♏ Scorpius

URANIA

MIESIĘCZNIK
POLSKIEGO TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII

ROK XLI PAŹDZIERNIK 1970 Nr 10

UNIWERSYTECKA W TORUNIU

URANIA

MIESIĘCZNIK POLSKIEGO TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII

ROK XLI PAŹDZIERNIK 1970 Nr 10

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

SPIS TREŚCI

Stanisław R. Brzostkiewicz — Tajemnica kraterów Messier.

Jan Mergentaler — Międzynarodowe Sympozjum Fizyki.

Stanisław Lubertowicz — Zorze polarne. Polskie obserwacje miłośnicze na tle teorii (Uzupełnienie).

Kronika: Gwiazdy nowe i nowopodobne a ciasne układy podwójne — Ciągła kreacja materii w obiektach kosmicznych — Skład chemiczny kwazarów — Szybki wypływ gazu z centrum Galaktyki — Co to jest grawiton i promieniowanie grawitacyjne — Pulsary a promieniowanie kosmiczne — Woda w przestrzeni międzygwiezdnej — Galaktyka zmieniająca jasność — Poszerzenie linii widmowych — Przemianowanie Mount Wilson — Postęp w dziedzinie badania kraterów meteorytowych — Meteoryt Alandroal — Jeszcze o chondrycie węglistym Allende — Świeży spadek meteorytu w USA — Wyniki badań mikrometeorytów satelity Ariel II — Chmura wodorowa wokół jądra komety — Ogromna chmura wodorowa wokół komety Bennetta — Badanie próbek księżycowych — Próbki gruntu Księżyca w Polsce — Wiek próbek Apolo 12 — Trzygodzinne trzęsienie Księżyca — Drugi księżyc Ziemi? — Strumień cząstek alfa na Księżycu — Kolejna próba oceny okresu obrotu Wenus — Kolejna próba wyjaśnienia jasnych krótkotrwałych plam na Marsie — Obserwacja białej plamy na Saturnie — Nowy pomiar średnicy Neptuna — Siarka w kwazarze PKS 0237-23?

Nowości wydawnicze.

Kalendarzyk astronomiczny.

W dniu 21 września br. radziecki bezzałogowy statek kosmiczny „Łuna-16" po dokonaniu zaprogramowanych operacji, a w szczególności po pobraniu próbek gruntu przy pomocy zdalnie sterowanego aparatu wiertniczego z głębokości 35 cm, wystartował do lotu powrotnego z Księżyca na Ziemię. Lądowanie nastąpiło w dniu 24 września w pobliżu Dżezkazganu w ZSRR.

Udany eksperyment radziecki otwiera nowy etap w sondowaniu przestrzeni kosmicznej. Komentatorzy komunikatu TASS podkreślają, że jest to pierwszy wypadek, aby „mądry automat" wykonał program badań bez ryzyka życia człowieka, świadcząc o rosnących możliwościach techniki. Przewiduje się, że ten nowy rodzaj techniki będzie miał zastosowanie przy badaniach powierzchni Wenus i Marsa, dla których to wypraw obecny eksperyment stanowi krok wstępny. Możliwe, że w niedalekiej przyszłości będą prowadzone wyprawy kombinowane — ze statków automatów i załogowych.

STANISŁAW R. BRZOSTKIEWICZ — Dąbrowa Górnicza

TAJEMNICA KRATERÓW MESSIER

Stare arabskie przysłowie mówi: „góra nie przyjdzie do Mahometa, lecz Mahomet musi przyjść do góry". Podobnie też musiał postąpić człowiek, aby dowiedzieć się czegoś więcej o najbliższym sąsiedzie kosmicznym — Księżycu. Dopiero bowiem zdjęcia dokonane przez selenonautów zawierają bardzo delikatne szczegóły jego powierzchni, których nie można z Ziemi zobaczyć przez największe nawet teleskopy (do obserwacji ziemskich dostępne są formacje o średnicy powyżej 300 m). Pomimo to powierzchnia Księżyca kryje jeszcze wiele tajemnic.

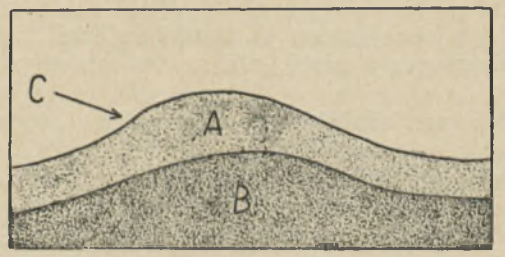
Najlepszym tego przykładem są dwa niewielkie i mało rzucające się w oczy kratery: Messier i Messier A. Mają one mniej więcej jednakowe rozmiary, a położone są w północno-zachodniej części Mare Foecunditatis (współrzędne selenograficzne: 47° dług. wsch. i 2° szer. połudn.). W kierunku zachodnim od krateru Messier A wybiega podwójna jasna smuga (na mapach wydanych przed r. 1964 krater Messier A nazywał się Pickering W. H.), która w najszerszym miejscu ma 20—22 km i ciągnie się przez około 200 km. Smuga jest olśniewająco biała, z wyglądu podobna do ogona komety lub smugi potężnego reflektora. Znika na północ od krateru Lubbock, tuż przy zachodnim brzegu Mare Foecunditatis.

Wielkie zainteresowanie kraterami Messier nastąpiło w r. 1907, kiedy to francuski miłośnik astronomii J. Desloges opublikował ich rysunki. Z rysunków tych jasno wynika, że wschodni brzeg krateru Messier A jest stromy i dość wysoki, a zachodni — niski i o bardzo łagodnych zboczach. A zatem otwór krateru Messier A powinien być w stosunku do księżycowego horyzontu lekko nachylony i zwrócony ku zachodowi. Natomiast wschodni brzeg krateru Messier jest dużo niższy od brzegu zachodniego i dlatego otwór krateru powinien być lekko nachylony ku wschodowi. Przyglądając się uważnie rysunkowi kraterów Messier odnosi się wrażenie, jakby za ich powstanie odpowiedzialna była jakaś potężna siła, działająca z kierunku wschodniego.

Z niezwykle śmiałą hipotezą wystąpił H. H. Nininger w r. 1952, zwracając uwagę na możliwość tangecjalnego przelotu meteorytu nad powierzchnią Księżyca, pozostałością czego mają być właśnie kratery Messier. Hipotezę swą oparł na

faktach, które nie były dostatecznie znane dawniejszym badaczom. Bliższe bowiem badania wykazały, iż kratery Messier nie są okrągłymi depresjami, za jakie je dawniej uważano. Kształt kraterów jest wyraźnie eliptyczny, przy czym ich dłuższe osie leżą dokładnie na tej samej linii co jasna smuga. (Dłuższa oś krateru Messier mierzy około 13 km, krótsza około 10 km, a jego głębokość wynosi około 1200 m). W ten sposób obserwacje wykonane w r. 1907 przez Deslogesa zostały potwierdzone w zupełności.

Nininger uważa ponadto, że oba kratery położone są na przeciwległych zboczach grzbietu górskiego, przecinającego Mare Foecunditatis w kierunku północ-południe. Grzbiet ten ma mieć około 30 km szerokości i ponad 1000 m wysokości. Jego zbocza mają być bardzo łagodnie nachylone w stosunku do księżycowego horyzontu, skutkiem czego grzbiet górski jest słabo widoczny i to tylko przy bardzo korzystnym oświetleniu. Wschodni brzeg krateru Messier sięga do podstawy grzbietu, zachodni zaś jest wyraźnie wysunięty w kierunku zachodnim, dochodząc prawie do szczytu grzbietu. Natomiast wschodni

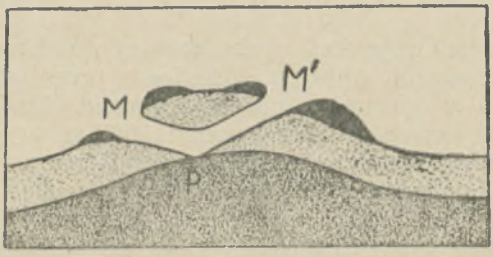


Rys. 1. Pionowy przekrój przez grzbiet górski na Mare Foecunditatis przed upadkiem meteorytu (wg H. H. Niningera): *A* — zewnętrzna część skorupy Księżyca, *B* — twarde podłoże skalne i *C* — kierunek lotu meteorytu.

brzeg krateru Messier A zaczyna się już na szczycie grzbietu, a zachodni ciągnie się aż do jego podnóża. Na samym szczycie brzegi obu kraterów mają być od siebie oddalone zaledwie o około 4 km.

Oba kratery zdaniem Miningera powstały na skutek wyjątkowego upadku meteorytu, który poruszał się z prędkością ponad 40 km/s mniej więcej ze wschodu na zachód. Trajektoria jego lotu była prawie styczna do powierzchni Księżyca, gdyż nachylenie jej do horyzontu nie było większe od 15°. Meteoryt

najpierw przebił wschodnie zbocze wspomnianego grzbietu górskiego i wytworzył krater Messier. Następnie odbił się rykoszetem od twardego podłoża skalnego i zmienił kierunek swego ruchu pod powierzchnią Księżyca. Eksplozja meteorytu nastąpiła po przeciwnej stronie grzbietu, gdzie właśnie wytworzył się krater Messier A. Część materiału z utworzonego w ten sposób tunelu została siłą bezwłasności odrzucona daleko na



Rys. 2. Pionowy przekrój przez kratery Messier (wg H. H. Niningera): *M* — otwór krateru Messier, *M'* — otwór krateru Messier A i *P* — twarde podłoże skalne.

zachód, tworząc jasną smugę. Z pozostałej zaś części tego materiału został usypany niski, ale za to rozległy wał krateru Messeier A.

Trudno dziś powiedzieć, czy i w jakim stopniu hipoteza Niningera jest prawdziwa. Jest przecież też możliwe, że kratery Messier utworzone zostały w wyniku upadku nisko lecącego od wschodu meteoretu, który jednak nie przebił grzbietu górskiego, lecz odbił się rykoszetem od twardego podłoża skalnego i upadł kilkanaście kilometrów dalej na zachód. W ten sposób meteoryt „za jednym zamachem" utworzył dwa kratery oraz długą smugę, skierowaną właśnie w kierunku jego lotu. Oczywiście przy tak „niefortunnym" upadku meteoryt musiał utracić znaczną część energii i dlatego po zatopieniu się w gruncie Księżyca nie eksplodował. W tym bowiem przypadku krater Messier A byłby otoczony wieńcem jasnych smug, jak to widzimy przy kraterze Kopernika, Kepler lub Byrgius.

Pewne światło na tajemnicę kraterów Messier rzuciły ukośne zdjęcia, otrzymane 10 sierpnia 1967 r. zaledwie z wysokości 96 km przy pomocy sondy „Lunar Orbiter-5". Jedno z tych zdjęć wykonane jest przez obiektyw szerokokątny i obejmuje nie tylko oba kratery, ale również najbliższą okolicę. Widać na nim wyraźnie eliptyczny kształt kraterów, jasną smugę oraz niezliczoną liczbę małych kraterów. Niestety, na zdjęciu nie

ma najmniejszego śladu grzbietu górskiego, a jego brak przeczy hipotezie Niningera. Zdjęcie bowiem wykonane zostało przy dość korzystnym oświetleniu (mniej więcej 4 dni po nowiu Księżyca) i grzbiet górski powinien być dobrze widoczny. Natomiast wyraźnie widać dziwny kształt obu kraterów, co zresztą rzuca się w oczy już od pierwszego spojrzenia.

Jeszcze więcej interesujące jest zdjęcie otrzymane przez teleobiektyw, na którym widoczne są bardzo delikatne szczegóły budowy obu kraterów. Na dnie krateru Messier widać ciemny ślad, mający kształt grota strzały skierowanej ostrzem w kierunku lotu meteorytu. Być może jest to właśnie twarde podłoże skalne, obnażone przez upadający meteoryt. Na uwagę zasługują także odłamki materii rozrzuconej na wewnętrznych zboczach krateru, które się układają pod pewnym kątem do tego kierunku. Natomiast krater Messier A jest przedzielony zagadkowym wałem, przez co ma wygląd dwóch oddzielnych, ściśle do siebie przylegających kraterów.

Już pobieżna analiza zdjęć wykazuje, że kratery Messier przypuszczalnie utworzone zostały przez nisko lecący od wschodu meteoryt. Nadal jednak pozostaje nie wyjaśnione, czy kratery te rzeczywiście są otworami tunelu wywierconego przez meteoryt. Może więcej materiału na ten temat dostarczą załogowe loty dokoła Księżyca, lecz definitywne rozstrzygnięcie nastąpi dopiero podczas któregoś z kolei lądowania tam selenonautów. Trudno bowiem przypuszczać, aby już za pierwszym razem mogli oni zbadać okolicę odległą o tysiące kilometrów od lądowiska.

JAN MERGENTALER — Wrocław

MIĘDZYNARODOWE SYMPOZJUM FIZYKI

Słońce — Ziemia

Wyobraźmy sobie taką szkołę, w której co dzień odbywają się lekcje 3—4 godziny przed południem i tyle samo po południu. Każda lekcja trwa około 15 minut, przy tym nie są to ani klasówki, ani pytania, tylko krótkie wykłady. Każdy wykład dotyczy innego problemu, nie koniecznie związanego z tematem następnego czy poprzedniego wykładu. Nieraz w treści jednego wykładu wypowiada się sądy sprzeczne z sądami innych wykładów. Jak długo można wytrzymać w takiej szkole? Ja

wytrzymałem cały tydzień i wysłuchałem około setki referatów. Szkołą tą było sympozjum słoneczno-ziemskiej fizyki, trzecie tego rodzaju. Pierwsze miało miejsce w r. 1966 w Beogradzie, drugie w Waszyngtonie, trzecie w Leningradzie w dniach 11 do 20 maja 1970 r. Organizatorami były 3 międzynarodowe unie: Astronomiczna, Geofizyczna i Radiowa oraz międzynarodowa organizacja Cospar — której celem jest koordynowanie i dyskutowanie badań przestrzennych.

Celem sympozjum było dokonanie próby wyjaśnienia w jaki sposób przebiega powiązanie zjawisk na Słońcu z tym co dzieje się na Ziemi. Pracowano w 4 komisjach: Słońce jako źródło energii i zakłóceń, Międzyplanetarny ośrodek, Magnetosfera oraz Fizyka górnej atmosfery. Referatów zgłoszono ponad 400, dopuszczono do wygłoszenia ponad 200. Wysłuchanie ich było chyba porównywalne do opisanej wyżej szkoły.

W naradach ograniczono się do zjawisk fizycznych nie sięgających do skorupy ziemskiej, a więc do tych, które rozgrywają się w atmosferze Słońca, w przestrzeni międzyplanetarnej, w magnetosferze ziemskiej i w górnych warstwach jej atmosfery, sięgając do warstw dolnych raczej już tylko na marginesie badań jonosfery i stratosfery. Prócz tego parę mniejszych komunikatów dotyczyło jonosfery Marsa i Wenus.

Nie streszczę tu 200 referatów, ani nie podam syntezy. Ale parę ciekawszych prac warto krótko omówić. Bodaj że największe wrażenie, przy tym zrozumiałe dla wszystkich, zrobiło obejrzenie filmu Sary Smith z USA. Film ten, wykonany z pomocą chromosferografu, unaocznił przebieg rozbłysku słonecznego w chromosferze w świetle linii wodoru. Zdjęcia robiono w odstępach minutowych, wyświetlano klatki w odstępach ułamka sekundy, powiększenie czasowe wynosiło zatem kilkadziesiąt i w ciągu paru minut można było obejrzeć zjawisko trwające godzinę. Można było obserwować szybkie ciągłe zmiany struktury chromosferycznej i ogromny obszar nagle rozpalającego się świecenia — rozbłysk. Wyglądało to tak, jakby rozbłysk wystrzelał strumieniem szerokim w jedną stronę i z czoła jego jasnej masy w pewnym momencie oderwała się nawpół przeźroczysta masa plazmy, która ze znaczną szybkością oddaliła się od rozbłysku. Chyba po raz pierwszy w tym filmie ujawniono tak wyraźnie obecność strumienia plazmy pędzącego poprzez dolną koronę, w dodatku nie prostopadle w górę lecz równolegle do fotosfery słonecznej.

Nie mniej ciekawym, już nie filmem, ale komunikatem było podanie przez panią H. Dodson wyników badań rozbłysków

powstających w zanikających centrach aktywności słonecznej. Okazało się, że w ostatnich 10 latach zaobserwowano 63 silne rozbłyski w obszarach z małymi plamami, lub w ogóle bez plam. Jest to zaledwie 7% ogólnej ilości tego rodzaju rozbłysków, ale nie ilość jest istotną, lecz ten fakt, że rozbłysk może powstać w bardzo prostych warunkach fizycznych w chromosferze, zwykle w obszarach, które już wygasają jako centra aktywności, ale przedtem produkowały liczne rozbłyski.

Znany badacz zjawisk koronalnych A. Dollfus zbadał temperaturę strumieni koronalnych i obszarów pomiędzy kondensacjami koronalnymi. W okresie minimum plam słonecznych dla tych ostatnich obszarów otrzymał temperaturę rzędu 1,6 do 1,9 milionów stopni. Kilku autorów rozpatrujących wyniki pomiarów z satelitów Pionier VI i Explorer 33 wyliczyło gęstości elektronowe korony w różnych odległościach od Słońca, od 4 do 12 promieni Słońca. Inni wyznaczali wymiary kondensacji koronalnych — uzyskano średnice rzędu ćwierci powierzchni tarczy słonecznej. Naturalnie mowa jest o wymiarach w rzucie na tarczę Słońca.

Ciekawe wyniki uzyskał zespół 7 autorów z E. M. Reeves'em na czele listy, wykorzystując obserwacje satelitów OSO IV i OSO VI. Zaobserwowano wybuchy promieniowania w bliskim i dalekim pozafiolecie. Wyliczono dla fotonów o różnych energiach ilość promieniowania i ogólną ilość elektronów i atomów wodoru biorących udział w wybuchu promieniowania. Nie było to identyczne z rozbłyskiem. Zjawisko zachodziło na wysokości 100—150 tysięcy kilometrów nad fotosferą.

Pomiary promieniowania rentgenowskiego prowadzone z pomocą aparatury ulokowanej na satelitach Cosmos 230 i Intercosmos 1 zostały opracowane przez grupę Mandelstama. Uzyskano dwutemperaturowy model rozbłysku. Jądro o temperaturze 20 milionów stopni i powłokę o temperaturze 5—10 milionów stopni. Podobne wyniki uzyskał Chubb z Waszyngtonu. Jak z tego krótkiego wyliczenia widać, przeplatały się referaty autorów z różnych stron świata. Wspomniałem o kilku tylko. A było jeszcze wiele dotyczących promieniowania radiowego Słońca, strumieni plazmy, magnetosfery ziemskiej i in. Niektóre z tych prac postaram się w przyszłości włączyć do ogólniejszych rozważań o niektórych z tych dziedzin helio i geofizyki.

Na zakończenie jedna uwaga. Pomimo nieco może przesadnego rozdęcia zjazdów międzynarodowych, jeżeli w zjeździe takim bierze oficjalnie udział tylko 1—2 delegatów z Polski,

na około 1000 wszystkich uczestników — nie jest to dobrze. A swoją drogą lepiej byłoby organizować mniejsze sympozja, wtedy także i udział paru delegatów z Polski miałby większe znaczenie.

STANISŁAW LUBERTOWICZ — Kraków

ZORZE POLARNE. POLSKIE OBSERWACJE MIŁOŚNICZE NA TLE TEORII

Bibliografia

1. S. I. Isajew i N. W. Puszkow — ZORZE POLARNE, Warszawa 1961.
2. C. T. Elvey i Franklin E. Roach — ZORZE POLARNE I ŚWIECENIE ATMOSFERY w: Planeta Ziemia (praca zbiorowa), Warszawa 1962 (s. 123—129).
3. H. W. Newton — OBLICZE SŁOŃCA, Warszawa 1961, rozdział 10: Zorze Polarne (s. 209—227).
4. Edward Stenz, ZIEMIA, Warszawa 1961, rozdz. XXVI — Ziemia i Słońce (s. 335—346).
5. Brockhaus: ABC der Astronomie von Dr. A. Weigert und Dr. H. Zimmermann, Leipzig 1961. Polarlicht (s. 241).
6. J. Ryzner — ZORZE POLARNE, Urania 1950 r. XX. nr 11/12 (s. 168—178).
7. Stefania Kosibowa — ŚWIECENIE NIEBA NOCNEGO, III — Zorze polarne, Urania 1956 r., XXVII, nr 12 (s. 329—333).
8. Jan Gadomski — Milion obserwacji zorzy polarnej, Urania 1962 r. XXXIII, nr 1 (s. 18—19).
9. B. Kuchowicz — ZORZE POLARNE I ELEKTRONY Z PASÓW PROMIENIOWANIA Urania 1964 r. XXXV, nr 10 (s. 275).
10. Bronisław Siadek — ŚWIATŁA NAD BIEGUNAMI — Poznaj Świat 1956, r. IV, nr 2 (s. 3—7).
11. Stefania Kosibowa — W SPRAWIE OBSERWACJI ZÓRZ POLARNYCH W POLSCE W MIĘDZYNARODOWYM ROKU GEOFIZYCZNYM 1957/58, Urania 1957 r. XXVIII nr 7 (s. 216—218).
12. Czytelnicy „Poznaj Świat" obserwują zorze polarne w ramach prac Międzynarodowego Roku Geofizycznego 1957/58 — Poznaj Świat 1957 r. V, nr 12 (s. 44).
13. J. G. — Zorza polarna obserwowana przy pomocy radaru, Urania 1948 r. XIX, nr 10—12 (s. 149).
14. Jan Mergentaler — SŁOŃCE, Warszawa 1958, rozdział 5.2 — Plamy słoneczne (s. 129—183).
15. Stanisław Lubertowicz — Przyczynek do zagadnienia korelacji zjawiska burzy geomagnetycznej, zorzy polarnej i wzmożonej aktywności słonecznej w dniu: 30 czerwca 1957 r. (maszynopis).
16. Stanisław Lubertowicz — Obserwacja zorzy polarnej w dniu 24 stycznia 1957 roku w okolicy Krakowa (maszynopis).

Od Redakcji:
Powyższy spis literatury stanowi uzupełnienie artykułu zamieszczonego w nr 7/8 „Uranii".

KRONIKA

Gwiazdy nowe i nowopodobne a ciasne układy podwójne

Nową teorię gwiazd nowopodobnych opartą na rachunkach przeprowadzonych dla ciasnych układów podwójnych wysunął G. Bath z uniwersytetu Sussex w Anglii. Dla zrozumienia tej teorii niezbędne są pewne wiadomości wstępne o ewolucji ciasnych układów podwójnych; w kwestii tej odsyłamy czytelników do artykułu P. Flina, opublikowanego na łamach Uranii przed trzema laty (nr 4 z kwietnia 1967, str. 98). W miejscu tym ograniczymy się do kilku podstawowych stwierdzeń otrzymanych w wyniku analizy ciasnych układów podwójnych (warto nadmienić, że w dziedzinie tej polscy astrofizycy-teoretycy z Warszawy mają sporo do powiedzenia).

W ciasnym układzie podwójnym działają siły grawitacyjne i odśrodkowe, a rozmieszczenie materii składników układu wewnątrz powierzchni Roche'a decyduje o ewolucji. Jak wiadomo, szybciej przebiega ewolucja tego składnika, który odznacza się większą masą. Składnik ten na pewnym etapie swej ewolucji ekspanduje, wypełniając powierzchnię Roche'a. Jeśli tylko ekspansja trwa dalej, gwiazda o większej masie staje się powierzchniowo niestacjonarna i zaczyna tracić masę (która albo przechodzi do drugiego składnika układu, albo też zostaje przez układ tracona). Utrata masy wiąże się ze zmianą promienia gwiazdy bardziej masywnej; jeśli ten ostatni jest nadal zbyt wielki, utrata masy trwa nadal, dopóki cała gwiazda nie zmieści się wewnątrz swej powierzchni Roche'a. Proces dopasowywania rozmiarów do masy może zachodzić albo przy dynamicznej albo też przy termicznej skali czasu. Dynamiczną skalę czasu charakteryzuje czas niezbędny dla gwiazdy na powrót do równowagi hydrostatycznej (wartości typowe rzędu 1 doby) po zaburzeniu. Dla drugiej ze skal typowy czas jest rzędu miliona lat.

Bath przeprowadził obliczenia dla gwiazd o masach równych odpowiednio pięciu, jednej i połowie masy Słońca. Wykazał, że gwiazdy o temperaturze powierzchni mniejszej niż 10 000°K są niestabilne dynamicznie ze względu na utratę masy. Różne niestabilności wiążą się z kolejnymi warstwami, w których hel jest coraz silniej zjonizowany: z warstwą He I (bliżej powierzchni, hel jest pojedynczo zjonizowany) i warstwą He II (warstawa głębsza, w której zachodzi pełna jonizacja helu).

Pierwszy rodzaj niestabilności zachodzi przy wyższych temperaturach powierzchniowych; zanim nastąpi stabilizacja, gwiazda bardziej masywna traci od 10^{25} do 10^{30} g masy, z warstw zewnętrznych aż do warstwy He I. Wzrost jasności wizualnej nie jest większy niż o 5 wielkości gwiazdowych. Maksimum jasności osiągnięte zostaje w czasie paru godzin, w dość gładki sposób. Ta charakterystyka, otrzymana na drodze rachunkowej, wydaje się dość dobrze odpowiadać gwiazdom typu U Geminorum.

Inaczej przebiega utrata masy w przypadku, gdy temperatura powierzchni jest niska. Stracona masa jest rzędu 10^{30} do $5 \cdot 10^{31}$ g i pochodzi z warstw aż do warstwy He II. Energia wypromieniowana jest mniej więcej tysiąckrotnie większa od energii wyemitowanej w przypadku poprzedniej grupy gwiazd i wynosi od 10^{43} do 10^{45} ergów. Krzywa blasku zbliżona jest do krzywej dla gwiazd nowych. Zakres wielkości gwiazdowych jest mniejszy niż w przypadku gwiazd nowych.

Rozwinięta przez Batha teoria nie uwzględnia wpływu wielu czynników (jak np. drugiego składnika układu na jasność), ponadto ogranicza się do gwiazd o stosunkowo niewielkich masach, tym niemniej wydaje się ona wskazywać na konieczność dalszych rachunków, które mogą doprowadzić do ustalenia głębszej więzi pomiędzy różnymi typami gwiazd zmiennych a ciasnymi układami podwójnymi.

(Wg *Astrophys. J.* 1969, 158, 571).

B. KUCHOWICZ

Ciągła kreacja materii w obiektach kosmicznych

Niejednokrotnie wspominaliśmy już o różnych próbach wyjaśnienia zagadki kwazarów. Ostatnio do prób tych dołączyła się jeszcze jedna, dla której świetnie pasuje porzekadło: „tłumaczyć ciemne niejasnym". Choć próba ta może się na pierwszy rzut oka wydać czymś niepojętym, ostatecznym sprawdzianem może się okazać obserwacja (niestety, jeszcze nie doświadczenie, bo trudno w tej dziedzinie prowadzić doświadczenia w warunkach ziemskich). Próbę tę przedstawił F. Low z Rice University w Teksasie; opiera się ona na zwariowanym założeniu ciągłej kreacji materii w różnych ciałach niebieskich.

W tym miejscu trzeba wspomnieć, że założenie ciągłej kreacji materii we Wszechświecie — kreacji z niczego — może nie być sprzeczne z doświadczeniami ziemskimi, jako że te ostatnie wykonywane były w określonych warunkach, które nie muszą być typowe dla całego wszechświata. Hipotezę kreacji materii z niczego wysuwali już różni uczeni, m. in. Bondi, Gold i Hoyle, którzy stworzyli tzw. kosmologię stacjonarnego Wszechświata. Pisał już o tym m. in. Detyna (*Urania* 37, nr 4 z 1966 r., str. 106) i Ziołkowski (*Urania* 36, nr 4 z 1965 r., str. 110). Były także próby wysuwania hipotez, według których we wnętrzu kwazarów zachodzić miała kreacja materii, to zaś tłumaczyć miało, skąd czerpią one energię. Teoria Lowa odznacza się tym, że objaśniać ma źródła energii nie tylko kwazarów. Autor jej wychodzi z założenia, że istnieje pewien ciąg ewolucyjny obiektów kosmicznych, od kwazarów poprzez galaktyki Seyferta (patrz artykuł T. Kwasta w n-rze 1 *Uranii* z b. roku) i eksplodujące radiogalaktyki, aż do dużych galaktyk spiralnych w rodzaju tej, w której wnętrzu się nasz układ planetarny znajduje. Low wychodzi z analizy obserwacji tych wszystkich obiektów w podczerwieni.

Okazuje się, że w ciągu swego życia galaktyka seyfertowska emituje tyle energii w zakresie promieniowania podczerwonego, iż traci w efekcie więcej masy, niż ma jej w swym jądrze na jakimkolwiek etapie ewolucji. W kwestii źródła energii można wysunąć następującą alternatywę: albo materia spada w sposób ciągły na jądro galaktyki, albo też jest w tym jądrze tworzona w sposób ciągły, przy czym część jej wypływa stąd tworząc ramiona spiralne, część zaś odpowiada za emisję promieniowania (powstającego np. w rezultacie anihilacji materii z antymaterią, jeśli obie powstają). Ze względu na to, iż dane obserwacyjne zdają się wskazywać na wypływ materii z jądra tych galaktyk, Low uważa drugi człon alternatywy za bardziej prawdopodobny.

W proponowanej teorii tworzenie masy rozpoczyna się w sposób gwałtowny i stopniowo spada, co zdaje się tłumaczyć dlatego istnieje określona, górna granica dla masy galaktyk. W obszarze centralnym materia tworzyć ma się początkowo w tempie, pasującym do opisu jasnych kwazarów, pod koniec spada do nieznacznej wartości, jaka mo-

że charakteryzować naszą Galaktykę. Łącznie powstawać może średnio masa około 50 miliardów mas słonecznych w przeliczeniu na jedną galaktykę. Tworzenie materii odbywać się ma w wielu małych komórkach (małych w porównaniu z rozmiarami samej galaktyki), zwanych irtronami. W miarę starzenia się galaktyki liczba tych komórek ulega zmniejszeniu. W rezultacie całkowite natężenie emitowanego promieniowania zależy tylko od liczby aktualnie istniejących irtronów, kształt zaś widma promieniowania podczerwonego — od promieniowania pojedynczego irtronu. W ten sposób można by objaśnić to, że widma promieniowania młodych i starych galaktyk mają zbliżony charakter.

Gdyby rozmiary indywidualnych ośrodków kreacji materii — irtronów — były, jak Low sądzi, rzędu setek milionów kilometrów, wtedy można by je rozdzielić (dla obszarów centralnych naszej Galaktyki) metodami interferometrycznymi, stosowanymi obecnie w zakresie astronomii promieniowania podczerwonego. Może by się udało na tej drodze potwierdzić w pewnej mierze teorię, która jest tak zwariowana, że może tłumaczyć rzeczywistość.

(Wg *Astrophys. Journal. Letters* 1970, 159, 173).

B. KUCHOWICZ

Skład chemiczny kwazarów zbliżony do składu Słońca

Wyniki analizy linii emisyjnych pochodzących z dwóch kwazarów: 3C 48 i 3C 273 wydają się wskazywać na to, że skład chemiczny tych zagadkowych obiektów niewiele różni się od składu Słońca. Jedyna anomalia dotyczy bardzo silnych linii wzbronionych O II, zaobserwowanych w widmie kwazara 3C 48; wydaje się to wskazywać na rozpowszechnienie względne tlenu w tym kwazarze o rząd wielkości przywyższające rozpowszechnienie w Słońcu.

Obserwacje wydają się zgadzać z modelem powłokowym kwazarów: umieszczone w centrum silne źródło promieniowania otoczone jest rozległą powłoką (promień wewnętrzny — 62,5 parseka, zewnętrzny — 190 parseków), z której pochodzą linie emisyjne. Potężne ciśnienie promieniowania uważa się za powód odepchnięcia powłoki na znaczną odległość od centrum. Na obecnym etapie naszej wiedzy o kwazarach nie należy przedstawionego modelu traktować zbyt poważnie; można uważać go jedynie za argument wskazujący na to, że w składzie chemicznym kwazarów nie ma żadnych istotnych osobliwości.

(Wg *Astrophys. J.* 1969, 155, 1077 i 158, 529).

B. KUCHOWICZ

Szybki wypływ gazu z centrum Galaktyki

Dr G. Wallerstein wykrył charakterystyczne linie absopcyjne sodu w widmach dziewięciu gwiazd znajdujących się w pobliżu środka Galaktyki. Samo w sobie nie byłoby to zbyt ciekawe, gdyby nie bardzo wysoka prędkość, wskazująca na to, że być może po raz pierwszy udało się w oparciu o linie w zakresie optycznym wyznaczyć szybkość gazu wypływającego z centrum Galaktyki.

Zdaniem Wallersteina przynajmniej pewna część sodu wykrytego w pobliżu gwiazd może być związana z chmurami wodorowymi. Weźmy dla przykładu obserwację w widmie absorpcyjnym nadolbrzyma HD 160529. Przesunięcie dopplerowskie tych linii wynosi aż 61 km/s. Tym-

czasem wyznaczona przez radioastronomów szybkość wypływu wodoru gazowego wzdłuż ramienia spiralnego z centrum Galaktyki wynosi 53 km/s. Można sądzić, że dalsze obserwacje pozwolą na rozstrzygnięcie, czy Wallerstein nie wysunął zbyt śmiałej hipotezy.

(Wg *Publ. Astron. Soc. Pacific* 1970, **82**, str. 5)

B. KUCHOWICZ

Co to jest grawiton i promieniowanie grawitacyjne?

Podobieństwo pewnych właściwości pola grawitacyjnego do właściwości pola elektromagnetycznego legło u podstaw wysunięcia hipotezy istnienia fal grawitacyjnych. Fale takie mogą istnieć w ogólnej teorii względności. Źródłem ich są przyspieszone masy. Przeprowadzano obliczenia natężenia promieniowania grawitacyjnego powstające w rezultacie przyspieszania mas; szybkość rozchodzenia się takiego promieniowania równa jest szybkości światła, natężenie jednak tak znikowe, że dopiero przeprowadzane ostatnio eksperymenty prof. Webera z Princeton pozwalają wyrazić przypuszczenie, iż być może udało się takie promieniowanie zarejestrować. Pod działaniem fal grawitacyjnych dojść może do oscylacji ciał, przez które te fale przechodzą. Oscylacje takie mogą powstać oczywiście jeszcze łatwiej pod działaniem takich czynników lokalnych jak choćby przejazd pociągu w pobliżu lokalizacji detektora promieniowania grawitacyjnego czy też kichnięcie w sąsiednim pokoju. Aby uwolnić się od tego rodzaju niepożądanych efektów prof. Weber użył dwa detektory — walce aluminiowe ważące ok. 1400 kg każdy, umieszczone w odległości wzajemnej 1000 km. Rejestrowano koincydencje sygnałów z obu detektorów. Szybkość rejestracji wynosiła około jedną koincydencję na dwie doby. Istniało znaczne tło koincydencji przypadkowych związanych z ogromnym tłem tzw. szumów własnych, zastosowano więc rozmaite chytre sposoby dla obniżenia tła i wykazania, że część przynajmniej koincydencji musi pochodzić od hipotetycznego promieniowania grawitacyjnego, dochodzącego do nas z przestrzeni kosmicznej. Na zjeździe Amerykańskiego Towarzystwa Fizycznego pod koniec stycznia br. prof. Weber oznajmił, że przeważająca część promieniowania grawitacyjnego zdaje się docierać do nas z obszarów w środku Drogi Mlecznej w gwiazdozbiorze Strzelca. Pojawiły się najrozmaitsze próby teoretycznego wyjaśnienia procesu powstawania promieniowania grawitacyjnego (np. podczas tzw. procesu kolapsu grawitacyjnego). Całość problemu nie jest jeszcze wyjaśniona, a sceptycy poddają do dziś w wątpliwość wyniki Webera, uważając, że należy poczekać z wyciągnięciem ostatecznych konkluzji do chwili, gdy zbierze się większą statystykę koincydencji.

Z promieniowaniem grawitacyjnym wiąże się pojęcie grawitonu. Niektórzy fizycy sądzą, że prawa teorii kwantowych można stosować do promieniowania grawitacyjnego. Hipotetycznemu kwantowi promieniowania grawitacyjnego nadano nazwę grawitonu. Jego masa spoczynkowa ma być równa zeru, a spin ma wynosić 2 (w jednostkach równych stałej Plancka h dzielonej przez 2π); zaznaczmy, że tak jest, gdy jako punkt wyjściowy przyjmiemy ogólną teorię względności w sformułowaniu Einsteina, przyjętą przez większość fizyków. Istnieje jednakże i inne podejście do problemu grawitonu, np. w teoriach rozwijanych przez Dickego, bądź przez Staniukowicza.

B. KUCHOWICZ

Pulsary a promieniowanie kosmiczne

Jeśli gwiazdy supernowe są poważnym źródłem promieni kosmicznych, to wybuchy ich w niedawnej przeszłości mogły być przyczyną lokalnego wzrostu natężenia tych promieni. Takie lokalne fluktuacje można wykryć poprzez badania meteorytów i osadów oceanicznych. Odkrycie pulsarów, które mają być pozostałościami po wybuchach dawnych supernowych, legło u podstaw oszacowania ich wkładu do lokalnego promieniowania kosmicznego w ciągu ostatniego miliona lat. Dokonał tego Lingenfelter w oparciu o znane odległości pulsarów i oszacowania ich wieku; wyniki jego wydają się zgadzać z rezultatami badań aktywności różnych radionuklidów, wytworzonych w meteorytach przez promienie kosmiczne.

(Wg *Nature* 1969, **224**, 1182).

B. KUCHOWICZ

Woda w przestrzeni międzygwiezdnej

Na początku 1969 r. grupa radioastronomów amerykańskich kierowana przez prof. Ch. Taunsa wykryła w widmie mgławicy Oriona, obiektu W 49 i kilku innych obiektów promieniowanie o długości fali 1,35 cm pochodzące od pary wodnej. W widmie mgławicy Oriona stwierdzono przy tym dwa maksima promieniowania o długościach fali nieco przesuniętych względem siebie. Jedno z nich może być wywołane tym, że obiekt zawierający parę wodną przybliża się do nas z prędkością 30 km/s, a drugie, że oddala się z prędkością 15 km/s. I jedno i drugie świadczy o tym, że nie mamy tu do czynienia z parą wodną w ziemskiej atmosferze.

(*Sky and Telescope* 37, 5, 1969).

A. MARKS

Galaktyka zmieniająca jasność

W 1967 r. dokonano odkrycia, że odległa od nas o 0,5 mld lat świetlnych galaktyka 3C371 zmienia swoją jasność. Galaktyka wygląda na fotografiach jak słabo świecąca gwiazda otoczona strukturą włóknistą. Galaktyka należy do typu N charakteryzującego się posiadaniem jasnego jądra i tym, że galaktyki tego typu stanowią silne źródła fal radiowych. Przegląd fotografii galaktyki wykonanych od 1895 r. do 1967 r. wykazał, że w 1930 r. galaktyka świeciła 2 do 3 razy słabiej niż w 1895 r., a od 1930 r. do chwili obecnej jasność jej powoli wzrasta. Być może, że występują także krótkotrwałe duże zmiany jasności. Zmiany te wywołane są najprawdopodobniej zmianami jasności jądra.

(*Observatory* 89, 1969, 198).

A. MARKS

Poszerzenie linii widmowych

W dniu 6 lutego br. odbyła się w Londynie konferencja na temat zjawiska poszerzenia linii widmowych. Teoria tego zjawiska odgrywa wielką rolę w astrofizyce. Pagel z Greenwich Observatory przedstawił zastosowanie efektów wizualnych w widmach gwiezdnych, do wyznaczania temperatur i przyspieszenia grawitacyjnego na podstawie profilu linii wodoru, oraz do wyznaczenia rozpowszechnienia pierwiastków w atmosferach gwiazd. Prasad z uniwersytetu w Liverpoolu poka-

zał, w jaki sposób można wnioskować o temperaturze i gęstości gorącej plazmy na podstawie profilu linii He II λ 4686. Kuhn z Oxfordu, Burgess, Hindmarsh i inni przedstawili prace teoretyczne; nie brakło również wyników badań eksperymentalnych.

(Wg *Nature* 1970, **225**, 590).

B. KUCHOWICZ

Przemianowanie Mount Wilson

Znane osobiście niejednemu polskiemu astronomowi obserwatoria na Mount Wilson i Palomar przyjmą nową nazwę. Może wyniknie stąd ta korzyść, że ludzie piszący na temat tych obserwatoriów nie będą popełniać rozpowszechnionego błędu (którego, niestety, i ja się nie wystrzegłem) nazywania łańcucha Palomar górą Palomar (Mt Palomar). Oczywiście, nie o to chodziło kierownictwu obserwatoriów. W myśl nowego schematu organizacyjnego dyrektor całości, która nosić ma nazwę „Hale Observatories" (Obserwatoria im. Hale'a) ma być zawsze z jednego obserwatorium, a jego zastępca — z drugiego. Czas dla prowadzenia obserwacji przyznawać będzie komitet ośmioosobowy. Zespół stałych pracowników (ponad 120 osób) obejmuje 19 astronomów.

Wydaje się, że nazwanie obserwatoriów imieniem G. E. Hale'a jest właściwe, wszak zawdzięczamy jemu nie tylko oba te obserwatoria, ale i obserwatoria w Kenwood i Yerkes. Choć już kiedyś pisano na temat obu obserwatoriów na łamach „Uranii", warto dodać, że w roku 1968 teleskop 200-calowy na Palomar mógł być wykorzystany w pełni przez 238 nocy, a ponadto obserwacje dało się prowadzić przez część czasu podczas 62 nocy.

I jeszcze jedna uwaga: Choć zespół obu obserwatoriów znany będzie w przyszłości pod podaną tu, nową nazwą, każde z nich oddzielnie zachowa dawną nazwę.

(Wg *Nature* 1970, **225**, 403).

B. KUCHOWICZ

Postęp w dziedzinie badania kraterów meteorytowych

Meteorytyka w rozwoju swym coraz więcej uwagi poświęca kraterom meteorytowym.

Do roku 1950 zbadano i opisano 12 takich kraterów.

Były to: słynny krater Arizona (USA, średnica 1290 m); Odessa (USA, 168 m); grupa kraterów Campo del Cielo (Argentyna, największy 115 m); Henbury (Australia, elipsa o osiach 220 i 110 m); Wabar (Arabia Saudyjska, 1000 m); Boxhole (Środk. Australia, 175 m); Dalgaranga (Australia, 21 m); Sichote Alin (ZSRR, 26 m); Wolf Creek (Australia, 853 m); Aulu (Afryka, 250 m).

W latach 1962—3 szczegółowo zbadano argentyńskie kratery Campo del Cielo. Grupa ta składa się z 9 kraterów o średnicy od 115 do 20 m. Położone one są wzdłuż linii prostej na odcinku 17,5 km. Przypuszcza się więc, że ogromne ciało, które weszło w atmosferę Ziemi pod bardzo małym kątem., uległo rozdrobnieniu na dużej wysokości, a największe jego odłamy spadając spowodowały utworzenie się kraterów. Natomiast powierzchnia rozsiania okazów meteorytu wynosi 75 km kwadratowych. Datując na podstawie zawartości węgla C — 14 ustalono, że spadek miał miejsce przed 5800 laty.

Dzięki wysiłkom profesora Bealsa i współpracowników odkryto w ostatnich latach w Kanadzie 10 kraterów niezbicie meteorytowego

pochodzenia. Wśród nich wymienić należy krater Holleford (2350 m). Krater Manicowjack ma średnicę 65 kilometrów.

Do szczególnie interesujących należą kratery Clearwater Lake: zachodni o średnicy 31 km i tuż obok położony wschodni o średnicy 26 km. Ponieważ utworzenie krateru meteorytowego jest zdarzeniem niezwykle rzadkim, należy sądzić, że oba kratery powstały jednocześnie w wyniku rozpadu ogromnego ciała. Rozpad tak dużego ciała w czasie hamowania w gęstych warstwach atmosfery trudno sobie wyobrazić — to też stanowi on na razie pewną zagadkę.

W kraterze większym Clearwater Lake stwierdzono koncentryczny okrąg wzniesień prawdopodobnie wulkanicznego pochodzenia. Dowodziłoby to, że uderzenie meteorytu wywołało działalność wulkaniczną.

Trwają badania kraterów podejrzanych o meteorytowe pochodzenie. Należą do nich m. in.: Murgab (ZSRR, Tadżykistan), Ilumetsa (ZSRR, Estonia), Urgajłyk Czinge (ZSRR, Tuwa). Wymienić tu należy również krater — pierścień Vredefort (Płd. Afryka) o średnicy 40 km i wieku 300 milionów lat.

Największy z podejrzanych o meteorytowe pochodzenie kraterów odkryty został pod lodami Antarktydy i ma średnicę ok. 240 km.

(Wg referatu W. Fiesienkowa na XII Konferencji meteorytowej — 1968.)

BRUNO LANG

Meteoryt Alandroal

Dnia 14 listopada 1968 r. o godzinie 18-tej dał się zauważyć nad Alandroal w Portugalii wspaniały bolid. Miasteczko Alandroal leży na wschód od Lizbony i odległe jest o 10 kilometrów od granicy hiszpańskiej. Pewien wieśniak, który wracał z pola do domu, stał się świadkiem błysku i grzmotu w bezpośredniej bliskości. Meteoryt o rozmiarze piłki nożnej spadł w odległości około 30 metrów od wieśniaka. W miejscu spadku powstało zagłębienie o średnicy około 2 metrów i głębokości około 70 centymetrów.

Spadły okaz jest meteorytem żelaznym o masie 25,2 kg. Wymieniony świadek jego spadku stwierdził, że zobaczył go rozgrzanego do czerwoności, a jego ostygnięcie nastąpiło stopniowo. Należy zauważyć, że w historii meteorytyki nie często rejestrowano przypadki tak rychłych oględzin spadłych okazów i dlatego najczęściej stwierdzano u nich temperaturę otoczenia.

Meteoryt Alandroal zawiera około 8,7% niklu, ale nie wykazuje figur trawienia Widmanstättena. Czas ekspozycji na napromieniowanie tego meteorytu został oceniony na 33 miliony lat, co jest zaskakujące, albowiem w przypadku meteorytów żelaznych wynosi on od 200 milionów do 2 miliardów lat. Wyrażono przypuszczenie, że okaz Alandroal pozostawał we wnętrzu meteorytu kamiennego, z którego wydostał się skutkiem zderzenia i skruszenia tego ostatniego przez obiekt kosmiczny.

(Wg *Journal of British Astronomical Association*, **79**, 475 (1969)).

BRUNO LANG

Jeszcze o chondrycie węglistym Allende

Dalsza publikacja na temat meteorytu Allende, który spadł w dniu 8 lutego 1969 roku w prowincji Chihuahua w Meksyku (por. *Urania* nr 5/70 str. 150), dotyczy jego składu chemicznego.

Materiał meteorytu został zbadany przez grupę radiochemików z Uniwersytetu Kentucky (USA). Posłużywszy się metodą analizy aktywacyjnej, oznaczyli oni łącznie 14 pierwiastków.

Sproszkowany, a następnie homogenizowany, materiał meteorytu napromieniowano strumieniem neutronów.

Dla oznaczenia tlenu i krzemu użyto strumienia neutronów o energii 14 megaelektronowoltów, otrzymanego z t.zw. generatora neutronów. Odnośne reakcje jądrowe

$$^{16}O\ (n, p)\ ^{16}N, \qquad ^{28}Si\ (n, p)\ ^{28}Al$$

dostarczyły protonów, których widmo, uzyskane przy użyciu detektora półprzewodnikowego z germanu dryfowanego litem Ge (Li), pozwoliło na oznaczenie tlenu i krzemu.

Dla oznaczenia pozostałych 12-tu pierwiastków zastosowano strumień neutronów termicznych o gęstości 10^{13} neutronów na cm^2 na sekundę. W wyniku reakcji jądrowych (n, γ) otrzymano promieniowanie gamma charakterystyczne dla radionuklidów tych pierwiastków i poddano je analizie metodą spektroskopii scyntylacyjnej przy użyciu detektora krystalicznego (jodek sodu aktywowany talem: NaJ (Tl).

Okazało się, że skład chondrytu węglistego Allende przypomina dobrze zbadany chondryt węglisty Mokoida (N. Zelandia, 1908).

Poniżej podane zostały wyniki analizy obu meteorytów:

Pierwiastek	Allende	Mokoida
Si	15,81%	15,59%
O	35,9 %	37,12%
Fe	24,4 %	24,04%
Ni	1,43%	1,29%
Na	0,33%	0,38%
Cr	0,39%	0,35%
Co	612 ppm	600 ppm
Sc	12,2 ppm	10,4 ppm
Zr	12,0 ppm	10 ppm
Ir	0,71ppm	0,76ppm
Bu	0,26ppm	0,18ppm

* ppm oznacza milionowe części.

Wynik analizy potwierdza prawidłowość zaliczenia meteorytu Allende do grupy III wg Wiika. Jednakże stosując nowszą, bardziej wszechstronną (uwzględniającą zarówno skład chemiczny, jak strukturę i typ mineralogiczny) klasyfikację Schmusa i Wooda (Geochim. Cosmochim. Acta 31, 747 (1967)) trzeba zaliczyć Allende do grupy C2. Do grupy tej należy większość chondrytów węglistych typu II wg Wiika (zawierających ok. 10% wody i mało metalu; jednak Allende ma w składzie swym 24% żelaza).

Zachodzi tu sprzeczność wynikająca z różnicy kryteriów klasyfikacyjnych obu systemów.

Wobec tego, że materiału Allende jest około 1 tony, jest jego więcej, niż wynosi masa łączna wszystkich poprzednio poznanych chondry-

tów węglistych. Zaproponowano więc, aby materiał ten przyjąć jako swoisty wzorzec dla badań porównawczych, międzylaboratoryjnych. Propozycja ta wydaje się słuszna i interesująca dla tych badaczy i laboratorów, które dotąd w niewielkim stopniu lub wcale nie uczestniczyły w badaniu chondrytów węglistych.

BRUNO LANG

Świeży spadek meteorytu w USA

Od sześciu lat kierowana jest przez Smithsonian Astrophysical Observatory tzw. sieć znad prerii, układ 16 stacji obserwacyjnych, wyposażonych w automatyczne kamery do rejestracji śladów meteorytów. Dzięki danym dotyczącym orbity oraz rozmiarów bardzo jasnych meteorów można oszacować utratę masy przez nie podczas lotu, jak również wyznaczyć miejsce spadku. Nie trzeba chyba specjalnie podkreślać, jak doniosłym faktem może być znalezienie świeżo spadłego meteorytu, w którym nie rozpadły się jeszcze krótkożyciowe jądra promieniotwórcze, wytworzone podczas jego lotu w przestrzeni w wyniku oddziaływania promieniowania kosmicznego. Obserwacja promieniotwórczości meteorytu bezpośrednio po spadku ma pierwszorzędne znaczenie dla odtworzenia historii meteorytu, oraz warunków jakim był poddany w przestrzeni kosmicznej.

Gdy wspomniany system obserwacyjny został uruchomiony, astronomowie amerykańscy spodziewali się odnaleźć dzięki niemu conajmniej jeden lub dwa meteoryty rocznie świeżo po upadku. Tymczasem dopiero w styczniu b.r. udało się odnaleźć meteoryt w pobliżu Lost City w stanie Oklahoma — w ciągu sześciu dni po spadku. Jest to chondryt bronzytowy wagi 22 funtów. Astrofizycy szacują masę jego przed wejściem do atmosfery ziemskiej na 1 tonę.

Zdaniem R. McCrosky'ego, kierującego zautomatyzowaną siecią obserwacyjną, przyczyna tego, że dopiero teraz znaleziono pierwszy meteoryt, podczas gdy zarejestrowano nawet więcej bardzo jasnych śladów niż się spodziewano, może tkwić w tym, że duża część tych śladów pochodziła od komet, złożonych z lodu i pyłu, które uległy całkowitemu wyparowaniu i rozpyleniu w atmosferze.

(Wg *New Scientist* 1970, 45, 249).

B. KUCHOWICZ

Wyniki badań mikrometeorów z brytyjskiego satelity Ariel II

Na brytyjskim sztucznym satelicie Ziemi Ariel II umieszczono 4 płytki folii glinowej o grubości 0,015; 0,012; 0,009 i 0,005 mm przeznaczone do rejestracji uderzeń mikrometeorów. (W przypadku przebicia płytki przenikające przez otwór światło miało być rejestrowane przez fotokomórkę). W ciągu 6 miesięcy nie zarejestrowano jednak ani jednego niewątpliwego uderzenia mikrometeoru.

A. MARKS

Chmura wodorowa wokół jądra komety

Orbitujący satelita astronomiczny OAO-2 przekazuje na Ziemię informacje rejestrowane w ultrafiolecie. Przekazał on ostatnio sygnały ultrafioletowego promieniowania pochodzącego z ogromnej chmury wodoru zjonizowanego wokół jądra jasnej komety Tago-Sato-Kosaki. Jest to

pierwsza tego rodzaju obserwacja, dokonana w lymanowskim promieniowaniu alfa, umożliwiona dzięki wyniesieniu aparatury detekcyjnej poza pochłaniającą to promieniowanie atmosferę ziemską. Już poprzednio zidentyfikowano w widmie komet wiele cząsteczek i jonów (np. OH^+, CH^+, CO^+, N_2^+, NH, NH_2 itp.) ale odkrycie zjonizowanego wodoru, emitującego przede wszystkim promieniowanie ultrafioletowe, stanowi triumf nowej metody prowadzenia obserwacji astronomicznych.

(Wg *New Scientist* 1970, 45, 247).

B. KUCHOWICZ

Ogromna chmura wodorowa wokół komety Bennetta

O komecie Bennetta niedawno pisał doc. G. Sitarski (Urania **14**, 172 (1970)). Do podanych przez niego informacji można dorzucić jeszcze wyniki obserwacji tejże komety w promieniowaniu ultrafioletowym. Na pokładzie satelity geofizycznego OGO 5 umieszczono detektory promieniowania ultrafioletowego, które pozwoliły na obserwację linii lymanowskiej α wodoru w dniach 1 i 2 kwietnia. Detektory skonstruowane były przez grupę profesora J. E. Blamonta z Uniwersytetu Paryskiego. Na podstawie tej obserwacji, jak również podobnej obserwacji, dokonanej przy użyciu satelity OAO 2 w styczniu, kiedy to stwierdzono rozciągłą chmurę wodorową wokół komety Tago-Sato-Kosaki, uznać można otoczkę wodorową za czwartą część składową komety (obok jądra, comy i warkocza). Rozmiary obłoku wodorowego wokół komety Tago-Sato-Kosaki były zbliżone do rozmiarów Słońca, średnica zaś obłoku wokół komety Bennetta jest dziesięciokrotnie większa od średnicy Słońca. Można zatem kometę Bennetta uznać za największy znany obiekt, poruszający się dookoła Słońca.

Prasa podaje, że przewidywane są także obserwacje komety Bennetta w promieniowaniu ultrafioletowym z pokładu OAO 2 oraz Marinera 6 i 7.

(Wg *Nature* **226**, 312 (1970) i *New Scientist* **46**, 166 (1970)).

B. KUCHOWICZ

Badanie próbek księżycowych (4). Elementy zasadnicze

Pierwiastkiem najobficiej występującym w próbkach wyprawy Apollo 11 jest tlen, a na drugim miejscu znajduje się krzem.

Zawartość (w % wagowo) najobficiej występujących pierwiastków w różnych typach próbek księżycowych wygląda następująco:

	Typ A	Typ B	Typ C	Typ D	Skorupa ziemska
O	38,5±1,2	39,4±1,0	41,1±1,0	40,8±1,2	47
Si	18,9±0,8	18,7±0,8	19,7±0,7	20,2±0,2	28
Ilość próbek	2	7	18	3	

Dane te zostały uzyskane metodą aktywizacji próbek neutronami o energii 14 MeV.

Obficie występują też: glin, żelazo, wapń, tytan, magnez (vide poprzedni odcinek artykułu).

Podobnie jak w gruncie Ziemi, pierwiastki te nie występują oczywiście w stanie wolnym, ale w postaci związków chemicznych, przede wszystkim tlenków. Tak jak w gruncie Ziemi, najobficiej występuje dwutlenęk krzemu (kwarc).

Poniższe zestawienie podaje właśnie zawartość najobficiej występujących w próbkach księżycowych meteorytowych i ziemskich, tlenków (w % wagowo).

	Typ A	Typ B	Typ D	Bazaltowe achondryty	Oceaniczny tholeityczny bazalt	Alkaliczno oliwinowy bazalt
SiO_2	39,79	42,01	41,50	48,51	50,01	48,01
TiO_2	11,44	8,81	7,50	0,48	1,37	2,92
Al_2O_3	10,84	11,67	14,31	13,04	16,18	15,97
FeO	19,35	17,98	15,62	15,90	7,07	7,56
MgO	7,65	6,25	7,95	7,87	7,71	5,26
CaO	10,08	12,18	11,84	11,00	11,33	9,04

Z pięciu grup badawczych, które zajmowały się tymi analizami, dwie doszły do wniosku, że próbki księżycowe są zupełnie niepodobne do meteorytów, jak również skał ziemskich. Wniosek ten wydaje się jednak przesadny. Jedyną istotną różnicę chemiczną stanowi bowiem znacznie większa zawartość w próbkach księżycowych dwutlenku tytanu. Znacznie mniej już wyraźna jest nieco mniejsza obfitość w próbkach księżycowych tlenu i dwutlenku krzemu.

Skały i grunt księżycowy są jednak oczywiście materiałem swoistym i nie ma w tym nic dziwnego i nieoczekiwanego. Wszakże tworzyły się one w odmiennych warunkach, w odmienny sposób ewoluowały i ewoluują niż na Ziemi. Z naciskiem zwłaszcza należy zwrócić uwagę, że wierzchnia warstwa gruntu Księżyca wystawiona jest od miliardów lat na bezpośrednie oddziaływania kosmiczne, podczas gdy na Ziemi wierzchnia warstwa gruntu wystawiona jest na oddziaływania atmosferyczne. Również warunki we wnętrzu Księżyca i Ziemi dalece różnią się od siebie.

W tym stanie rzeczy dziwne są więc raczej podobieństwa, a nie różnice.

A. MARKS

Próbki gruntu Księżycowego w Polsce

W dniach 28 kwietnia Przewodniczący Rady Państwa marszałek Polski Marian Spychalski przyjął ambasadora Stanów Zjednoczonych A. Płn. W. J. Stoessela, który przekazał w darze od Prezydenta R. Nixona pewną ilość próbek gruntu Księżyca pobranych i przetransportowanych na Ziemię przez uczestników wyprawy Apollo 11. Na audiencji obecny był wiceminister Spraw Zagranicznych J. Winiewicz.

(PAP)

A. MARKS

Wiek próbek Apollo 12

Analiza wieku próbek zebranych na Księżycu przez wyprawę Apollo 12, wykazuje że liczą sobie one około 2,5 mld lat, czyli są znacznie młodsze od próbek zebranych przez wyprawę Apollo 11. (Należy tu wyjaśnić, że wyprawa Apollo 12 wylądowała na jasnej smudze ciągnącej się od krateru Kopernik, toteż jak na to zwracałem uwagę, należało oczekiwać, że prawdopodobnie selenonauci natkną się na materiały młode. Wynik jest jednak nieoczekiwany, gdyż smugi liczą sobie tylko kilka do kilkudziesięciu milionów lat. Mamy więc prawdopodobnie tu do czynienia ze średnią między bardzo małą wartością wieku materiału smug i bardzo dużą wartością wieku pierwotnego gruntu, z którym materiał smug się zmieszał).

(*Ameryka* Nr 136).

A. MARKS

Trzygodzinne trzęsienie Księżyca

Jedynym planowo zrealizowanym eksperymentem naukowym w czasie nieudanej wyprawy Apollo 13 był spadek na Księżyc ostatniego członu rakiety nośnej Saturn 5 (o nazwie S4B). Nastąpiło to w dniu 15 kwietnia o godzinie 2 minut 9 i 46 sekund czasu środkowo-europejskiego o 175 km od krateru Fra Mauro i wywołało taki wstrząs jak wybuch 10 000 kg dynamitu. Wstrząs ten został zarejestrowany przez sejsmometr wyprawy Apollo 12. Wzbudzone w globie Księżyca trzęsienie trwało przy tym, aż 3 godziny, co potwierdza wynik podobnego (ale o mniejszej skali) eksperymentu przeprowadzonego w czasie wyprawy Apollo 12. Przyczyny takiego zachowania się Księżyca na razie nie są znane.

(*PAP*)

A. MARKS

Drugi Księżyc Ziemi?

Astronomowie od dawna przypuszczali, że planetę naszą obiega więcej niż jeden księżyc. Drugi ma mieć „mikroskopijne" rozmiary i dlatego nie udało się go dotąd odkryć na niebie, chociaż odpowiednie poszukiwania robiło wielu wybitnych obserwatorów (*Urania*, 1967, nr 11, str. 273—274). Dużą usługę w tych poszukiwaniach oddała astronautyka, bo najprawdopodobniej z jej pomocą odkryto wreszcie drugiego księżyca Ziemi, na razie jednak tylko rachunkiem.

Wiadomo jest, że analiza orbit sztucznych satelitów Ziemi dostarcza wielu cennych informacji o strukturze ziemskiego pola grawitacyjnego, zależnego przecież w pewnym stopniu od kształtu naszej planety i od rozłożenia jej masy. Niedawno astronom amerykański J. Bagby stwierdził jednak, iż zakłócenia ruchu niektórych sztucznych satelitów, a zwłaszcza „Explorera-26", nie są wywołane asymetrią ziemskiego pola grawitacyjnego ani też wpływem innych znanych ciał niebieskich. Jego bowiem zdaniem zakłócenia te wywołuje 10 tworów o średnicy około 30 m, które krążą dokoła naszej planety.

Bagby stwierdził ponadto, obliczając położenie wspomnianych wyżej tworów w przeszłości, iż 18 grudnia 1955 r. były one praktycznie w jednym punkcie przestrzeni. Wtedy właśnie mogło dojść do rozpadu drugiego, bardzo zresztą małego księżyca Ziemi. Był nim najprawdopodob-

niej wielki meteoryt, schwytany przez ziemskie pole grawitacyjne w przeszłości. Potwierdzenie tej nęcącej hipotezy będzie oznaczało, że przypuszczenia astronomów były całkowicie uzasadnione.

(Wg *Vesmír*, 49, 1970, 1).

STANISŁAW R. BRZOSTKIEWICZ

Strumień cząstek alfa na Księżycu

Pięciu naukowców szwajcarskich badających cienką folię glinową eksponowaną na powierzchni Księżyca przez 77 minut w czasie wyprawy Apollo 11 doszło do wniosku, że na każdy centymetr kwadratowy powierzchni Księżyca, prostopadle wystawionej ku Słońcu, pada w ciągu sekundy aż 63 mln cząstek alfa (jąder helu). Naukowcy ci sądzą, że strumień ten powoduje nieprzerwaną luminescencję całej powierzchni Księżyca i stąd się bierze względna jasność jego powierzchni. Sądzą też, że cząstki te mogą unosić się przy powierzchni Księżyca tworząc rodzaj atmosfery od której może się nawet odbijać światło. Okazało się też, że cząstki te nadlatywały z określonego kierunku i w sposób nie zakłócony przez magnetyczne, elektryczne, czy ewentualną szczątkową atmosferę Księżyca.

(Wg *Science* 19. XII. 69).

A. MARKS

Kolejna próba oceny okresu obrotu Wenus

Zagadnieniem wyznaczania okresu obrotu Wenus wokół własnej osi zajmują się astronomowie od II p. XVII wieku .W 1666 roku G. D. Cassini na podstawie wizualnych obserwacji dokonał pierwszej oceny, otrzymując na długość okresu obrotu Wenus wartość 23^h21^m. Od tego czasu do chwili obecnej problemem tym zajmowało się około 100 astronomów stosując różne metody: wizualne, teoretyczne, fotograficzne, spektroskopowe, radiowe i radarowe. W wyniku tych wyznaczeń otrzymywano różne wartości zawarte w granicach od 15^h do 250 dni; przy czym otrzymywano prosty lub wsteczny kierunek ruchu obrotowego.

W 1967 r. R. L. Carpenter dokonał kolejnej próby wyznaczenia okresu obrotu Wenus wokół własnej osi, na podstawie obserwacji radarowych powierzchni planety, przeprowadzonych podczas czterech kolejnych dolnych koniunkcji w okresie od 1962 r. do 1967 r. Według Carpentera długość okresu obrotu Wenus wynosi 242.982 ±0,04d, przy czym kierunek ruchu obrotowego jest wsteczny. Wynik ten jest zgodny z wartościami uzyskanymi w tym samym roku przez innych autorów:

Autor	Okres obrotu (w dniach)	Kierunek wirowania
1. R. L. Carpenter	242.98 ± 0.04	wsteczny
2. Shapiro	243.09 ± 0.18	wsteczny
3. Dyce, Pettengill, Shapiro	244.3 ± 2	wsteczny
4. Goldstein	242.6 ± 0.6	wsteczny

(Wg *Astron. Journal* 1970, No 1376).

MICHAŁ CZERWIECKI

Kolejna próba wyjaśnienia jasnych krótkotrwałych plam na Marsie

Już od dłuższego czasu, bo od 11.XII.1896 r. obserwuje się na Marsie ciekawe jasne plamy, których okres widoczności waha się w granicach od 5 s do 40 m. Plamy te różnią się między sobą jasnością i położeniem na powierzchni planety.

Na szczególną uwagę zasługuje jasna plama zaobserwowana 4.VII. 1937 r. w okolicy Sithonius Lacus przez Sizuo Mayeda. Plama była jaśniejsza aniżeli polarne czapy i scyntylowała podobnie jak gwiazda. Dotychczas zaobserwowano 13 takich przypadków. Te ciekawe obiekty wymagały sformułowania hipotez tłumaczących mechanizm tego zjawiska. Wśród dotychczas rozpatrzonych i odrzuconych hipotez były następujące:

1) hipoteza odbicia promieni słonecznych od zbiorników wodnych na Marsie,

2) hipoteza odbicia promieni słonecznych od pokrytych lodem zboczy górskich,

3) hipoteza pojawienia się plamy na skutek upadku meteorytu na powierzchnię planety,

4) hipoteza tłumacząca to zjawisko jako wynik działalności istot rozumnych.

Wszystkie te hipotezy zostały odrzucone przez Tsuneo Saheki w 1955 r., który na ich miejsce wysunął przypuszczenie, że obserwowane plamy są pochodzenia wulkanicznego.

Jednakże D. B. Mc Laughlin jako główną trudność objaśnienia tego zjawiska przy pomocy w/w hipotezy T. Saheki widział w jasności obserwowanych obiektów. Gdyby przyjąć, że plamy te są rezultatem wybuchu wulkanów na Marsie to jasność ich wskazywałaby, iż wybuchy te miały charakter katastroficzny, a znając działalność wulkaniczną na Ziemi wiemy, że częstość wybuchów wulkanicznych o takiej sile jest niezmiernie mała.

Nową próbę wytłumaczenia tego zjawiska powziął W. D. Dawidow, który wysunął dwie hipotezy:

1) hipotezę odbicia promieni słonecznych od wędrującej chmury składającej się z kryształków lodu,

2) hipotezę odbicia promieni słonecznych od twardej i gładkiej powierzchni na Marsie.

W .D. Dawidow przeprowadził szczegółową analizę wysuniętych hipotez i stwierdził, że najbardziej prawdopodobną wydaje się mówiąca o odbiciu promieni słonecznych od kryształków lodu. Argumentem przemawiającym za tą hipotezą są dane, którymi dysponujemy a świadczące o tym, że w atmosferze Marsa mogą znajdować się wędrujące chmury lodowe. Tak więc większość obserwowanych jasnych plam na Marsie można wytłumaczyć przy pomocy hipotezy W. D. Dawidowa.

(Wg *Astron. Żurn.*, 46, nr 3 i 5).

JAN PALOWSKI

Obserwacje białej plamy na Saturnie

Białe plamy obserwowane od czasu do czasu na powierzchni Saturna, pojawiające się najczęściej w okolicach równika, są zazwyczaj słabo widoczne i krótkotrwałe. Natomiast długotrwałe plamy, lub plamy występu-

jące w okolicach biegunów są zjawiskiem rzadko obserwowanym na tarczy tej planety. Jedną z takich plam odkryli 25.X.69 r. niezależnie od siebie E. J. Reese z Uniwersytetu w Nowym Meksyku oraz S. M. Larson z Laboratorium Księżycowego i Planetarnego w Arizonie. Plama ta znajdowała się w odległości 57,°3±0,3° na południe od równika planety. Od 25.X.1969 r. do 25.XI.69 r. wykonano 70 fotografii Saturna, na których widnieje plama odkryta 25 października. Fotografie wykonywano w świetle czerwonym, zielonym i niebieskim.

Po opracowaniu tej serii klisz wyznaczono na nowo okres obrotu Saturna wokół osi. Okres ten wynosi $10^h36^m39^s \pm 3^s$. W czasie siedmiotygodniowej obserwacji zauważono niewielkie zmiany w jasności i rozmiarach tej plamy mającej 8000 km dł. i 6000 km szerokości.

(Wg *Sky and Telescope, 1970,* 39, 1).

MICHAŁ CZERWIECKI

Nowy pomiar średnicy Neptuna

Zakrycie gwiazdy przez planetę jest dość rzadkim zjawiskiem, zwłaszcza gdy idzie o jasne gwiazdy. Toteż wielu astronomów pilnie obserwowało zakrycie gwiazdy BD — 17° 4388 (jasność wizualna $7{,}8^m$) przez tarczę Neptuna, które nastąpiło 7 kwietnia 1968 r. Przebieg zjawiska analizował E. G. Taylor z obserwatorium w Greenwich i na podstawie czasu jego trwania wyznaczył średnicę planety, otrzymując wartość 50 500 i 49 000 km, co odpowiada średnicy kątowej 2,32″ i 2,25″ (podobne wyniki otrzymali astronomowie japońscy T. Takenuchi, K. Tomita i T. Hirayama). W pierwszym przypadku średnica była wyznaczona w oparciu o interwał liczony od pierwszego spadku jasności gwiazdy aż do pełnego jej odkrycia, w drugim zaś od pełnego zakrycia do wyjścia zza tarczy planety.

Interpretacja otrzymanych wartości w znacznym stopniu zależna jest od gęstości atmosfery Neptuna, gdyż przy refrakcji wynoszącej tylko 0,01″ średnica byłaby większa o około 400 km. Natomiast relatywistyczne załamanie światła przechodzącego w pobliżu planety może wynosić 0,0025″ i efekt ten zwiększyłby jej średnicę o około 110 km. W każdym razie pomiar powyższy wykazał, iż średnica Neptuna jest bliska wartości 50 000 km, a jego średnia gęstość wynosi 1,58 g/cm³. A zatem nowa wartość średnicy planety jest około 5% mniejsza od średnicy wyznaczonej przez E. E. Barnarda na podstawie obserwacji wykonanych mikrometrem nitkowym w latach 1899—1900, a około 10% większa od średnicy wyznaczonej w r. 1953 przez H. Camichela w oparciu o pomiar wykonany mikrometrem z podwójnym odbiciem.

(Wg *Hvězdářská ročenka* 1970).

STANISŁAW R. BRZOSTKIEWICZ

Siarka w kwazarze PKS 0237-23?

Do dziwnego wniosku doszedł G. Grueff z Laboratorium Astronomii Radiowej w Bolonii w trakcie analizy widma kwazaru PKS 0237-23. Wiele spośród linii w widmie tego kwazara uważa on za linie absorpcyjne siarki, odpowiadające różnym stopniom jonizacji jej atomów. Wszystkie te linie odpowiadają jednej wartości tzw. poczerwienie-

nia Z (red-shift) równej 2,45. Kłopoty z właściwym objaśnieniem tych linii sprawiały, że dotychczas przyjmowano niekiedy, iż w jednym widmie występuje kilka różnych wartości Z, od 1,3 do 2,2. Obecnie kłopoty te znikają, na ich miejsce natomiast pojawiają się co najmniej dwa nowe: 1) wartość Z dla linii absorpcyjnych (2,45) jest większa niż przyjmowana dotychczas wartość dla linii emisyjnych (2,22); trudno sobie wyobrazić powstanie tego rodzaju sytuacji; 2) przypisanie zaobserwowanych lini widmowych siarce i wyraźny brak wodoru zdawałyby się wskazywać na to, że skład chemiczny kwazara PKS 0237-23 odbiega w sposób istotny od składu odpowiadającemu przeciętnemu rozpowszechnieniu kosmicznemu pierwiastków chemicznych. Czyżby sugestia Grueffa wynikała tylko z paru przypadkowych zbieżności?

(*Astrophys. Letters* 1969, Vol. 4, 141)

B. KUCHOWICZ

NOWOŚCI WYDAWNICZE

W. Högner, N. Richter, Isophotometrischer Atlas der Kometen, Teil I. Wyd.: Johann Ambrosius Barth, Leipzig 1969, cena 85 DM.

Z końcem ubiegłego roku ukazała się zapowiadana już od dawna (por. artykuł o metodzie ekwidens w numerze 4 „Uranii" z kwietnia 1967) pierwsza część izofotometrycznego atlasu komet. Znaczenie badań komet w związku z rozwojem astronautyki przeżywa swój renesans komety bowiem są jakby naturalnymi próbnikami kosmicznymi a szczególnie obserwacje zmian w wyglądzie głowy i warkocza dają wiele cennych informacji o przestrzeni międzyplanetarnej i panujących tam warunkach fizycznych. Śledzenie zmian wyglądu komety jest np. jednym ze źródeł dla badań tzw. wiatru słonecznego. Nic więc dziwnego, że tego typu prace zyskały specjalne poparcie komisji 15 — Fizyki Komet — Międzynarodowej Unii Astronomicznej na zjeździe w Pradze w 1967 roku, która specjalnym orędziem podkreśliła znaczenie tych badań dla dalszego opanowywania przestrzeni kosmicznej, zwracając się równocześnie z apelem do wszystkich obserwatoriów na świecie, aby udostępniły swoje oryginalne stare klisze ze zdjęciami komet do ponownego opracowania izofometrycznego. Na ten apel odpowiedziało wiele placówek astronomicznych m. in. z Anglii, Argentyny, Australii, Hawai, Meksyku, Niemiec, Południowej Afryki, Stanów Zjednoczonych i Związku Radzieckiego, które nadesłały ponad 300 klisz z okresu od 1902 do 1967 roku. Materiał ten został opracowany przez W. Högnera i N. Richtera w pracowniach Obserwatorium Astronomicznego im. Karola Schwarzschilda w Tautenburgu k/Jeny (Niemiecka Republika Demokratyczna). Nadmieńmy, że w Tautenburgu znajduje się jeden z największych teleskopów europejskich — 2-metrowa kamera Schmidta.

W pierwszej części atlasu opracowano łącznie 167 klisz następujących 19 komet z lat 1902—1957: Perrine 1902b, Borelly 1903c, Daniel 1907d, Morehouse 1908c, Halley 1909c, Kiess 1911b, Brooks 1911c, Gale 1912a, Delavan 1913f, Brorsen-Metcalf 1919b, Peltier-Whipple 1932k, Peltier 1936a, Finsler 1937f, Kozik-Peltier 1939a, Jurlof-Achmarof-Hassel 1939d, Cunningham 1940c, de Kock-Paraskevopoulos 1941c, Whipple-Fedtke 1942g, Arend-Roland 1956h.

Dla uzyskania izofotometrycznego diagramu zawsze stosowano opracowaną w Tautenburgu przez autorów atlasu metodę ekwidens. Jak

wiadomo (por. Urania 4/1967) metoda ta pozwala w oparciu o proces kolejnych fotograficznych kopiowań, oraz przy wyzyskaniu tzw. Zjawiska Sabattiera uzyskać dla danej kliszy linie równych zaczernień, które odpowiadają liniom równych jasności komety, oddając tym samym strukturę jej budowy.

Karty atlasu podzielone są na trzy części:

1) Kopie pozytywowe oryginalnych klisz (karty oznaczone literami A, B, ... H), przy czym poszczególne zdjęcia danej komety ułożone są chronologicznie.

2) Obrazy poprzednich zdjęć opracowane metodą ekwidens. Fotografie są tu nieco powiększone i doprowadzone do jednorodnej skali.

3) Kilkakrotnie powiększone fragmenty poprzednich diagramów, przedstawiające głowy komet dla szczegółowego badania ich struktury. Na kartach umieszczona jest podziałka w minutach łuku na niebie. Atlas zawiera łącznie wszystkich kart 82.

Do atlasu dołączony jest krótki wstęp wprowadzający, oraz katalog, w którym zawarto podstawowe dane dotyczące opracowywanych klisz: numer, datę i czas ekspozycji, instrument, którym zdjęcie zostało wykonane itp.

Omawiany atlas posiada niezwykle staranną szatę graficzną oraz, co jest godne podkreślenia przy tego typu wydawnictwach, wydrukowany został na bardzo dobrym kredowym papierze. Całość mieści się w estetycznie wykonanym, oprawnym etui.

Do drobnych niedociągnięć autorów należy trochę skomplikowany system numeracji kart (litery, liczby rzymskie i arabskie), który u czytelnika może wprowadzić pewną dezorientację. Również pożyteczne byłoby podanie we wstępie i katalogu pewnych informacji o integralnej jasności danej komety jak też wyjaśnień dotyczących kalibracji otrzymanych ekwidens.

Mimo tych drobnych niedociągnięć atlas stanowi bezcenne źródło informacji dla badań nad fizycznymi właściwościami komet i należy oczekiwać z niecierpliwością wydania zapowiadanej drugiej części.

J. M. KREINER

Dwa interesujące wydawnictwa radzieckie

W księgarniach wydawnictw importowanych ukazały się ostatnio w tłumaczeniu rosyjskim dwie broszury, których autorzy — wybitny fizyk szwedzki H. Alfvén i astrofizyk brytyjski F. Hoyle — przedstawiają w popularny sposób zagadnienia, znajdujące się na pierwszej linii frontu badań naukowych. Wydaje się, że warto zwrócić uwagę polskiego czytelnika na obie pozycje, które przy rozpowszechnionej w naszym kraju znajomości języka rosyjskiego mogą wśród miłośników astronomii znaleźć duży krąg odbiorców, choć dotyczą zagadnień odległych od problemów, z jakimi się przeciętny miłośnik astronomii na codzień styka. Trudno byłoby oczywiście polecać te wydawnictwa w wersji oryginalnej: zarówno ze względu na trudności językowe (broszura Alfvéna w języku szwedzkim), jak i z uwagi na to, że egzemplarze ich można by znaleźć tylko w paru bibliotekach obserwatoriów czy uniwersyteckich. Wprawdzie broszura Hoyle'a wyszła w oryginale w 1965 roku, broszura Alfvéna — w rok później, jednak przedstawiony w nich mate-

riał w znikomym stopniu uległ dezaktualizacji. Omówmy obecnie krótko oba wydawnictwa.

1) F. Hoyle — Galaktiki, jądra i kwazery. Izdatielstwo „Mir", Moskwa 1968, str. 156, cena zł 3,50. Przekład z angielskiego.

Autor książki jest sam twórcą śmiałych hipotez astrofizycznych i kosmologicznych, należy do czołówki światowej uczonych wniósł on poważny wkład twórczy do rozwoju wszystkich dziedzin współczesnej astrofizyki, przedstawionych w swej broszurze. W kolejnych jej rozdziałach przedstawia Hoyle stan badań nad galaktykami, nad źródłami promieniowania radiowego w przestrzeni kosmicznej wreszcie nad źródłami promieniowania rentgenowskiego, gamma i promieni kosmicznych. W dziedzinie radioźródeł Hoyle prowadzi czytelnika od źródeł lokalnych, zawartych w Galaktyce (jak Mgławica Krab — pozostałość po wybuchu Supernowej), do odległych kwazarów. Problematykę promieniowania kosmicznego autor przedstawia w oparciu o wiadomości, dotyczące cząstek elementarnych, jąder atomowych i procesów oddziaływania między nimi.

W dwóch rozdziałach (które dla amatora astronomii mogą się okazać najtrudniejsze) Hoyle przedstawia problematykę kosmologiczną, nie ograniczając się do tego, co jest dziś powszechnie przyjęte. Hoyle jest współtwórcą tzw. teorii stacjonarnego wszechświata, w którym zachodzić ma ciągła kreacja materii; nic też dziwnego, że kwestie kosmologiczne przedstawione są w sposób stronniczy, mogący sprawić wrażenie, że tylko wspomniana teoria słusznie oddaje rzeczywistość. Od chwili napisania broszury przez Hoyle'a upłynęło już sporo czasu, wysunięto szereg zastrzeżeń przeciw wspomnianej teorii i sprawa nie jest tak prosta, jak by się po przeczytaniu czwartego i piątego rozdziału mogło wydawać. Tym niemniej wcale nie mam zamiaru zniechęcać do przeczytania owych dwóch rozdziałów, wyszły one bowiem spod pióra wybitnego uczonego a zarazem świetnego popularyzatora.

Ostatni rozdział broszury Hoyle'a stanowi krótkie i zwarte przedstawienie problematyki pochodzenia pierwiastków chemicznych (obecnie przyjmuje się, że pierwiastki chemiczne tworzą się jedne z drugich, jako produkt uboczny procesów wydzielania energii w reakcjach jądrowych we wnętrzach gwiazd). I w tej dziedzinie istotny jest wkład Hoyle'a. Obecnie przyjęta teoria powstawania pierwiastków nosi nazwę teorii B^2FH od nazwisk jej twórców: małżonkowie Burbidge'owie, Fowler i Hoyle.

Nauki astronomiczne przeżywają od paru lat „okres burzy i naporu", rośnie lawina odkryć (choćby tylko wymienić warto kwazary, pulsary, astronomię promieni X i gamma) i teorii. Broszura Hoyle'a wprowadza czytelnika w samo „oko cyklonu", dając mu nie tylko pewne pojęcie o faktach, ale i o drogach, na których dochodzi się do ich rozumienia. Warto podkreślić, że zawiera ona 35 zdjęć i 34 rysunki.

2) H. Alfvén — Miry i antymiry. Izdatielstwo „Mir", Moskwa 1968, str. 120, cena zł 4,20. Przekład ze szwedzkiego.

Autor broszury jest współtwórcą jednej z ciekawych hipotez kosmologicznych; hipoteza ta opiera się na założeniu symetrii pomiędzy cząstkami i antycząstkami, która to symetria wydaje się dość dobrze potwierdzona doświadczeniami fizycznymi. Symetria cząstka-antycząstka wynika jednocześnie na drodze teoretycznej z praw obowiązujących w dziedzinie fizyki mikroświata. I tak poziomy energetyczne „antyato-

mów", o ujemnie naładowanych jądrach (złożonych z antyprotonów i antyneutronów) i dodatnich elektronach (pozytonach) byłyby dokładnie takie same jak w odpowiadających im atomach. Widmo promieniowania elektromagnetycznego wysyłanego przez ciało złożone z materii okazuje się identyczne z widmem odpowiedniego ciała z antymaterii. Brak, jak na razie, konkretnego dowodu, że jakiś obiekt na niebie złożony jest raczej z materii niż z antymaterii. Ze względu na symetrię można sobie wyobrazić, że wszechświat składa się z jednakowych ilości materii i antymaterii. Z miejsca wyłaniają się tu trudności, bo przecież antymateria w zetknięciu z materią ulega anihilacji, nie można więc sobie wyobrazić układu trwałego złożonego w połowie z materii i w połowie z antymaterii. Powstaje problem, jak się wspomniana symetria realizuje: Czy np. co druga galaktyka jest z antymaterii, czy może co druga gwiazda? Jeśli istnieją gdzieś antygwiazdy (tj. gwiazdy zbudowane w antymaterii), to przecież wyrzucają one antymaterię w przestrzeń kosmiczną, gdzie może ona oddziaływać z materią wyrzucaną przez zwykłe gwiazdy. Czy można taką gwałtowną anihilację materii z antymaterią obserwować?

Z konieczności w sposób pobieżny zmuszony byłem naszkicować krąg zagadnień, wynikających przy rozważaniu teorii Kleina-Alfvéna. Autor przedstawia je w sposób interesujący, na tle wstępnych rozważań odnoszących się do budowy wszechświata, podstawowych składników jego (cząstki i antycząstki), oraz fizyki plazmy. W oparciu o oryginalny dorobek Kleina i autora przedstawiony został model rozwoju Metagalaktyki, która miała zawierać początkowo mieszaninę rozrzedzoną cząstek i antycząstek, przy czym w wyniku łącznego działania sił grawitacyjnych i elektromagnetycznych dochodzi do rozdzielenia materii i antymaterii (zamiast anihilacji, jak by się na pierwszy rzut oka wydawało).

W ostatnim rozdziale swej frapującej książeczki autor przedstawia związek pomiędzy przedstawionym przez siebie modelem ewolucji wszechświata a problematyką kosmologiczną. Okazuje się, że teoria Kleina-Alfvéna szczególnie dobrze daje się połączyć z modelem hierarchicznego wszechświata Charliera.

Na temat antymaterii i „antyświatów" mamy w polskiej literaturze popularnonaukowej jedynie pewną liczbę artykułów, rozsianych po starych rocznikach różnych czasopism. Wydaje się, że warto się zastanowić, czy by nie przetłumaczyć książeczki Alfvéna i nie wydać np. w Bibliotece Wiedzy Współczesnej „Omega".

B. KUCHOWICZ

KALENDARZYK ASTRONOMICZNY

Opracował G. Sitarski **Listopad 1970 r.**

Pod koniec miesiąca nisko nad południowo-wschodnim horyzontem możemy odnaleźć Wenus, widoczną rankiem jako jasną gwiazdę około —4 wielkości; Wenus wschodzi coraz wcześniej i będzie Gwiazdą Poranną na jesiennym i zimowym niebie. Nad wschodnim horyzontem widoczny jest także Mars; odnajdziemy go nad ranem jako czerwoną gwiazdę około +2 wielkości w gwiazdozbiorze Panny. Tam także widoczny jest Uran, ale odnajdziemy go przez lunetę, gdyż świeci jak

gwiazdka około 6 wielkości, a więc na granicy widoczności gołym okiem.

Saturn widoczny jest przez całą noc w gwiazdozbiorze Barana, jako żółtawa gwiazda około zerowej wielkości. Pluton widoczny jest nad ranem w Warkoczu Bereniki, ale dostępny tylko przez wielkie teleskopy wśród gwiazd około 14 wielkości. Pozostałe planety są niewidoczne.

Możemy także obserwować dwie spośród czterech najjaśniejszych planetoid: Ceres około 7.7 wielkości widoczną prawie całą noc w gwiazdozbiorze Wieloryba oraz Pallas, słabszą, bo około 10 wielkości, widoczną wieczorem w gwiazdozbiorze Wodnika.

W listopadzie promieniują meteory z dwóch rojów: na początku miesiąca możemy obserwować *Taurydy* (w tym roku w bardzo korzystnych warunkach), a w połowie miesiąca *Leonidy*. Szczegóły dotyczące obydwu rojów i warunków obserwacji podajemy w tekście Kalendarzyka pod datami maksymalnych aktywności tych rojów (dla Taurydów 1 listopada, a dla Leonidów 17 listopada).

1^d O 6^h Neptun w złączeniu z Księżycem w odległości 7°. O 21^h bliskie złączenie Księżyca z Antaresem, czerwoną gwiazdą pierwszej wielkości w gwiazdozbiorze Skorpiona (Niedźwiadka); zakrycie gwiazdy przez tarczę Księżyca widoczne będzie w Południowej Ameryce i na Antarktydzie. Tej nocy przypada maksimum aktywności meteorów z roju Taurydów. Rój ten posiada podwójny radiant leżący w gwiazdozbiorze Byka o następujących współrzędnych: rekt. 3^h28^m, dekl. +14° i rekt. 3^h36^m, dekl. +21°. W tym roku warunki obserwacji meteorów z tego roju są wyjątkowo korzystne. Powinniśmy dostrzec kilkanaście meteorów w ciągu godziny, a wśród nich także bardzo jasne meteory. Rój ten jest „czynny" prawie cały miesiąc.

$6/7^d$ O 1^h Mars znajdzie się w złączeniu z Uranem w odległości około 0°.5. Nad ranem Mars widoczny jest nad wschodnim horyzontem jako czerwona gwiazda około +2 wielkości, a Urana odnajdziemy przez lunetę na południe od niego w odległości równej średnicy tarczy Księżyca.

9^d8^h Jowisz w złączeniu ze Słońcem.

10^d10^h Dolne złączenie Wenus ze Słońcem.

11^d24^h Saturn w przeciwstawieniu ze Słońcem względem Ziemi.

13^d10^h Złączenie Saturna z Księżycem w odległości 8°.

17^d Maksimum aktywności Leonidów, które promieniują w dniach od 14 do 20 listopada. Radiant tego roju leży w gwiazdozbiorze Lwa i ma współrzędne: rekt. 10^h8^m, dekl. +22°. Powinniśmy zaobserwować kilkadziesiąt meteorów w ciągu godziny, a wśród nich także wiele jasnych meteorów, jednak warunki obserwacji są w tym roku niekorzystne (blask Księżyca bliskiego pełni bardzo przeszkadza). Obszerny artykuł dotyczący Leonidów znajdzie Czytelnik w listopadowym numerze „Uranii" z 1967 r.

21^d3^h Bliskie złączenie Księżyca z Regulusem, gwiazdą pierwszej wielkości w gwiazdozbiorze Lwa; zakrycie gwiazdy przez tarczę Księżyca widoczne będzie w środkowej i Południowej Afryce.

22^d19^h Słońce wstępuje w znak Strzelca, jego długość ekliptyczna wynosi wówczas 240°.

23^d9^h Neptun w złączeniu ze Słońcem.

24^d11^h Mars w złączeniu ze Spiką (Kłosem Panny), gwiazdą pierwszej wielkości w gwiazdozbiorze Panny. Nad ranem odnajdziemy gwiazdę i planetę w odległości 3° od siebie nisko nad wschodnim horyzontem. O 21^h Uran w złączeniu z Księżycem w odległości 5°.

25^d18^h Złączenie Marsa z Księżycem w odległości 6°.

27^d1^h Wenus w złączeniu z Księżycem w odległości 5°. Rankiem nisko nad wschodnim horyzontem powinniśmy odnaleźć wąski sierp Księżyca i jasno błyszczącą Wenus na północ od niego. O 21^h Jowisz w niewidocznym złączeniu z Księżycem w odległości 6°.

29^d7^h Wenus nieruchoma w rektascensji.

30^d9^h Merkury w niewidocznym złączeniu z Księżycem w odległości 2°.

Minima Algola (beta Perseusza): listopad $2^d17^h55^m$, $11^d8^h20^m$, $14^d5^h10^m$, $17^d2^h5^m$, $19^d22^h55^m$, $22^d19^h40^m$.

Momenty wszystkich zjawisk podane są w czasie środkowo-europejskim.

Odległości bliskich planet

Data	Wenus				Mars			
	od Słońca		od Ziemi		od Słońca		od Ziemi	
1970	j. a.	mlnkm	j. a.	mlnkm	j. a	mlnkm	j. a.	mlnkm
X 29	0.724	108.4	0.293	43.8	1.662	248.6	2.450	366.5
XI 8	0.723	108.2	0.270	40.4	1.658	248.1	2.393	358.0
18	0.722	108.0	0.275	41.2	1.654	247.5	2.331	348.7
28	0.721	107.8	0.308	46.1	1.649	246.7	2.264	338.6
XII 8	0.720	107.6	0.360	53.8	1.643	245.8	2.190	377.7

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

Data 1970	P	B_o	L_o	Data 1970	P	B_o	L_o
	°	°	°		°	°	°
XI 1	+24.54	+4.32	206.92	XI 17	+20.84	+2.55	355.97
3	+24.18	+4.12	180.55	19	+20.25	+2.31	329.61
5	+23.80	+3.91	154.18	21	+19.63	+2.06	303.24
7	+23.38	+3.70	127.81	23	+18.97	+1.82	276.88
9	+22.94	+3.48	101.44	25	+18.28	+1.57	250.52
11	+22.46	+3 24	75.07	27	+17.58	+1.32	224.16
13	+21.96	+3.02	48.70	29	+16.84	+1.07	197.80
15	+21.42	+2.78	22.34	XII 1	+16.08	+0.82	171.45

P — kąt odchylenia osi obrotu Słońca mierzony od północnego wierzchołka tarczy;

B_o, L_o — heliograficzna szerokość i długość środka tarczy.

Heliograficzna długość środka tarczy Słońca wynosi 0° w chwili: listopad $17^d5^h34^m$ jest to początek 1568 rotacji Słońca wg numeracji Carringtona.

Data 1970	1^h czasu środk.-europ. α	δ	Warszawa wsch.	zach.	1^h czasu środk.-europ. α	δ	Warszawa wsch.	zach.
	MERKURY				**WENUS**			
	h m	°	h m	h m	h m	°	h m	h m
X 28	14 10	−12.6	6 28	16 12	15 20	−25.0	8 58	16 01
XI 7	15 12	−18.5	7 26	16 00	15 02	−22.5	7 44	15 22
17	16 15	−22.9	8 20	15 54	14 41	−18.6	6 17	14 50
27	17 20	−25.4	9 04	16 00	14 30	−15.1	5 05	14 20
	Niewidoczny.				Pod koniec miesiąca widoczna nisko nad płd.-wsch. horyzontem jako Gwiazda Poranna —4 wielk.			
	MARS				**JOWISZ**			
X 28	12 19	−0 9	3 34	15 24	14 46	−15.1	7 19	16 33
XI 7	12 43	−3.4	3 32	14 57	14 55	−15.8	6 53	16 09
17	13 06	−5.9	3 29	14 28	15 04	−16.4	6 26	15 26
27	13 30	−8.3	3 27	13 58	15 13	−17.0	5 59	14 52
	Widoczny rankiem nad wsch. horyzontem jako czerwona gwiazda około +2 wielkości.				Niewidoczny.			
	SATURN				**URAN**			
X 28	3 14	+15.4	17 00	7 48	12 41	−3.6	4 11	15 31
XI 17	3 08	+15.0	15 38	6 22	12 45	−4.1	3 00	14 16
XII 7	3 02	+14.6	14 16	4 55	12 48	−4.4	1 46	12 58
	Widoczny przez całą noc w gwiazdozbiorze Barana; zerowej wielk. gwiazd.				Widoczny nad ranem w gwiazdozbiorze Panny; około 6 wielkości gwiazd.			

	α	δ	w połud.	α	δ	w połud.
	NEPTUN			**PLUTON**		
	h m	° ′	h m	h m s	° ′	h m
X 29	15 51.4	−18 30	12 58	12 19 02	+14 53.4	9 27
XI 18	15 54.5	−18 39	11 42	12 21 17	+14 47.4	8 11
XII 8	15 57 5	−18 49	10 26	12 22 58	+14 47.5	6 54
	Niewidoczny.			Widoczny nad ranem w Warkoczu Bereniki; około 14 wielk. gwiazd.		
	PLANETOIDA CERES			**PLANETOIDA PALLAS**		
X 28	2 07.4	− 0 13	23 16	21 41.0	−5 03	18 51
XI 7	1 58.6	− 0 28	22 28	21 44.2	−6 15	18 15
17	1 50.7	− 0 29	21 41	21 49.2	−7 11	17 41
27	1 44.6	− 0 13	20 56	21 55.9	−7 51	17 09
XII 7	1 40.6	+ 0 18	20 13	22 04.0	−8 16	16 38
	Około 7.7 wielk. gwiazd. Widoczna prawie całą noc w gwiazdozbiorze Wieloryba.			Około 10 wielk. gwiazd. Widoczna wieczorem w gwiazdozbiorze Wodnika.		

Planetoidy rozpoznajemy po ich ruchu wśród gwiazd, porównując rysunki z kilku nocy okolicy nieba według podanych wyżej współrzędnych (epoka 1950.0).

Data	1h czasu środk.-europ.			Szczecin		Poznań		Wrocław		Gdańsk		Kraków		Warszawa		Rzeszów		Białystok	
	r. czasu	α	δ	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	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
X 28	+16.1	14 07	−12.9	6 52	16 38	6 40	16 31	6 37	16 34	6 38	16 19	6 23	16 25	6 23	16 16	6 15	16 17	6 17	16 04
XI 7	+16.3	14 46	−16.1	7 12	16 19	6 58	16 13	6 54	16 17	6 58	15 59	6 39	16 08	6 42	15 57	6 31	16 00	6 36	15 45
17	+15.0	15 27	−18.8	7 31	16 03	7 17	15 57	7 12	16 02	7 18	15 41	6 56	15 54	7 00	15 42	6 48	15 46	6 54	15 29
27	+12.3	16 09	−21.0	7 48	15 51	7 33	15 46	7 27	15 32	7 36	15 29	7 11	15 44	7 16	15 31	7 03	15 36	7 11	15 18
XII 7	+ 8.5	16 52	−22.5	8 03	15 44	7 47	15 39	7 41	15 26	7 51	15 22	7 24	15 39	7 30	15 24	7 16	15 31	7 27	15 11

KSIĘŻYC

Data 1970	1h czasu środk.-europ.		Warszawa		Data 1970	1h czasu środk.-europ.		Warszawa		Data 1970	1h czasu środk.-europ.		Warszawa	
	α	δ	wsch.	zach.		α	δ	wsch.	zach.		α	δ	wsch.	zach.
	h m	°	h m	h m		h m	°	h m	h m		h m	°	h m	h m
XI 1	15 41	−24.8	9 31	16 31	XI 11	0 59	+10.3	14 31	4 21	XI 21	10 03	+11.9	23 42	12 49
2	16 38	−27.1	10 44	17 16	12	1 52	+16.3	14 48	5 50	22	10 46	+ 6.7	—	12 59
3	17 38	−27.9	11 44	18 18	13	2 49	+21.3	15 13	7 20	23	11 28	+ 1.2	0 52	13 09
4	18 39	−27.1	12 28	19 36	14	3 47	+25.1	15 47	8 45	24	12 11	− 4.4	2 02	13 19
5	19 39	−24.6	12 59	21 02	15	4 47	+27.3	16 34	9 59	25	12 54	− 9.9	3 15	13 30
6	20 37	−20.7	13 21	22 31	16	5 47	+27.8	17 36	10 56	26	13 40	−15.1	4 31	13 44
7	21 32	−15.5	13 37	23 59	17	6 45	+26.8	18 47	11 36	27	14 30	−19.8	5 51	14 03
8	22 24	− 9.5	13 51	—	18	7 39	+24.5	20 03	12 03	28	15 23	−23.7	7 12	14 31
9	23 16	− 2.9	14 03	1 26	19	8 30	+21.0	21 18	12 23	29	16 20	−26.5	8 30	15 11
10	0 07	+ 3.8	14 16	2 53	20	9 18	+16.8	22 31	12 37	30	17 21	−27.7	9 36	16 09

Fazy Księżyca

		d	h
Nów	X	30	7
Pierwsza kwadra	XI	6	14
Pełnia	XI	13	8
Ostatnia kwadra	XI	20	24
Nów	XI	28	22
Pierwsza kwadra	XII	5	22

	Odległość Księżyca od Ziemi			Średnica tarczy
		d	h	
Najmn.	XI	9	21	33′.5
Najw.	XI	21	19	29.5

CONTENTS

S. R. Brzostkiewicz — A mystery of craters Messier.

J. Mergentaler — International Symposium on Physics.

S. Lubertowicz — The polar aurorae Polish amateur observations and the theory (Supplement).

Chronicle: Novae, nova — like stars and close binary systems — Continuous creation of matter in cosmic objects — Chemical composition of quasars — Quick flowing out of gas from the Galaxy centre — What is gravitron and gravital radiation? — Pulsars and cosmic radiation — Water in space — A galaxy changing its brightness — Broadening of spectral lines — Renaming Mount Wilson — A progress in the meteoritic crater investigation — The meteorite Alandroal — More about the carbon chondrite Allende — A new fall meteorite in USA — Results of the Ariel II micrometeorite examination — A hydrogen cloud around the cometary nucleus — A large hydrogen cloud around the comet Bennet — Investigation of lunar samples — Lunar samples in Poland — The age of the Apollo 12 samples — 3 hours moonquake — The second natural sattelite of Earth? — An alpha particle stream on the Moon — An attempt to determine the rotation period of Venus — An attempt to explain the transient bright spots on Mars — The observation of the white spot on Saturn — New determination of the diameter of Neptune.

New books.

Astronomical Calendar.

СОДЕРЖАНИЕ

С. Р. Бжосткевич — Тайны кратеров Мессиер.

Я. Мергенталер — Международные симпозиум по физике.

С. Любертович — Северные сияния. Польские любительские наблюдения на фоне теории (Дополнение).

Хроника: Новые и новым подобные звезды а тесные двойные системы — Непрерывное возникновение материи в космических объектах — Химический состав квазаров — Быстрое вытекание газа из центра Галактики — Что такое гравитрон и гравитационное излучение — Пульсары а космическое излучение — Вода в межзвездном пространстве — Галактика меняющая свою яркость — Расширение спектральных линии — Переименование Моунт Уильсон — Прогресс в области исследования метеоритных кратеров — Метеорит Alandroal — Еще об углеродистым хондрите Allende — Падение метеорита в США — Результаты исследований Микрометеоритов спутника Ариель II — Водородное облако вокруг ядра кометы — Большое облако вокруг кометы Веннета — Исследование лунных образцов — Образцы лунной почвы в Польше — „Возраст" образцов Аполло 12 — Трехчасовое лунотрясение — Второй естественный спутник Земли? — Поток частиц альфа на Луне — Очередная проба оценки периода вращения Венеры — Очередная проба разъяснения ярких кратковременных пятен на Марсе — Наблюдение белого пятна на Сатурне — Новое измерение диаметра Нептуна.

Издательские новости.

Астрономический календарь.

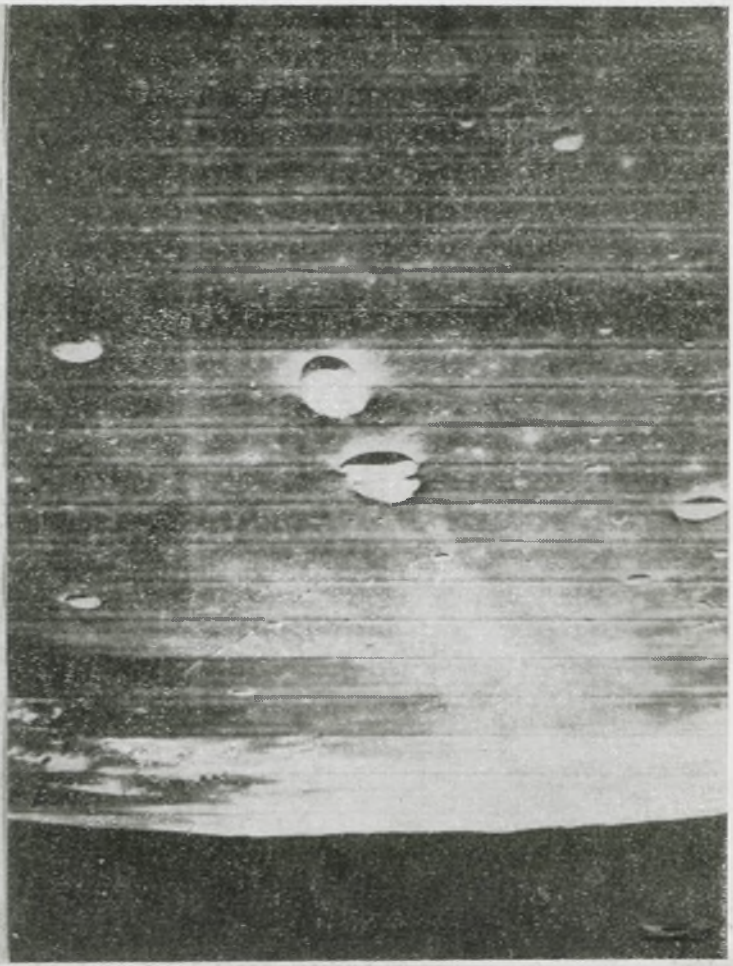
Pierwsza strona okładki: Kometa Bennetta. Zdjęcie wykonał w dniu 21 marca 1970 r. M. J. Besler w obserwatorium astronomicznym w Boyden (Afryka Południowa) za pomocą 14 calowego teleskopu przy ekspozycji 10 minut. Długość warkocza wynosi ok. 10°.

Druga strona okładki: Trzy zdjęcia komety Bennetta. Zdjęcie górne wykonano 24 calowym teleskopem Schmidta w Cerro Toledo (Chile) w dn. 11 marca 1970 r. przy ekspozycji 15 minut. Zdjęcie środkowe wykonał R. G. Coutchic (Kalifonia) w dn. 4 kwietnia 1970 r. za pomocą teleskopu 135 mm przy ekspozycji 12 minut. Zdjęcie dolne wykonał A. Mc Clure (Kalifornia) 5,5 calowym teleskopem przy ekspozycji 5 minut w dn. 5 kwietnia 1970 r.

Trzecia strona okładki: Cztery zdjęcia komety Tago-Sato-Kosaka, wykonane 24 calowym teleskopem Schmidta w Cerro Toledo (A. Gomez i V. Blanko). Pierwsze zdjęcie wykonane w dn. 26 grudnia 1969 r. (w pięć dni po przejściu komety przez peryhelium) przy ekspozycji 3 minuty, drugie — 30 grudnia przy ekspozycji 5 min., trzecie — 8 stycznia 1970 r. (eksp. 3 min.), czwarte — 10 stycznia 1970 r. przy 5 minutowej ekspozycji. Zwraca uwagę bardzo szybka zmiana wyglądu warkocza komety.

Czwarta strona okładki: Dwa zdjęcia kraterów Messier wykonane przez sondę „Lunar Orbiter-5" w dniu 10 sierpnia 1967 r. (do artykułu na str. 274).

Przewodn. Rady Redakcyjnej S. Piotrowski, red. nacz. L. Zajdler, sekr. K. Ziołkowski, red. techn. B. Korczyński. **Adres Redakcji:** Warszawa, Al. Ujazdowskie 4: **Wydawca:** Polskie Towarzystwo Miłośników Astronomii, Zarząd Główny, Kraków, Solskiego 30/8, telefon: 538-92; Nr konta PKO I OM 4-9-5227. **Warunki prenumeraty:** roczna — 72 zł, dla członków PTMA w ramach składki 60 zł, 1 egz. — 6 zł.

Indeks 38151

Druk: Prasowe Zakłady Graficzne RSW Prasa, Kraków, ul. Wielopole 1 — zam. 1770/70. Nakład 3000 egz. D-16