompletne, co poważnie obniża wartość podawanych tabel czy wykresów. Widocznym przejawem niedbałości Wydawnictwa jest np. rysunek zamieszczony na str. 112, nie podpisany, niekompletnie opisany, nawet nie omówiony w tekście, jak i podanie bez żadnego wy-

jaśnienia fazy Księżyca w stopniach, czy podanie jako pomocy w obserwacjach „Atlasu Coeli" Bečvara itd.

Zastrzeżenia budzi także wykaz literatury uzupełniającej. Kilka pozycji nieaktualnych, niedostępnych na rynku, inne na poziomie szkół wyższych. Brak szeregu popularnych pozycji, jak np. *Gwiazdy zmienne i nowe* czy *Pogadanki o planetach*. Takie właśnie pozycje rozjaśniłyby w głowie laikowi, a nie np. *Astronomia sferyczna* czy skrypt astronomii praktycznej, przeznaczony dla studentów geodezji.

Dziwi fakt, że autor, długoletni członek PTMA, nie wspomina słowem o pracach Towarzystwa i *Uranii*, podając jednocześnie adresy Obserwatoriów Astronomicznych. O wiele bardziej celowe byłoby podanie adresów licznych terenowych kół PTMA. Każdy z prawdziwych miłośników nieba chętnie przyłączy się do PTMA, by czytać *Uranię*, zasięgać porad i przesyłać swe obserwacje do opracowania. Chyba nie ma takich, którzy schowaliby do lamusa swoje obserwacje, nie chcąc ich zobaczyć w „Uranii" czy „Dodatku Naukowym" do „Uranii".

Kalendarz zawiera trzy części: pierwsza z nich — to dane liczbowe na rok bieżący, druga — dane niezmienne, trzecia wreszcie — omówienie najprostszych naukowych obserwacji astronomicznych. W cz. I znajdziemy: skrócony kalendarz na r. 1960, dane dotyczące Słońca, Księżyca, planet, mapki dróg planet po niebie, ich konfiguracje, dane o niewidocznych w Polsce zaćmieniach, dane o zjawiskach w układzie czterech największych księżyców Jowisza, wreszcie dane o niektórych gwiazdach zmiennych. C. II zawiera dane o rojach meteorów, tablice pomocnicze, niektóre dane astronomiczne i objaśnienia. Cz. III omawia metodykę obserwacji gwiazd zmiennych, plam słonecznych, meteorów, komet, sztucznych satelitów i zaćmień Księżyca. Całość uzupełniają mapy nieba i wykresy widoczności planet.

W trosce o Czytelnika trzeba zwrócić uwagę na zauważone błędy i usterki, aby pomóc Wydawnictwu w ich usunięciu. Zacznijmy od błędów merytorycznych. Błędnie określono m. in. widoczność Marsa na mapce (str. 54), włączono nów do tablicy złączeń planet z Księżycem(!) (str. 58), błędnie podano symbole Merkurego i Saturna (str. 93), nachylenie orbity Wenus 7°24′ zamiast 3°25′ (str. 98), błędnie zdefiniowano koniunkcję dolną i górną (str. 103), podano różnicę między gwiazdami 6 i 12 wielkości 100 zamiast 250 razy (str. 113) itd.

Można też znaleźć sporo niezręcznych wyrażeń, jak „światła oboczne", „osoby obznajomione", „wypromieniowanie" itd.; zwracają uwagę pomyłki przy podawaniu nazw gwiazdozbiorów, wprowadzanie ujemnych wykładników potęg (np. $cm \cdot sek^{-1}$ zamiast łatwiejszego do przyswojenia cm/sek), nieodróżnianie ciężaru właściwego od masy właściwej (gęstości)(!). Z punktu widzenia metodyki obserwacji odczuwa się wyraźny brak mapek okolic gwiazd zmiennych wraz z oznaczeniem gwiazd porównania, bez czego prawie nie można zacząć obserwacji.

Wszystkie te uwagi nie przekreślają ważkości faktu wydania kalendarza. Wydawnictwa takie są przecież od szeregu lat wydawane w innych krajach. Szkoda tylko, że ukazał się on tak późno, co obniża znacznie jego wartość użytkową. *Włodzimierz Jodłowski*

KONSTRUKCJA INSTRUMENTÓW

Nowy przyrząd do obserwacji Słońca

W artykule A. Piaskowskiego pt. *„Nowy przyrząd pryzmatyczny do obserwacji Słońca"* (*Urania*, XXX, str. 332) znajduje się wzmianka o próbach przeprowadzonych przez L. Foucaulta celem wykorzystania cienkiej warstwy srebra do osłabienia silnego blasku

Słońca. Na tej podstawie przeprowadzono w Oddziale Gdańskim kilka eksperymentów, które prowadziły do budowy kilku „filtrów słonecznych".

Przy obserwacjach Słońca chodzi najczęściej o ustalenie liczby Wolfa oraz ustalenie pozycji plam. Do pierwszego zagadnienia zastosujemy filtr albo przyrząd pryzmatyczny — jeden z tych, o których pisze A. Piaskowski w wyżej cytowanym artykule. Do drugiego zaś zagadnienia stosujemy projekcję na ekran.

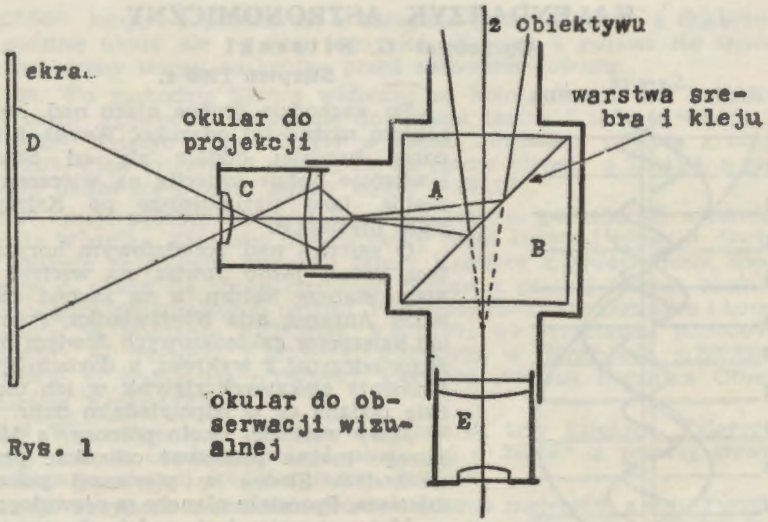
Celem umożliwienia równoczesnej obserwacji metodą wizualną i projekcyjną, skonstruowano następujący przyrząd:

Pryzmat prostokątny A został posrebrzony po stronie całkowitego odbicia (przeciwprostokątna). Warstwa jest takiej grubości, że przepuszcza tyle światła słonecznego, ile wymaga obserwacja. Większość światła odbita będzie pod kątem prostym w kierunku C i pada przez okular na ekran D. Drugi pryzmat prostokątny B przyklejony jest do pryzmatu A w ten sposób, że razem tworzą prostokątny blok, ponieważ sklejenie pryzmatów w ten sposób zniesie efekt całkowitego odbicia. Jako kleju użyto mieszanki kalafonii i oleju rycynowego (stosunek 10 : 1). Mieszanka ta jest wyraźnie żółta, jest to jednak pożądane, ponieważ tłumi fiołkowe zabarwienie przechodzących przez warstwę srebra promieni. W miejscu E umieszczony jest okular. Przy jednorazowym odbiciu promieni w pryzmacie A, obraz Słońca na ekranie D (usytuowanie plam słonecznych) można bezpośrednio porównać z obrazem Słońca obserwowanym wizualnie przez okular E. Jak wiadomo, porównanie takie przy normalnie zastosowanym sposobie projekcji na ekran jest niemożliwe, ponieważ obraz na ekranie jest odwrócony względem obrazu obserwowanego wizualnie. Przy powyżej opisanej wersji filtru słonecznego warstwa srebra wykonana musi być bardzo starannie, ponieważ przez najmniejszy nawet otwór albo uszkodzenie — Słońce świeci blaskiem — bardzo utrudniającym obserwację.

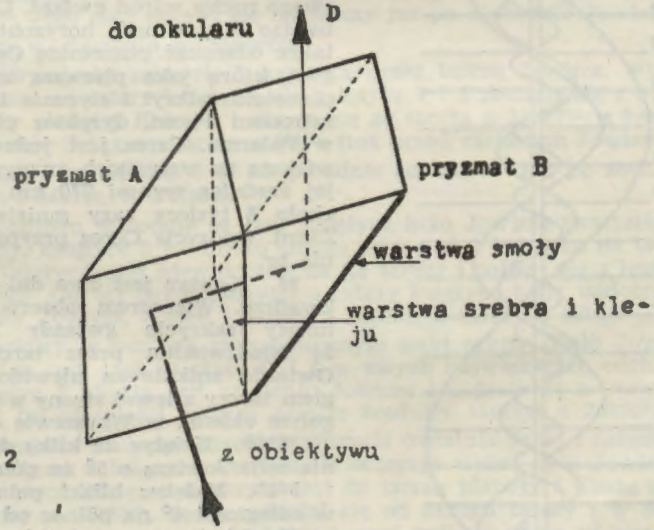
Druga wersja wprawdzie nie umożliwia równoczesnej obserwacji Słońca na ekranie — ale umożliwia obserwację wygodną, ponieważ bieg promieni jest tu załamany o 90° a drobne uszkodzenia i usterki warstwy srebra prawie nie przeszkadzają. Przyrząd ten składa się z dwóch pryzmatów prostokątnych (całkowitego odbicia). Posrebrzono tu jedną z powierzchni przy przeciwprostokątnej. Warstwa srebra jest o wiele cieńsza — przepuszcza ok. 4—6% światła — co można osiągnąć przez skrócenie czasu srebrzenia. Pryzmat B, taki sam jak pryzmat A, tylko nie posrebrzony, przyklejony jest do strony posrebrzonej pryzmatu A w ten sposób, jak przedstawiono na rys. 2. Poza tym pryzmat B posiada warstwę smoły szewskiej na powierzchni przeciwprostokątnej (warstwa smoły zastąpi tu komorę z gliceryną w pryzmacie polaryzacyjnym wg Colziego).

Bieg promieni w tym przyrządzie jest następujący: Promienie padają z obiektywu lunety na pryzmat A i będą na powierzchni przeciwprostokątnej odbite całkowicie w kierunku warstwy srebra pomiędzy pryzmatami. Warstwa srebra odbije z kolei 94—96% promieni w kierunku powrotnym. Tylko 4—6% promieni przedostaje się przez warstwę srebra i pada na powleczoną smołą powierzchnię pryzmatu B. Tu promienie będą pochłonięte w około 96%. Odbija się tylko 4% promieni w kierunku obróconym o 90° do osi tubusu lunety. W miejscu D znajduje się okular.

Przy tego rodzaju przyrządach ważne jest, aby warstwa srebra znajdowała się między pryzmatami, co uniemożliwia utlenianie się srebra. Wyżej opisane przyrządy zostały zbudowane i wypróbowane w Gdańskim Oddziale PTMA i dały dobre wyniki. Konstrukcje te mogą być



Rys. 1



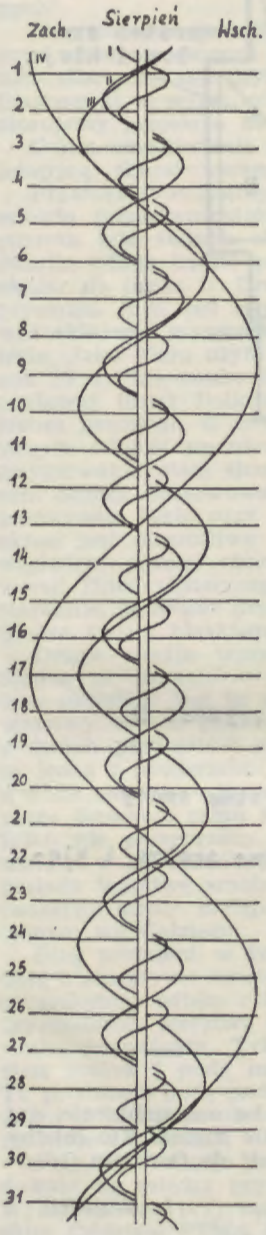
Rys. 2

budowane przez członków naszego Towarzystwa, bo ani srebrzenie, ani uzyskanie pryzmatów prostokątnych nie jest wcale trudne. Kto miałby trudności z kupnem pryzmatów — może się zwrócić do Oddziału Gdańskiego.

L. Wohlfeil

KALENDARZYK ASTRONOMICZNY

Opracował G. Sitarski



Sierpień 1960 r.

Po zachodzie Słońca nisko nad horyzontem można już odszukać Wenus, która coraz bardziej oddala się od Słońca i wkrótce będzie świeciła na wieczornym niebie, jako najjaśniejsze po Księżycu ciało niebieskie.

O zmroku nad południowym horyzontem świeci jasno Jowisz, na wschód od niego słabszy Saturn, a na zachód czerwony Antares, alfa Niedźwiadka. Położenia księżyców galileuszowych Jowisza możemy odczytać z wykresu, a dokładniejsze momenty ciekawych zjawisk w ich układzie podane są w odpowiednim dniu.

Mars wschodzi około północy, a Merkurego można próbować odszukać przed wschodem Słońca w pierwszej połowie miesiąca. Pozostałe planety są niewidoczne.

Możemy natomiast nadal obserwować planetoidę Westę, która widoczna jest w pierwszych godzinach nocy w Strzelcu i w połowie miesiąca zmienia kierunek swego ruchu wśród gwiazd. Około północy bardzo nisko nad horyzontem możemy także odszukać planetoidę Ceres (8 wielk. gw.), którą jako pierwszą ze wszystkich planetoid, odkrył 1 stycznia 1801 r. włoski astronom Piazzi, dyrektor obserwatorium w Palermo. Ceres jest jednocześnie największą ze wszystkich znanych planetoid; jej średnica wynosi 770 km, a masa jest około 8 tysięcy razy mniejsza od masy Ziemi. Opozycja Ceres przypada 19 sierpnia br.

2^d. Księżyc jest dwa dni po pierwszej kwadrze. Wieczorem obserwujemy przez lunety zakrycie gwiazdy 5 wielkości, 24 Niedźwiadka przez tarczę Księżyca. Gwiazda zniknie za niewidocznym brzegiem tarczy z lewej strony u góry (patrząc gołym okiem), w Warszawie o 21^h54^m.

3^d20^h. Księżyc na kilka dni przed pełnią mija Jowisza o 5° na północ od niego.

5^d3^h. Księżyc bliski pełni przechodzi w odległości 4° na północ od Saturna.

6^d. Merkury w największym odchyleniu zachodnim od Słońca (kąt odchylenia 19°). Odnajdujemy go przed wschodem Słońca nisko nad horyzontem. Wieczorem obserwujemy koło Jowisza z prawej strony (przez lunetę odwracającą) cztery księżyce, kolejno od 1 do 4.

O 22^h56^m księżyc 1 zetknie się z brzegiem tarczy planety, a dokładnie za godzinę ukaże się na niej jego cień. Księżyc 1 pojawi się znowu z lewej strony tarczy na krótko przed zachodem Jowisza.

7/8^d. Po zachodzie Słońca widoczne są koło Jowisza trzy księżyce, przy czym księżyc 2 zbliża się do brzegu tarczy i zetknie się z nią o 21^h42^m. Księżyc 1 jest ukryty w cieniu Jowisza i wyjdzie z niego o 23^h22^m. Cień księżyca 2 pojawi się na tarczy planety o 23^h41^m, a sam księżyc ukaże się z lewej strony tarczy o 0^h17^m.

8/9^d Około północy Księżyc „w pełni" zakryje gwiazdę 3.8 wielkości, lambda Wodnika. Zjawisko obserwujemy przez lunety i lornetki. Gwiazda zniknie za jasnym brzegiem tarczy Księżyca z lewej strony, nieco u góry, a ukaże się spoza ciemnego brzegu z prawej strony, również nieco u góry (patrząc gołym okiem). Podajemy momenty początku i końca zjawiska: w Poznaniu p.23^h22^m6, k.0^h24^m7; we Wrocławiu p.23^h20^m4, k.0^h23^m7; w Toruniu p.23^h25^m1, k.0^h27^m5; w Krakowie p.23^d20^m9, k.0^h26^m5; w Warszawie p.23^h25^m7, k.0^h29^m9 (według Rocznika Obserwatorium Krakowskiego).

11^d Wieczorem koło Jowisza widoczne są trzy księżyce. Księżyc 3 ukryty jest w cieniu planety i ukaże się o 22^h19^m z prawej strony, w odległości równej średnicy tarczy Jowisza.

12/13^d Przypada maksimum promieniowania meteorów z roju Perseid. Radiant roju znajduje się w gwiazdozbiorze Perseusza i ma współrzędne: rekt. 3^h8^m, dekl. $+58°$.

13/14^d Wieczorem obserwujemy koło Jowisza cztery jego księżyce, przy czym 1 księżyc zbliża się do brzegu tarczy planety i zetknie się z nim o 0^h46^m. Jego cień pojawi się na tarczy już po zachodzie Jowisza.

14$^d8^h$ Uran w złączeniu ze Słońcem.

14/15^d Obserwujemy zakrycie 1 księżyca przez tarczę Jowisza. Wieczorem widoczne są cztery księżyce, ale księżyce 1 i 2 zbliżają się z obu stron do tarczy planety. Księżyc 1 skryje się za tarczą o 21^h57^m, a księżyc 2 zetknie się z brzegiem tarczy o 0^h6^m (tuż przed zachodem Jowisza).

15$^d16^h$ Księżyc przechodzi o 4° na południe od Marsa (już po zachodzie Księżyca i Marsa w Polsce).

15/16^d Wieczorem widoczne są trzy księżyce koło Jowisza (wszystkie z jednej strony, księżyce 2 i 3 blisko siebie) oraz cień 1 księżyca na tarczy planety. Księżyc 1 jest niewidoczny na tle tarczy i pojawi się z lewej strony o 21^h26^m. Od tej chwili wszystkie cztery księżyce będą widoczne z jednej strony Jowisza, a cień 1 księżyca zejdzie z tarczy o 22^h34^m.

16$^d21^h$ Merkury w punkcie przysłonecznym swej orbity. Koło Jowisza widoczne są trzy jego księżyce (3 i 4 w swych największych odchyleniach). Księżyc 2 ukryty jest w cieniu Jowisza i pojawi się z prawej strony tarczy (w odległości równej prawie średnicy tarczy) o 23^h50^m5.

18^d Obserwujemy ciekawy przebieg zakrycia (ostatnia faza) i zaćmienia (pierwsza faza) 3 księżyca Jowisza. Wieczorem widać koło Jowisza tylko trzy księżyce. Księżyc 3 ukryty jest za tarczą planety i ukaże się z prawej strony o 21^h35^m, będzie oddalał się od brzegu tarczy i w odległości równej prawie połowie średnicy tarczy zniknie nagle w cieniu planety o 23^h14^m.

20$^d18^h$ Jowisz nieruchomy w rektascenzji.

21^d 0 18^h Księżyc przechodzi o 4° na północ od Merkurego, a o 23^h o 3° na północ od Urana. Wieczorem z prawej strony Jowisza widać trzy księżyce blisko siebie, a z lewej księżyc 1, który zbliża się do brzegu tarczy i ukryje się za nią o 23^h47^m.

22d Obserwujemy przejście 1 księżyca i jego cienia na tle tarczy Jowisza. Księżyc 1 zetknie się z brzegiem tarczy o 21h4m, a jego cień pojawi się na niej o 22h16m. Księżyc ukaże się znowu z lewej strony o 23h17m, a jego cień będzie widoczny aż do zachodu Jowisza. O 24h Merkury w niewidocznym złączeniu z Uranem w odległości 1°.

23d6h Słońce wstępuje w znak Panny i jego długość ekliptyczna wynosi 150°. Tuż po zachodzie Słońca można próbować odnaleźć nisko nad horyzontem Wenus, a poniżej niej bardzo wąski sierp Księżyca (1 dzień po nowiu). O północy Księżyc przejdzie pod Wenus w odległości około 1°. Tego wieczora obserwujemy również zakrycie 2 księżyca Jowisza przez tarczę planety o 21h20m. Od tej chwili przez 20 minut widoczne są tylko dwa księżyce, bo księżyc 1 ukryty jest w cieniu planety i ukaże się o 21h40m, z prawej strony w odległości równej prawie średnicy tarczy planety.

25d22h19m Obserwujemy początek zakrycia 3 księżyca Jowisza przez tarczę planety. Koniec zakrycia nastąpi już po zachodzie Jowisza.

29d Księżyc 1 Jowisza zbliża się do brzegu tarczy i zetknie się z nią o 22h57m. Od tej chwili widoczne będą tylko trzy księżyce z lewej strony tarczy planety.

30d Merkury w górnym złączeniu ze Słońcem.

31d Po zachodzie Słońca do 20h53m widoczny jest cień 1 księżyca na tarczy planety i wszystkie cztery księżyce. W pobliżu Jowisza widoczny jest także nasz ziemski Księżyc, który o 3h przeszedł w odległości 5° nad Jowiszem.

Minima Algola: sierpień 2d2h, 22d3h, 24d24h.

Minima główne beta Lutni: sierpień 9d2h, 22d1h.

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

TO i OWO

Kilka lat temu, w związku z zaćmieniem Słońca, miałem okazję rozmawiać z osiemdziesięciokilkuletnią „babcią" o tym, jak to wygląda takie zaćmienie.

„Babcia" w swojej młodości obserwowała zaćmienie Słońca w środowisku wiejskim. Nie wiem, czy zjawisko było niespodzianką, czy też docierały wiadomości o mającym nastąpić zaćmieniu. W każdym razie opis samego zjawiska, widzianego oczami „babci", był bardzo dziwny: Słońce „trzepotało się" jak w drgawkach; „babcia" wyraźnie to widziała. Okrężnymi wybiegami dowiedziałem się w końcu jak wyglądała metodycznie ta obserwacja. Jako, że Słońce „razi w oczy", sąsiadka doradziła przynieść miskę z wodą, aby łatwiej było patrzeć na Słońce. Wtedy blask jest już słabszy, a po drugie — nie potrzeba głowy do góry zadzierać. Aczkolwiek dowcipna to i wygodna metoda, ale jasne jest, iż najmniejszy nawet powiew wiatru powodował znaczne drgania obrazu zaćmiewanego Słońca. *Andrzej Biskupski*

Ziemia znajduje się w atmosferze Słońca. Można bowiem uważać, że atmosfera Słońca kończy się dopiero w odległości, gdzie jej gęstość spada do gęstości gazu w przestrzeni międzygwiezdnej. W sąsiedztwie Ziemi atmosfera Słońca może mieć gęstość około 9000 protonów i 9000 elektronów na cal sześcienny (16,4 cm^3) — gęstość ta jest nader nikła, jednak wielokrotnie przewyższa gęstość gazu w przestrzeni międzygwiezdnej. (Wg S. Chapmana, *Scientific American*, October 1959 r.).

J. Pokrzywnicki

Sierpień 1960 r.

SŁOŃCE

Data	2^h czasu wsch.-europ. r. czasu	α	δ	Szczecin wsch.	Szczecin zach.	Poznań wsch.	Poznań zach.	Wrocław wsch.	Wrocław zach.	Gdańsk wsch.	Gdańsk zach.	Kraków wsch.	Kraków zach.	Warszawa wsch.	Warszawa zach.	Rzeszów wsch.	Rzeszów zach.	Białystok wsch.	Białystok zach.
	m	h m	°	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m
VII. 29	— 6.4	8 33	+18.8	5 13	21 03	5 07	20 49	5 13	20 43	4 51	20 51	5 05	20 27	4 52	20 32	4 57	20 19	4 39	20 27
VIII. 8	— 5.6	9 12	+16.2	5 29	20 45	5 23	20 31	5 27	20 27	5 08	20 32	5 19	20 11	5 07	20 15	5 11	20 03	4 55	20 09
18	— 3.9	9 49	+13.2	5 46	20 24	5 49	20 11	5 43	20 08	5 27	20 10	5 34	19 53	5 24	19 55	5 26	19 45	5 12	19 48
28	— 1.3	10 26	+ 9.8	6 04	20 02	5 56	19 50	5 58	19 47	5 44	19 47	5 48	19 33	5 40	19 33	5 40	19 25	5 29	19 26
IX. 7	— 1.9	11 02	+ 6.2	6 21	19 38	6 12	19 27	6 14	19 25	6 02	19 23	6 03	19 12	5 57	19 10	5 55	19 04	5 46	19 03

KSIĘŻYC

Data	2^h czasu wsch.europ. α	δ	Warszawa wsch.	zach	Data	2^h czasu wsch.-europ. α	δ	Warszawa wsch.	zach.	Data	2^h czasu wsch.-europ. α	δ	Warszawa wsch.	zach.
	h m	°	h m	h m		h m	°	h m	h m		h m	°	h m	h m
VIII. 1	14 55	— 12.0	14 33	— —	VIII. 11	0 40	+ 2.0	22 10	10 31	VIII. 21	8 56	+ 14.3	4 25	19 14
2	15 51	— 15.0	15 47	0 19	12	1 31	+ 6.1	22 37	11 42	22	9 45	+ 11.6	5 28	19 40
3	16 50	— 17.2	16 56	1 01	13	2 20	+ 9.7	23 05	12 49	23	10 33	+ 8.3	6 33	20 06
4	17 51	— 18.3	17 59	1 54	14	3 10	+ 12.9	23 35	13 53	24	11 21	+ 4.5	7 41	20 30
5	18 54	— 18.2	18 53	2 55	15	3 59	+ 15.4	— —	14 54	25	12 10	+ 0.6	8 50	20 54
6	19 57	— 16.8	19 40	4 06	16	4 48	+ 17.1	0 11	15 50	26	12 59	— 3.5	9 59	21 20
7	20 58	— 14.2	20 17	5 24	17	5 38	+ 18.2	0 51	16 42	27	13 50	— 7.5	11 11	21 49
8	21 57	— 10.7	20 50	6 44	18	6 28	+ 18.4	1 37	17 28	28	14 42	— 11.1	12 22	22 20
9	22 54	— 6.7	21 18	8 02	19	7 17	+ 17.8	2 27	18 08	29	15 36	— 14.2	13 35	22 59
10	23 48	— 2.3	21 45	9 18	20	8 07	+ 16.4	3 24	18 42	30	16 33	— 16.6	14 42	23 46
										31	17 32	— 18.0	15 47	— —

Fazy Księżyca:

		d	h
Pierwsza kw.	VII.	31	15
Pełnia	VIII.	7	5
Ostatnia kw.	VIII.	14	8
Nów	VIII.	22	11
Pierwsza kw.	VIII.	29	21
Pełnia	IX.	5	13

Odległość Księżyca od Ziemi	Średnica tarczy
d h	′
Najm. VIII. 5 22	33.1
Najw. VIII. 18 3	29.5

Sierpień 1960 r. **PLANETY i PLANETOIDY**

Data 1960	MERKURY 2h czasu wsch.-europ. α	δ	Warszawa wsch.	zach.	WENUS 2h czasu wsch.-europ. α	δ	Warszawa wsch.	zach.
	h m	°	h m	h m	h m	°	h m	h m
VII. 29	7 24	+18.4	3 51	19 11	9 15	+17.4	5 48	20 57
VIII. 8	7 53	+19.9	3 31	19 11	10 04	+13.5	6 21	20 43
18	8 59	+18.2	4 09	19 27	10 50	+ 8.9	6 54	20 24
28	10 18	+12.5	5 23	19 32	11 36	+ 4.0	7 25	20 05

W pierwszej połowie miesiąca widoczny przed wschodem Słońca.

Można próbować odnaleźć po zachodzie Słońca nisko nad horyzontem (—3.3 wielk. gw.).

	MARS				JOWISZ			
VII. 29	3 41	+18.5	0 08	15 29	17 36	—23.1	17 56	1 31
VIII. 8	4 08	+20.0	23 42	15 27	17 34	—23.1	17 15	0 50
18	4 35	+21.2	23 22	15 23	17 33	—23.1	16 35	0 10
28	5 01	+22.2	23 01	15 19	17 33	—23.2	15 55	23 26

Widoczny w drugiej połowie nocy w Byku (+1 wielk. gw.).

Widoczny w pierwszej połowie nocy na granicy gwiazdozbiorów Wężownika i Strzelca.

	SATURN				URAN			
VII. 19	19 02	—22.3	19 56	3 42	9 30	+15.5	6 54	21 39
VIII. 8	18 56	—22.5	18 33	2 16	9 34	+15.1	5 41	20 23
28	18 53	—22.6	17 11	0 54	9 39	+14.7	4 30	19 06

W pierwszej połowie nocy widoczny w Strzelcu (na wschód od Jowisza).

Niewidoczny; w tym miesiącu przypada jego złączenie ze Słońcem.

	NEPTUN α	δ	w połud.	PLUTON α	δ	w połud.
	h m	° ′	h m	h m s	° ′	h m
VII. 21	14 18.6	—11 58	18 57	10 44 20	+21 11.1	15 24
VIII. 10	14 19.1	—12 02	17 38	10 46 39	+20 55.4	14 07
30	14 20.4	—12 09	16 21	10 49 15	+20 40.5	12 51

Na granicy gwiazdozbiorów Wagi i Panny, zachodzi wieczorem (8 wielk. gw.).

Niewidoczny, zachodzi o zmierzchu.

	Planetoida 4 WESTA			Planetoida 1 CERES		
	h m	° ′	h m	h m	° ′	h m
VII. 25	18 25.4	—24 12	22 46	22 13.1	—25 09	2 38
VIII. 4	18 20.3	—24 52	22 02	22 06.2	—26 20	1 52
14	18 18.5	—25 24	21 20	21 58.0	—27 25	1 04
24	18 20.2	—25 50	20 44	21 49.2	—28 17	0 16
IX. 3	18 25.1	—26 09	20 10	21 40.9	—28 52	23 25

Około 7 wielk. gw., widoczna przed północą w Strzelcu, na zachód od Saturna, w pobliżu gwiazdy 3 wielkości, lambda Strzelca.

Widoczna około północy nisko nad południowym horyzontem, na granicy gwiazdozbiorów Wodnika i Ryby Południowej (8 wielk. gw.).

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

OBJAŚNIENIA DO ILUSTRACJI NA OKŁADCE

Pierwsza strona okładki:

Wielki krater Ptolemeusz według fotografii wykonanej w obserwatorium na Pic du Midi. Patrz Przewodnik po Księżycu.

Znak Zodiaku Panna.

Druga strona okładki:

U góry: Jeszcze jedno ze zdjęć powierzchni Słońca wykonanych z balonu (por. *Urania*, nr 4, 1960). Niezwykle ostro zarysowana jest granulacja.

U dołu: Z prawej strony Wenus zbliża się do Regulusa, w środku: Regulus właśnie wyłonił się spoza tarczy planety po 13 minutach zakrycia, z lewej: Wenus oddaliła się już znacznie od Regulusa. Zdjęcia te zostały wykonane pod kierunkiem W. S. Finsena w Union Obserwatory w Johannesburgu w Płd. Afryce (za pomocą 67 cm refraktora).

Trzecia strona okładki:

Mapa Marsa opracowana przez J. Focasa na podstawie obserwacji wykonanych podczas opozycji z r. 1958. Obserwacje były wykonywane w Obserwatorium na Pic du Midi przy użyciu 61 cm refraktora, przy powiększeniu do 1200 ×. Mapa zawiera niezwykle dużo drobnych szczegółów, wyraźnie widoczna jest plamista struktura „mórz".

Czwarta strona okładki:

Fotografia wycinka powierzchni Księżyca obejmująca okolice krateru Ptolemeusz. Ptolemeusz w powiększeniu podany jest na 1 str. okładki. Objaśnienia do fotografii w Przewodniku po Księżycu.

INFORMACJE O ODDZIAŁACH P. T. M. A.

Sierpień 1960 rok

Biała Podlaska — Powiatowy Dom Kultury.

Białystok — Ul. Kilińskiego 1, Zakład Fizyki Akademii Medycznej.

Biecz — Przedmieście 618.

Częstochowa — Siedziba Oddziału w Ludowym Obserwatorium Astronomicznym w Parku Staszica. Sekretariat czynny codziennie, oprócz sobót w godz. 18—19, pokazy nieba do godz. 21-szej.

Frombork — Sekretariat w lokalu własnym przy ul. Katedralnej 21, czynny we wtorki i piątki w godz. 18—20. Zebrania odbywają się w każdy drugi czwartek miesiąca. Pokazy nieba w każdy pogodny wieczór.

Gdańsk — Siedziba Oddziału w Ludowym Obserwatorium Astronomicznym — Gdańsk-Oliwa, ul. Piastowska 32, telefon 6-419. Sekretariat czynny we środy i piątki w godz. 17—18.

Gdynia — ul. 10-go Lutego 24, w biurach Polskich Linii Oceanicznych.

Gliwice — Siedziba Oddziału w gmachu Biura Projektów Przemysłu Węglowego przy ul. Marcina Strzody 2. Sekretariat czynny w czwartki, w godz. 17-19. Przy sekretariacie czynna Biblioteka. Pokazy nieba odbywają się w każdy bezchmurny wieczór po uprzednim telefonicznym porozumieniu się z J. Kaszą, Ruda Śląska 1, ul. Obrońców Stalingradu 32 (tel. 52-481).

Jędrzejów — Siedziba Oddziału w Ludowym Obserwatorium Astronomicznym, Rynek 8, tel. 78. Pokazy nieba i zwiedzanie zbiorów gnomonicznych dla wycieczek zgłoszonych listownie lub telefonicznie na umówiony termin.

Katowice — Szopena 8, m. 3, z list. Cezarego Janiszewskiego.

Kraków — Siedziba Oddziału przy ul. L. Solskiego 30 m. 4. Sekretariat i biblioteka czynne w poniedziałki i czwartki w godz. 18—21. Seminaria astronomiczne we wtorki w godz. 18—20. W dniach 10 i 25 każdego m-ca odczyty popularnonaukowe o godz. 18. Sekcja instrumentalna w lokalu własnym czynna w piątki w godz. od 18—21. Pokazy nieba w Stacji Astronom. na Wawelu w bezchmurne wieczory w godz. 19—21.

Krosno n/W — Sekretariat w lokalu własnym, przy ul. Nowotki Nr 1 I p., (Jan Winiarski). Pokazy nieba odbywają się w każdy pogodny wieczór z wyjątkiem niedziel i świąt, po uprzednim zgłoszeniu.

Łódź — Siedziba Oddziału w lokalu własnym przy ul. Traugutta 18, V p., pokój 511, tel. 250-02. Sekretariat i biblioteka czynne w poniedziałki w godz. 18—20 i w czwartki w godz. 17—19. Zebrania aktywu Oddziału o godz. 18 w każdy ostatni poniedziałek miesiąca. Teleskopowe pokazy nieba od wczesnego zmroku, w każdy bezchmurny wieczór na placu przed lokalem Oddziału.

Myślenice — Oddział nie posiada własnego lokalu.

Nowy Sącz — Siedziba Oddziału w lokalu własnym przy ul. Jagiellońskiej 50a, tel. 80-52. Sekretariat czynny codziennie w godz. 17—19. Pokazy nieba w bezchmurne wieczory w punkcie obserwacyjnym na szczycie budynku, będącego siedzibą Oddziału.

Olsztyn — Zarząd Oddziału mieści się w Muzeum Mazurskim, I piętro, tel. 24-74 (W. Radziwonowicz). Zebrania wraz z odczytami i pokazami nieba — raz w miesiącu na Zamku. Pokazy dla wycieczek po uprzednim zawiadomieniu telefonicznym.

Opole — Siedziba w lokalu własnym przy ul. Strzelców Bytomskich 3, Woj. Dom Kultury, pokój 45. Sekretariat czynny codziennie w godz. 16—18. Pokazy nieba w kopule obserwacyjnej na tarasie Miejskiego Pałacu Młodzieży.

Ostrowiec Świętokrzyski — Siedziba Oddziału w lokalu własnym w Zakładowym Domu Kultury, Al. 1-go Maja, III piętro.

Oświęcim — ul. Władysława Jagiełły 2. Pokazy nieba odbywają się w każdy bezchmurny czwartek od zmroku i po uprzednim porozumieniu: H. Stupkowa, ul. Młyńska 445. Biblioteka czynna we czwartki w godz. 18—20.

Poznań — Lokal własny przy ul. Chełmońskiego 1. Sekretariat i Biblioteka czynne we wtorki i czwartki od godz. 17 do 19. W tymże czasie czynna pracownia szlifierska. Publiczne pokazy nieba w każdy bezchmurny wieczór wtorkowy i czwartkowy na terenie Dostrzegalni P.T.M.A. w Parku im. Kasprzaka.

Racibórz — ul. J. Kasprowicza 11. Liceum Ogólnokształcące.

Szczecin — Sekretariat mieści się przy Katedrze Fizyki Politechniki czynny we środy w godz. 20—21. Pokazy nieba odbywają się w każdą pogodną środę. W razie niepogody rezerwowanym dniem jest czwartek.

Szczecinek — Siedziba w lokalu własnym przy ul. T. Kościuszki 10, m. 3. Pokazy nieba odbywają się w kopule obserwacyjnej na budynku, w którym mieści się lokal Oddziału, w pogodne wieczory — za zgłoszeniem tel. 586.

Toruń — Lokal własny przy ul. Kopernika 17. Sekretariat i biblioteka czynne w poniedziałki i czwartki w godz. 18—20 oraz w soboty w godz. 17—19. Pokazy nieba w każdy bezchmurny poniedziałek i czwartek w godz. 20.30—22.

Warszawa — Al. Ujazdowskie 4. Sekretariat i Sekcje są czynne we wtorki, czwartki i soboty w godz. 18—21.

Wrocław — Siedziba w lokalu własnym na Wzgórzu Partyzantów przy ul. Ks. Piotra Skargi. Sekretariat czynny od 18—19, w poniedziałki, środy i piątki z wyjątkiem przypadających na te dni świąt. Seanse w Planetarium dla wycieczek zbiorowych odbywają się za uprzednim porozumieniem z Sekretariatem (tel. nr 47-32). Pokazy nieba lunetami w każdy bezchmurny wieczór.

Redaktor naczelny: ANDRZEJ WRÓBLEWSKI

RADA REDAKCYJNA:

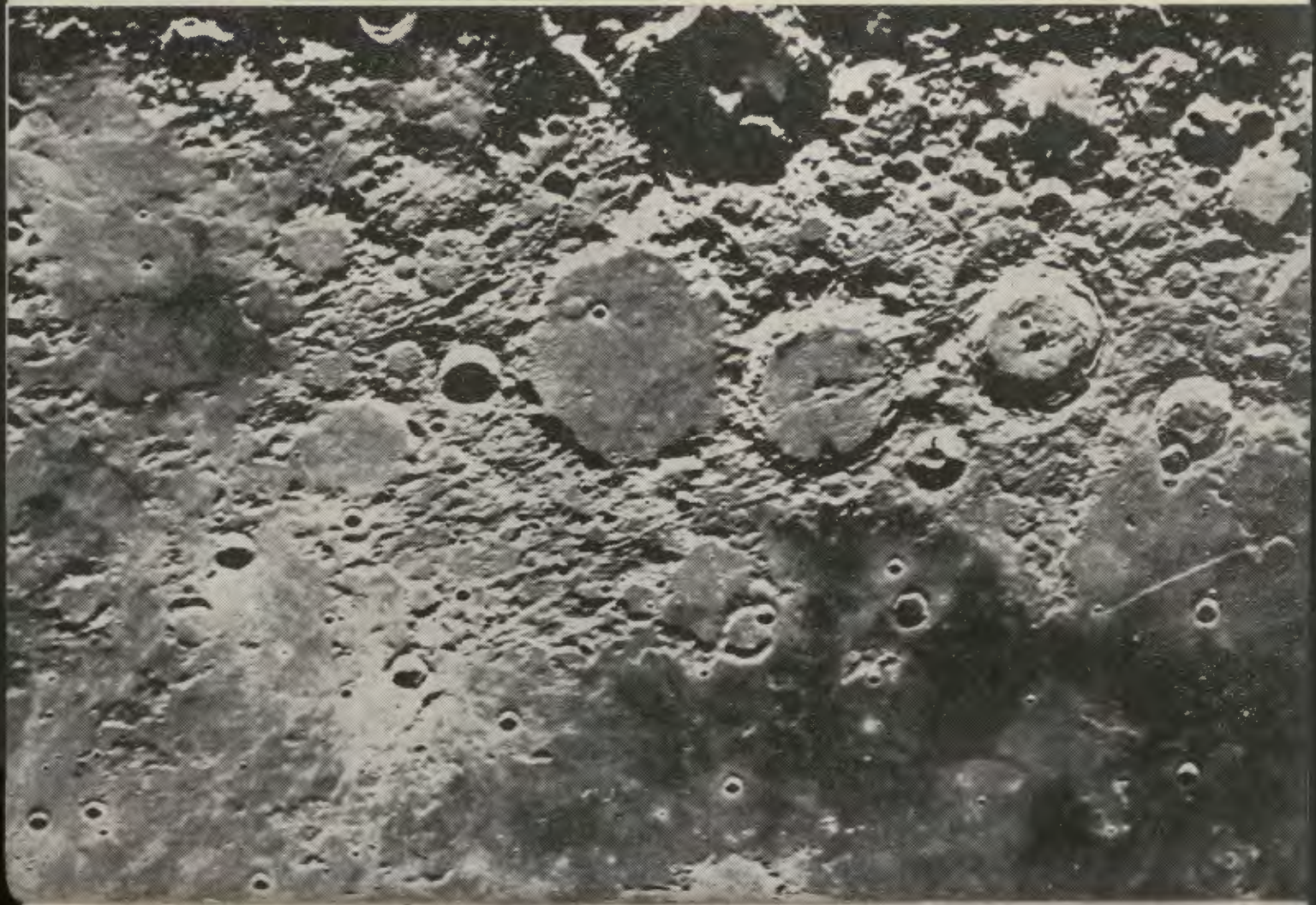
Przewodniczący: WŁODZIMIERZ ZONN

Członkowie: TADEUSZ ADAMSKI, JAN GADOMSKI, ANTONI PIASKOWSKI, KONRAD RUDNICKI

REDAKCJA: Warszawa, Al. Ujazdowskie 4.

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

Cena 4 zł, dla Członków PTMA 3 zł.

Zam. 3054/60 — E-14 — 3.800+32 — Obj. 2 ark. + okł. Pap. sat. A1 70 g

Drukarnia Związkowa w Krakowie, ul. Mikołajska 13