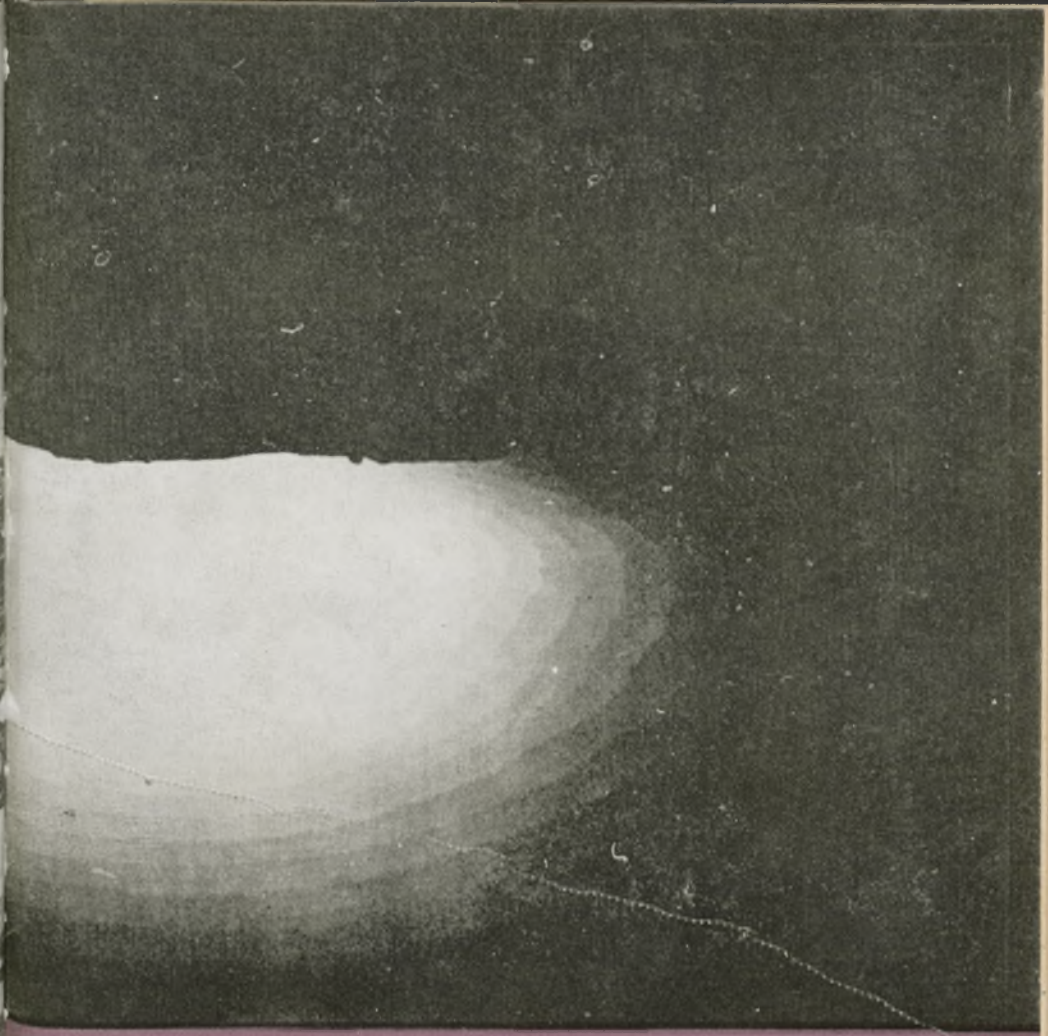


URANIA

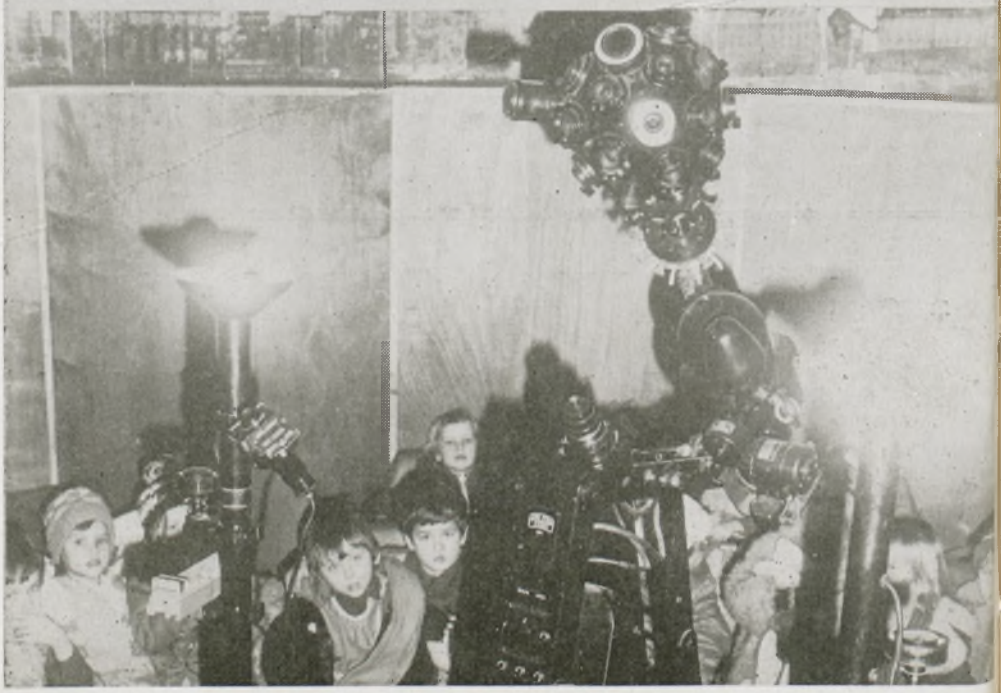
MIESIĘCZNIK
POLSKIEGO TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII

ROK XLVIII LISTOPAD 1977 Nr 11

ZAKŁAD NARODOWY IMIENIA OSSOLIŃSKICH
WYDAWNICTWO POLSKIEJ AKADEMII NAUK

MIASTA
KOPER
NIKOW
SKIE

1969
1970



URANIA

MIESIĘCZNIK POLSKIEGO TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII

ROK XLVIII LISTOPAD 1977 Nr 11

WYDANO Z POMOCĄ FINANSOWĄ POLSKIEJ AKADEMII NAUK. CZASOPISMO ZATWIERDZONE PRZEZ MINISTERSTWO OŚWIATY DO UŻYTKU SZKÓŁ OGÓLNOKSZTAŁCĄCYCH, ZAKŁADÓW KSZTAŁCENIA NAUCZYCIELI I TECHNIKÓW (DZ. URZ. MIN. OŚW. NR 14 Z 1966 R. W-WA 5.11.66).

SPIS TREŚCI

Bronisław Kuchowicz — Osobliwości gwiazd osobliwych.

Jan Mergentaler — Dziury czy plamy?

Andrzej Marks — Wielki pechowiec. Odkrycie Neptuna.

Kronika: Molekuły w kosmosie a powstawanie gwiazd — Uciekająca gromada kulista — Czy Ziemia zderzyła się z „czarną dziurą"? — Uściślenie niektórych stałych astronomicznych — Okres rotacji Merkurego — Czyżby w roku 1178 zaobserwowano moment tworzenia się dużego krateru księżycowego?

Obserwacje: Komunikat CSOS nr 8/77 — Raport VIII 1977 o radiowym promieniowaniu Słońca.

Kronika PTMA: VI Dni Astronomii i Astronautyki — Pierwszy Sejmik Generalny — Deklaracja Miast Kopernikowskich — Rezolucja uczestników Sejmiku.

Kalendarzyk astronomiczny.

• Więcej miejsca niż zwykle przeznaczamy na „Kronikę PTMA". Poświęcamy ją całkowicie tegorocznym obchodom „Dni Astronomii i Astronautyki", w ramach których odbył się w tym roku Pierwszy Sejmik Generalny z udziałem przedstawicieli PTMA, Polskiego Towarzystwa Astronomicznego i Polskiego Towarzystwa Astronautycznego oraz delegatów Miast Kopernikowskich. Zamieszczamy również pełny tekst Deklaracji Miast Kopernikowskich oraz Rezolucji uczestników Sejmiku. Tematowi temu poświęcamy wiązankę zdjęć na okładce, przy czym szczególną uwagę zwracamy na drugą stronę okładki, na wyraz twarzy zachwyconych „grudziądzkim niebem" przedszkolaków...

*

Jak wygląda zachód Słońca na Marsie — to temat ilustracji na pierwszej stronie okładki.

Pierwsza strona okładki: Zachód Słońca na Marsie sfotografowany w dniu 20 sierpnia 1976 r. przez aparaturę Viking 1. (NASA).

VI Dni Astronomii i Astronautyki w Grudziądzu (fot.: G.T.F. „Kontrasty" — Grudziądz).

Druga strona okładki: Plac Miłośników Astronomii w Grudziądzu. Obok: Wiceprezydent Miasta wręcza dyrektorowi Technikum Chemicznego i Elektrycznego mgr Bronisławowi Szczepańskiemu dyplom uznania za szczególne zasługi dla rozwoju miasta Grudziądza. U dołu: Seans dla „przedszkolaków" w Planetarium Grudziądzkim.

Trzecia strona okładki: Z obrad I Sejmiku Generalnego (przy stole prezydialnym prof. dr hab. Wilhelmina Iwanowska i sekretarz Zarządu Głównego PTMA inż. Stanisław Lubertowicz). U dołu: Kurator Oświaty i Wychowania w Toruniu mgr Lucjan Walusiak dekoruje Medalem Komisji Edukacji Narodowej zasłużonych działaczy PTMA.

Czwarta strona okładki: Prezydent Miasta Grudziądza mgr Jan Betlejewski przyjmuje z rąk prezesa Macieja Mazura Złotą Honorową Odznakę Polskiego Towarzystwa Miłośników Astronomii oraz (u dołu) z rąk wiceprezesa dra Olgierda Wołczka Honorową Odznakę Polskiego Towarzystwa Astronautycznego.

BRONISŁAW KUCHOWICZ — Warszawa

OSOBLIWOŚCI GWIAZD OSOBLIWYCH

XII. Dynamo czy bateria?

W poprzednim artykule przedstawiłem hipotezę akrecji materii w polu magnetycznym jako jedną z możliwych prób wytłumaczenia specyfiki gwiazd *Ap*. Zgodnie z powyższą hipotezą, dwie tak istotne cechy charakterystyczne tych gwiazd, jak występowanie pola magnetycznego i anomalie składu chemicznego na powierzchni, powiązanie są z sobą w sposób przyczynowy: wychwyt atomów z ośrodka międzygwiazdowego przez wirującą magnetosferę gwiazdy *Ap* prowadzi w opisany (w poprzednim numerze Uranii) sposób do utworzenia anomalii składu chemicznego atmosfery. Model selektywnej akrecji magnetycznej nie może jednak wyjaśnić, w jaki sposób powstały silne pola magnetyczne w gwiazdach *Ap*; wszak w teorii Havnesa-Contiego gwiazdy te obdarzone są silnym polem magnetycznym od początków swego istnienia.

W zasadzie można by na tym poprzestać, ograniczając się do stwierdzenia, że obserwowane przez nas obecnie gwiazdy osobliwe odznaczały się od początku silnym polem magnetycznym, i dzięki niemu właśnie nabyły osobliwości składu chemicznego. Skąd jednak wzięło się owo pole magnetyczne? Czy istniało ono już w gazie międzygwiazdowym z którego powstały gwiazdy *Ap* *, czy też wytworzyło się w jakiś sposób w trakcie ich powstawania lub nawet ewolucji? W pierwszym przypadku obserwowane dziś pole magnetyczne gwiazdy osobliwej stanowiłoby pozostałość, „skamielinę" pierwotnego pola magnetycznego z tego obszaru Galaktyki, w którym gwiazda owa się narodziła; można by je krótko nazwać polem szczątkowym. Nasuwa się z miejsca pytanie, jaka jest szansa przetrwania takiego pola podczas ewolucji gwiazdy. W drugim znów przypadku, gdy dopiero ewoluująca gwiazda „dorabia się" własnego pola magnetycznego, znaleźć należy taki mechanizm fizyczny, który byłby odpowiedzialny za powstanie owego pola.

I w jednym i w drugim przypadku wyjaśnienie uwzględniać musi ten fakt, że typowe gwiazdy magnetyczne należą do klas widmowych od A 0 do F 2. (W tym miejscu przypominam poło-

* Wraz z ogromną większością astrofizyków przyjmujemy w tym miejscu, że gwiazdy tworzą się z zagęszczającej się materii gazowo-pyłowej w Galaktyce.

żenie gwiazd osobliwych na diagramie HR — patrz Urania, nr 12 z 1975 r., str. 359). Ani gwiazdy klas wcześniejszych niż B 4, ani też gwiazdy klas późniejszych niż F 2 nie należy do grupy gwiazd *Ap*. A nawet i w tym zakresie klas widmowych, w którym spotyka się gwiazdy *Ap*, stanowią one zaledwie między 10 a 25% wszystkich gwiazd. Jak wyjaśnić w sposób naturalny, że tylko u niektórych gwiazd w tej części diagramu HR zachowało się szczątkowe pole magnetyczne (w pierwszym przypadku) bądź też powstało samorzutnie własne pole (w drugim przypadku)? Jakim szczególnym warunkom fizycznym to przypisać?

Współczesna teoria ewolucji gwiazd pozwala nam znaleźć pewną specyficzną właściwość tych gwiazd ciągu głównego, które leżą w obszarze *Ap* (jak w skrócie nazywać będziemy obszar zajmowany przez klasy widmowe od A 0 do F 2, tj. ten obszar, w którym znajdują się obecnie gwiazdy osobliwe). Właściwość ta wyróżnia owe gwiazdy z obszaru *Ap* od ich sąsiadek z lewej górnej części ciągu głównego (należących do klas widmowych O i B, tj. do klas wcześniejszych * i od ich sąsiadek z prawej części owego ciągu (należących do klas widmowych późniejszych niż F 2): Jest to fakt, że w początkach swej ewolucji przechodziły one przez tzw. fazę Hayashiego, dziś zaś praktycznie pozbawione są powierzchniowej warstwy konwekcyjnej.

Użyte przez nas w powyższym sformułowaniu określenia nie muszą być każdemu znane. Wyjaśnijmy je pokrótce. Zanim powstające z lokalnych zagęszczeń materii międzygwiazdowej gwiazdy „wylądują" ostatecznie na swym obecnym miejscu na ciągu głównym (gdzie spalając wodór w sposób stacjonarny przeżyć mogą, w zależności od masy, od milionów do miliardów lat), przechodzą przez krótkotrwałe stadia wstępne, podczas których źródłem wypromieniowywanej energii nie są reakcje jądrowe we wnętrzu, a tylko procesy kontrakcji grawitacyjnej. Jeśli masa zagęszczenia, z którego w ten sposób tworzy się gwiazda, nie jest zbyt wielka, wtedy możliwa jest tzw. faza Hayashiego, podczas której za transport energii wydzielanej w centrum — ku powierzchni, przez którą jest wypromieniowywana, odpowiada mechanizm konwekcji. Krytyczną wartością masy, poniżej której możliwa jest jeszcze pełna konwekcja we wnętrzu gwiazdy podczas stadium wstępnego ewolucji, jest

* Nazwę klas (lub typów) widmowych „wcześniejszych", ugruntowaną w literaturze astrofizycznej, naiwnie możemy uzasadnić, wskazując na to, że gdy spoglądamy na diagram H—R od strony lewej, widzimy kolejno gwiazdy klas O, B, A itd.

wartość około dwu mas słonecznych, odpowiadająca w przybliżeniu klasie widmowej A 0. Przez fazę Hayashiego przechodzą więc zarówno gwiazdy z obszaru *Ap*, jak też i gwiazdy późniejszych typów widmowych.

Transport energii z centralnych obszarów gwiazdy ku jej powierzchni odbywać się może w zasadzie za pomocą jednego z dwóch mechanizmów fizycznych: przez konwekcję albo przez promieniowanie. W zależności od warunków panujących we wnętrzu gwiazdy i zależnych od takich z kolei czynników, jak masa gwiazdy, ciśnienie, temperatura itp., w określonym obszarze przeważa pierwszy lub drugi mechanizm. Ugruntowana już od kilkudziesięciu lat nauka o budowie wewnętrznej gwiazd przewiduje występowanie warstwy konwekcyjnej tuż pod powierzchnią gwiazdy ciągu głównego. W takiej warstwie konwekcyjnej zachodzi nieustanne mieszanie materii. Jeśli grubość (a co za tym idzie, i masa) takiej warstwy jest znaczna, wtedy nie sposób wyobrazić sobie, by utrzymać się zdołały jakiekolwiek niejednorodności składu chemicznego. Warunkiem koniecznym więc, żeby np. do gwiazd *Ap* stosować można było modele ZUPPES czy AMOM (Urania, nr 7 z b.r., str. 194), jest znikoma część masy gwiazdy, przypadająca na jej zewnętrzną warstwę konwekcyjną. Warunek ten spełniają dość dobrze gwiazdy typów widmowych wcześniejszych niż F. Głębokim warstwami konwekcyjnymi odznaczają się natomiast gwiazdy typów późniejszych.

Gwiazdy z obszaru *Ap* charakteryzują się tym, że przechodziły przez fazę całkowitej konwekcji we wstępnych stadiach ewolucji, a z chwilą, gdy zaczęło się w nich spalanie wodoru, nie ma praktycznie konwekcji w warstwie powierzchniowej. Obie te cechy specyficzne, związane z ich historią i strukturą, pozwalają zrozumieć, dlaczego wyłącznie w tym obszarze występują gwiazdy magnetyczne.

Przede wszystkim zauważmy, że przejście przez fazę Hayashiego nie pozwala na zachowanie pierwotnego pola magnetycznego (chyba że było ono tak silne, iż całkowicie uniemożliwiło konwekcję, ale w takim razie nie byłoby fazy Hayashiego). Z drugiej jednak strony, właśnie w fazie Hayashiego możliwe są ruchy wirowe materii (na ogół zjonizowanej). Turbulentny ruch ładunków elektrycznych prowadzi, zgodnie z prawami elektrodynamiki, do generacji pola magnetycznego. Na powyższy mechanizm powstawania pola magnetycznego, nazwany *mechanizmem dynama*, zwrócili w ostatnich latach uwagę M. Steenbeck, F. Krause, M. Schüssler i inni. Powstaje pyta-

nie, czy wytworzone w ten sposób pole magnetyczne przetrwać może w gwieździe, gdy skończy się faza Hayashiego. Gdy gwiazda z obszaru *Ap* zaczyna spalać swój wodór, wtedy transport energii przez promieniowanie zajmuje miejsce konwekcji; cienka zewnętrzna warstewka konwekcyjna w praktyce się nie liczy. Wydaje się, że linie sił wytworzonego wcześniej (w efekcie dynama) pola magnetycznego wtedy właśnie ulegają „wmrożeniu" w materię. Tak więc pola magnetyczne gwiazd *Ap* stanowić mają pozostałość z fazy Hayashiego. W gwiazdach typów widmowych późniejszych niż F 2 pola magnetyczne z fazy Hayashiego nie mają szansy na przetrwanie, gdyż nie można ich zamrozić w głębokich zewnętrznych warstwach konwekcyjnych, w których wciąż zachodzi mieszanie materii. W gwiazdach zaś typów wczesnych (O i B), które nie przechodziły przez fazę Hayashiego, nie było turbulencji, nie powstało więc wtórne pole magnetyczne (choć gdyby skądinąd powstać mogło, wtedy by i przetrwało, gdyż nie ma zewnętrznej warstwy konwekcyjnej). W obszarze typów widmowych od A 0 do F 2 sytuacja jest zatem unikatowa: jeśli nawet nie było pierwotnego pola magnetycznego, wtedy w efekcie dynama pole takie mogło powstać, a następnie z dużą dozą prawdopodobieństwa mogło się zachować.

Powyższe wskazanie, dlaczego tylko w wymienionym wąskim przedziale typów widmowych powstać mogły gwiazdy magnetyczne, nie wyjaśnia nam jeszcze, dlaczego w tym samym przedziale typów widmowych mamy „normalne" gwiazdy bez pola magnetycznego. Nie wnikając w to nie do końca rozwiązane zagadnienie dodajmy tylko, że krytyczna wartość masy gwiazdy, przy której przejść ona musi przez fazę Hayashiego, zależy — jak wykazały rachunki — od przyjętych założeń, warunków początkowych w obliczeniach. Jeżeli zaś wartość ta zmieniać się może w pewnych granicach, zależnie od stanu początkowego materii, z której powstała gwiazda, wtedy dziwić się nie należy temu, iż w pewnych warunkach tworzyć się mogły gwiazdy obdarzone silnym polem magnetycznym, w innych zaś — praktycznie go pozbawione.

Gdy już w efekcie dynama powstanie pole magnetyczne i utrzyma się w gwieździe, wtedy obecność jego sprzyjać może narastaniu anomalii składu chemicznego, np. poprzez omówioną w poprzednim artykule selektywną akrecję materii z ośrodka międzygwiazdowego. Wydaje się to dość prawdopodobnym mechanizmem prowadzącym do powstania osobliwości składu chemicznego powierzchni gwiazd *Ap*.

W rozumowaniu dotychczas przedstawionym obecność pola magnetycznego tkwi u podstaw anomalii składu chemicznego. Czy nie można odwrócić jednak roli przyczyny i skutku? Czy pole magnetyczne nie tworzy się w efekcie istnienia anomalii składu chemicznego. A. Z. Dołginow z Leningradu zwraca uwagę na to, że anomalie chemiczne w gwiazdach *Ap* odznaczają się silną korelacją z polem magnetycznym. W tych przypadkach, gdy dzięki wielokrotnym obserwacjom spektroskopowym rotujących gwiazd *Ap* uzyskiwano widma z coraz to innych, zwróconych ku nam, części ich powierzchni, plamista struktura powierzchni tych gwiazd nie ulega wątpliwości. Na powierzchni rozrzucone są w sposób nierównomierny „plamy" z podwyższoną lub obniżoną koncentracją różnych pierwiastków. Ze względu na duże rozpowszechnienie helu szczególnie ważne dla zrozumienia, jak taki rozkład plam prowadzi do powstania pola magnetycznego, mogą być plamy helowe. W obszarze plamy zawartość helu (w stosunku do wodoru) okazać się może dziesięciokrotne niższa niż w sąsiedztwie. Stopień jonizacji helu na powierzchni gwiazd *Ap* jest nieporównywanie niższy niż wodoru; wynika stąd, że stężenie elektronów w obszarze plamy niższe jest niż w jej otoczeniu. Różnica stężeń elektronów pomiędzy dwoma obszarami prowadzić będzie do przepływu prądu elektronów. Ciśnienie spada wzdłuż promienia w miarę przybliżania się ku powierzchni gwiazdy; mówimy, że gradient ciśnienia skierowany jest radialnie. Zarazem na skraju plamy gradient stężenia helu i gradient stężenia elektronów nie są równoległe do gradientu ciśnienia, mają składowe prostopadłe do promienia gwiazdy. W wyniku tego pojawia się tzw. polaryzacyjne pole elektryczne, nazwane przez Dołginowa polem „bateryjnym". Ma ono charakter wirowy, odpowiada za pojawienie się prądu, a w rezultacie — i pola magnetycznego o charakterze toroidalnym. Przy niejednorodnościach składu chemicznego ograniczonych do obszarów powierzchniowych otrzymać można pola sięgające do 10^3 gausów, jeśli niejednorodności rozkładu helu sięgają głębiej, pola magnetyczne mogą być dziesięć do stu razy silniejsze. Wspomniane wartości odpowiadają natężeniom wyznaczonym dla gwiazd magnetycznych.

Jak widać z powyższego, dość pobieżnie naszkicowanego mechanizmu, niejednorodności składu chemicznego na powierzchni gwiazd *Ap* prowadzić mogą do wytwarzania pola magnetycznego. Efekt powyższy nazwano *efektem bateryjnym* — w analogii do zasady działania baterii i ogniw galwanicznych, w któ-

rych siła elektromotoryczna powstaje w wyniku wyrównywania stężenia dwóch roztworów elektrolitów.

Efekt bateryjny nie wyklucza efektu dynama. Oba mogą się w pewnej mierze uzupełniać. Wyobrazić sobie można na przykład taki oto ciąg zdarzeń. Dzięki polu magnetycznemu, wytworzonemu w efekcie dynama w fazie Hayashiego, powstały anomalie składu chemicznego na powierzchni gwiazdy; anomalie te z kolei poprzez efekt bateryjny podtrzymują pole. Pomiędzy polem magnetycznym a anomaliami chemicznymi na powierzchni istnieje zatem wzajemne sprzężenie zwrotne! Pytania zaś, postawionego w tytule niniejszego artykułu, nie należy rozumieć jako alternatywy wyłączającej.

JAN MERGENTALER — Wrocław

DZIURY CZY PLAMY?

Odkrywając plamy na Słońcu Galileusz narobił sporo kłopotów filozofom, teologom i ludziom zajmującym się astronomią i fizyką. Najpierw w ogóle nie wierzono, że Galileusz widział je naprawdę. Potem starano się udowodnić, że są to obserwowane na tle tarczy słonecznej planety wewnętrzne. Później, przez dobre kilkadziesiąt lat, właściwie nie bardzo wiedziano czym one są. Dopiero Herschel nieco uporządkował wiadomości na ten temat uzasadniając w sposób ciekawy pogląd, że są to dziury w jasnej powłoce pozwalające zajrzeć pod tę powłokę i obserwować chłodniejszą, prawdziwą powierzchnię Słońca.

Ta „dziurawa teoria" plam słonecznych przetrwała aż do połowy ubiegłego wieku i była nieraz interesująco uzasadniana na gruncie — aktualnej w danym okresie — znajomości praw fizycznych. Warto prześledzić niektóre sposoby rozumowania, wykorzystujące dane obserwacyjne jako argument przemawiający na korzyść teorii dziur. Dziś te same obserwacje rozumiemy inaczej — ale dziś znamy także prawa świecenia gazów i wiemy, jak w gazach pochłaniane jest promieniowanie. Wtedy te problemy były zupełnie niejasne.

Tak więc na przykład w „Jahrbuchu" astronomiczno-przyrodniczym wydanym w Stuttgarcie w r. 1843 czytamy o tym, jak niewątpliwą rzeczą jest, że plamy na Słońcu są dziurami i jak nieodpowiednim zwyczajem jest mówienie o cieniu czy też półcieniu, kiedy przecież już Herschel udowodnił, że mamy do czynienia z dziurami, skoro obserwuje się „paralaksę plam".

Proszę nie mieszać tej „paralaksy" z paralaksą gwiazd — chodzi tu o skrót paralaktyczny plamy, widzianej na brzegu, w stosunku do jej obrazu w środku tarczy.

Przypuśćmy, że istotnie plamy są dziurami. Jak w takim razie wytłumaczyć że są one czarne, że przez te wyimaginowane dziury widać głębsze warstwy Słońca? Ten problem nie był łatwy do rozwiązania i poza paru niedorzecznymi całkowicie opowiadaniami na ten temat, próbowano go wyjaśniać w sposób naukowy w ciągu kilku dziesiątków lat pierwszej połowy ubiegłego stulecia, i jeszcze poza połową. Rozumowano różnie i atakowano zagadnienie plam słonecznych z różnych stron. Skoro przyjmowano dość powszechnie, że plamy nie są ciemnymi, niedopalonymi węglami ani szlaką na słonecznej powierzchni, ale dziurami — co uważano za dowiedzione — trzeba było bliżej wyjaśnić i zbadać, co się w tych dziurach obserwuje. Niektóre z dawniejszych przypuszczeń, mówiących o tym, że na rozpalonej powierzchni Słońca powstaje szlaka ciemna, podobna do tej, jaka się tworzy na powierzchni topionej rudy żelaznej, przemawiały do wyobraźni i zdawały się być w zgodzie ze znanymi faktami. Ale przypuszczenia te były już zbyt grubym przybliżeniem i nie mogły się ostać.

Rozpatrywano więc dwie możliwości odpowiedzi na to, co obserwuje się w plamach: jedną z tych możliwości było przyjęcie, że widzimy stałą powierzchnię Słońca, drugą — że obserwujemy jakąś gazową warstwę. Ponieważ całą fotosferę uważano za obłoki gorące cząstek stałych, można było przypuszczać, że w dziurach mamy do czynienia z chłodnym gazem. Ale wtedy nasuwało się pytanie: co nagrzewa te zewnętrzne gorące obłoki, o których mówiono nawet, że grubość ich wynosi zaledwie kilka mil (kilometry nie były wtedy w powszechnym użyciu). Wyjaśnienie wydawało się proste. Gaz w dziurach nie może być chłodny — musi być gorący, gorętszy nawet od fotosfery. Argumentowano w ten sposób, że gorącego gazu nie widać — a w płomieniu ogniska to co świeci, to cząstki płonącego węgla czy drewna... (Dziś już w szkole podstawowej uczymy się inaczej i powiedzielibyśmy uczonemu z zeszłego wieku, że myli się, bo gaz gorący także świeci). Jeżeli zatem gaz gorący — jak twierdzono — nie świeci, w przeciwieństwie do ciała stałego, czarność plam byłaby wyjaśniona podobnie jak jasność fotosfery, której pyłowe chmury byłyby ogrzewane przez gorący gaz.

Przeciwko takim poglądom występowali zwolennicy twierdzenia o sięganiu w plamach do stałej powierzchni Słońca. Jest

rzeczą ciekawą, że to co dziś uważalibyśmy za druzgocący argument przeciwko takiej hipotezie, zostało około 1865 r. uznane za walny dowód nie gazowego dna plam słonecznych. Uzyskano wtedy po raz pierwszy zdjęcia widma plam słonecznych i stwierdzono, że jest ono podobne do widma fotosfery: na jasnym tle występują ciemne linie. Widziano wtedy, że gaz gorący świeci tylko w liniach i że jest źródłem emisyjnego widma liniowego, w przeciwieństwie do ciała stałego, które daje jasne tło pozbawione linii. Jeżeli występują ciemne linie, dowodzi to że światło ciała stałego jest pochłaniane przez ośrodek gazowy. Uważano, że tak właśnie powstaje widmo fotosfery — ciągłe jasne widmo miało pochodzić od świecenia cząstek ciała stałego, rozgrzanych do wysokiej temperatury, tworzących jasne obłoki — fotosferę. Ciemne linie mogły pochodzić od chłodniejszego gazu, w którym pływały te cząstki, podobnie jak cząstki kurzu w atmosferze ziemskiej. Występowanie podobnego jasnego tła w widmie plam, usianego ciemnymi liniami, mogło więc być uważane przy takich poglądach na fizykę gazu świecącego za dowód, mówiący o tym, że plamy słoneczne istotnie są dziurami w fotosferze. Poprzez te dziury, na ich dnie obserwujemy chłodniejszą powierzchnię Słońca, powierzchnię co najmniej równie twardą, jak powierzchnia Ziemi.

Ten tryumf teorii „czarnych dziur" (nie mylić z dzisiaj opisywanymi relatywistycznymi czarnymi dziurami) był jednak krótkotrwały. Lepsze poznanie praw świecenia gazu, teoria świecenia ciała doskonale czarnego i szybki postęp badań fizycznych i astrofizycznych przyczyniły się do zapomnienia o tej dawnej interpretacji zjawiska plam słonecznych. I słusznie. Przypominam te dawne czasy nie dlatego więc, by odnawiać dawne, przebrzmiałe poglądy, ale by przypomnieć o tym, że metody badania oraz interpretacji zjawisk astronomicznych są ściśle uzależnione od stanu znajomości praw rządzących materią, wykrywanych w laboratoriach oraz interpretowanych zgodnie z panującą w danym okresie czasu teorią. Nie wymagajmy więc zbyt wiele od dawnych badaczy Słońca i nie śmiejmy się z ich nieraz naiwnie wyglądających poglądów — nie wiemy bowiem, czy za następne sto lat nie będą równie dziwacznie wyglądać nasze dzisiejsze interpretacje, dla heliofizyków tych późniejszych czasów. Jedno wydaje się pewne: nie wróci teoria dziur i nikt chyba nie odrzuci poglądu mówiącego o tym, że i fotosfera i plamy są całkowicie gazowe — nawet więcej — że gaz tworzący je to plazma, mieszanina atomów obojętnych, jonów i swobodnych elektronów.

Warto jednak czasem zajrzeć do starych książek i zobaczyć, jak trudzili się uczeni nad wyjaśnieniem takich codziennych zjawisk — jak plamy słonecze.

ANDRZEJ MARKS — Warszawa

WIELKI PECHOWIEC. ODKRYCIE NEPTUNA

John Couch Adams urodził się w 1819 r. w rodzinie chłopskiej. Już jako mały chłopiec przejawiał niezwykłe zdolności matematyczne, toteż posłano go do szkół. Rychło zainteresował się tam astronomią. W wieku dwudziestu kilku lat prowadził już samodzielne obserwacje astronomiczne. W 1841 r. w ręce Adamsa wpada praca Airy'ego — czołowego astronoma brytyjskiego — relacjonująca opublikowaną w 1832 r. pracę astronoma Bouvara na temat nieregularności ruchu Urana. Trudno się powstrzymać od uwagi, że trzeba było aż 9 lat, aby Adams dowiedział się o badaniach tego Francuza, i to z drugiej ręki... Zaznajomiwszy się z tą pracą Adams napisał w lipcu 1841 r. na marginesie: „Podjąłem decyzję... przystąpić jak najszybciej po uzyskaniu stopnia (naukowego) do badania nieprawidłowości ruchów Urana... Moim celem jest wyjaśniene czy można je przypisać oddziaływaniu nie odkrytej jeszcze planety za Uranem, obliczyć przybliżone elementy jej orbity, co doprowadzi do prawdopodobnego odkrycia planety" *. Jednak dopiero latem 1843 roku Adams przystępuje do prac nad tym intrygującym problemem. Już w październiku ma pierwsze rezultaty. Udawadniają one mu prawidłowość wybranej drogi, nikomu jednak ich nie ujawnia.

Pracując z przerwami (miał przecież „normalne" obowiązki służbowe w Kolegium Saint John w Cambridge, którego był członkiem od 1843 r. — np. analizę obserwacji komet), uzyskuje do roku 1845 sześć coraz dokładniejszych rozwiązań problemu. Dopiero szóste rozwiązanie uznaje za względnie zadawalające — prawdziwy przykład ostrożności, powściągliwości i skromności naukowej (również w życiu codziennym Adams był człowiekiem bardzo skromnym, a także... nieśmiałym). Uzyskane elementy orbity nieznanej planety miały wartość:

$a = 88{,}366$ j.a., $n = 1°{,}5150$, $e = 0{,}1610$,
$\omega = 315°56'$, $\varepsilon = 323°34'$, (na dzień 1.10.1845).

* Notatkę znaleziono w papierach Adamsa dopiero po jego śmierci!

We wrześniu 1845 r. Adams przesyła wreszcie pozycję nieznanej planety Jamesowi Challisowi, profesorowi i dyrektorowi Obserwatorium Cambridge — wybitnemu obserwatorowi, któremu zresztą już od 1843 r. wspominał o swych pracach.

Challis nie podejmuje jednak obserwacji (!), a doradza Adamsowi przedstawienie sprawy słynnemu G. B. Airy'emu, astronomowi królewskiemu, dyrektorowi Obserwatorium Greenwich. Załącza przy tym 22 września 1845 r. ... list polecający: „Mój przyjaciel Adams ... zakończył swe obliczenia odnośnie perturbacji Urana ze strony przypuszczalnej, bardziej oddalonej planety i uzyskał wyniki, które chciałby przedstawić Panu osobiście, jeżeli może Pan poświęcić mu kilka minut swego drogocennego czasu. Obliczenia opierają się na obserwacjach, którymi tak życzliwie obdarzył nas Pan nieco wcześniej, a jego osobiste cechy jako matematyka i doświadczonego rachmistrza są takie, że jestem skłonny rozpatrywać uzyskane wyniki jako zasługujące na wiarę".

Adams niezwłocznie wyjeżdża do Greenwich. Airy jest jednak nieobecny, gdyż wyjechał do Francji. Adams zostawia więc tylko list polecający Challisa. Po powrocie i przeczytaniu listu Airy zwraca się do Challisa z prośbą: „... Niech Pan przekaże Adamsowi, że jestem bardzo zainteresowany jego badaniami i że będę bardzo szczęśliwy, jeżeli otrzymam od niego w tej sprawie pismo". Adams przyjeżdża więc ponownie do Greenwich — w październiku 1845 r. — i znowu nie zastaje Airy'ego. Zostawia więc tylko krótki — jednostronnicowy (!) — wyciąg swej pracy z prośbą by zawiadomiono Airy'ego, że przyjedzie za kilka godzin z osobistymi wyjaśnieniami. Gdy jednak za kilka godzin zgłasza się do domu Airy'ego ponownie, dowiaduje się, że ten „... je właśnie obiad i nie można mu przeszkadzać". Spotkanie nie dochodzi więc do skutku i Adams wyjeżdża przekonany, że Airy po prostu nie chciał go przyjąć, podczas gdy za nieporozumienie odpowiedzialny był — jak się zdaje — służący Airy'ego, który najwyraźniej w ogóle nie przekazał swemu chlebodawcy wiadomości od Adamsa.

Znalazłszy sam wyciąg pracy Adamsa Airy bardzo sceptycznie odniósł się do niej. Kiedyś wyraził — w 1834 i 1837 r. — opinię, że obliczenie pozycji nieznanej planety na podstawie perturbacji wywieranych przez nią na ruch Uran jest niemożliwe (!); zresztą Airy w ogóle nie wierzył w istnienie nieznanej planety i powątpiewał nawet ... w ścisłość prawa powszechnego ciążenia.

Dodać tu można, że Airy mógł być oburzony, iż ... jakiś mło-

dy i nieznany Adams ośmielił się zostawić mu jedną kartkę mającą stanowić rozwiązanie tak niezwykłego problemu, nie próbując nadomiar osobiście wyjaśnić sprawy. Dodać jeszcze można, że Airy w ogóle ze sceptycyzmem odnosił się — jeżeli nie z niechęcią — do młodych naukowców. Co prawda, Airy odpisał po kilku tygodniach Adamsowi, prosząc go o pewne szczegółowe wyjaśnienia, ale pismo to było sformułowane w taki sposób i tak lakonicznie, że Adams uznał je za zdawkową i retoryczną uprzejmość, tym bardziej, że zapytanie Airy'ego potraktował za trywialne, w związku z czym pismo to Adams pozostawił bez odpowiedzi(!).

Jak na młodego, skromnego i nieśmiałego człowieka Adams postąpił jednak z pewnością niewłaściwie.

W świetle powyższych informacji za sensację można więc uznać, że Adams, Challis i Airy mimo wszystko spotkali się jednak osobiście ze sobą — 4, 5 i 6 grudnia 1845 r. — ale co było tematem tego spotkania — do dziś nie wiadomo!

Za sensację można też uznać, że Airy pokazał w październiku 1845 r. notatkę Adamsa brytyjskiemu miłośnikowi astronomii Williamowi Dousowi (1799—1868), a ten powiadomił o tym słynnego Williama Lassela, podając współrzędne nieznanej planety i prosząc go o podjęcie poszukiwań, ze zwróceniem uwagi, że odkrycie jej bardzo ułatwi to, iż nie jest ona obiektem punktowym, a ma tarczę! Trudno tu wstrzymać się od uwagi, że miłośnik astronomii wykazał więcej trzeźwego rozsądku niż słynny astronom królewski! Niestety Lassel był wtedy chory i poszukiwań nie podjął, a gdy wyzdrowiał — pisma Dousa nie mógł już znaleźć...

Kontakty Adamsa z Challisem i Airy'm nie dały więc żadnych rezultatów.

Zdumiewające jest jednak, że Adams nie opublikował po prostu swej pracy gdziekolwiek * — tym bardziej, że od grudnia 1845 r. był członkiem Brytyjskiego Królewskiego Towarzystwa Astronomicznego i mógł samodzielnie publikować w wydawnictwach tego towarzystwa. Być może sam zwątpił w swą pracę? Fakt faktem, że w 1846 r. podjął — po raz siódmy — analizę problemu i odpowiednie obliczenia.

Tymczasem jednak analogiczne prace rozpoczyna we Francji Leverrier, a w czerwcu 1846 r. przedstawia Paryskiej Akademii

---

* W wiele lat później Adams tłumaczył się, że „...postąpił w ten sposób, aby odkrycie zostało dokonane w Anglii", jednak mogło to być „usprawiedliwienie *ex post*"...

Nauk pierwsze wyniki, analogiczne do uzyskanych przez Adamsa, o pracach których nic jednak nie wie.

Dopiero na wieść o tym Airy decyduje się wreszcie podjąć poszukiwania nieznanej planety i organizuje na ten temat naradę z Challisem i Johnem Herschelem. Równocześnie jednak Airy nie powiadamia Leverriera, że już przed rokiem Adams uzyskał podobne rezultaty, ani nie ujawnia tego w jakikolwiek inny sposób! Co więcej, w Greenwich poszukiwań planety nadal nie podjęto, a prośbie Leverriera w tej sprawie Airy odmawia!

Rzecz ciekawa, że w lipcu dochodzi do drugiego spotkania Airy'ego i Adamsa, i znów nie wiadomo na jaki temat. Teraz Airy zaczyna się jednak jak gdyby spieszyć, 9 i 13 lipca 1846 r. nalega na Challisa listownie aby podjął poszukiwania nieznanej planety w Cambridge, toteż Challis rozpoczyna wreszcie obserwacje 29 lipca 1846 r., ale czyni to z niechęcią i niezbyt starannie — nie przejawiając ani śladu pozytywnej postawy z 1845 r. Obserwacje są prowadzone w sposób zrutynizowany i zaplanowane na bardzo długi okres czasu. Mają one polegać na trzykrotnym drobiazgowym przejrzeniu obszaru nieba 30° wzdłuż eliptyki i 10° prostopadle do niej — z centrum w miejscu podanym przez Adamsa. Challis zamierzał przy tym mierzyć współrzędne każdej gwiazdy o jasności większej od 11^m — olbrzymia praca, wymagająca miesięcy! Adams sugerował, żeby poprzestać na gwiazdach do 9^m, co by trzykrotnie skróciło poszukiwania. Doświadczony obserwator, jakim był Challis, zupełnie przeoczył przy tym fakt, że czynnikiem niezwykle ułatwiającym poczukiwania jest przecież istnienie u nieznanej planety t a r c z y!

W ciągu dwóch miesięcy Challis przemierzył dwukrotnie pozycje ok. 3 000 gwiazd — bez rezultatu: poszukiwanej planety między nimi nie było...

W tym czasie Adams oblicza swój ostatni wariant i stwierdza, że założenie mniejszej o $^1/_{30}$ odległości od Słońca nieznanej planety, niż w poprzednim wariancie, lepiej objaśnia nieregularności ruchu Urana, i że gdyby założyć jeszcze nieco mniejszą odległość, nastąpiłaby całkowita zgodność obserwowanego ruchu Urana z teoretycznymi przewidywaniami jego ruchu, uwzględniającymi obecność nieznanej planety. Nowe elementy charakteryzujące nieznaną planetę mają wartość:

średnia długość — 323°2′, długość peryhelium 299°11′, mimośród — 0,12 062, masa — 0,000 150 03 (poprzednio: 0,000 165 63).

Tym razem Adams decyduje się wreszcie opublikować swe

obliczenia na sesji Brytyjskiego Towarzystwa Rozwoju Nauki, ale gdy przyjeżdża do Southampton (15 września 1846 r.), jest już jeden dzień po zakończeniu obrad sekcji matematyczno-fizycznej! W tydzień zaś później — 23 września — istnienie nowej planety staje się faktem. Odkrył ją w Berlinie Galle na podstawie obliczeń Leverriera, w odległości zaledwie 1°,9 od pozycji (po ekstrapolacji) podanej przez Adamsa na przełomie września i października 1845 r.

Jedna z gazet brytyjskich pisząc o odkryciu, komentuje je w sposób następujący:

„Zdumiewa nas fakt, że Królewski Astronom posiadał dane, które pozwalały na wcześniejsze o rok odkrycie nowej planety. Z drugiej strony wydaje się ekstraordynaryjnym, że kompetentny matematyk, który obliczył orbitę perturbującego ciała, zadawalał się tym, że zatrzymał wyniki dla siebie, nie publikując ich tak długo".

Właściwie — nic dodać, nic ująć. Nie zmienia to faktu, że Adamsa spotkała wielka tragedia osobista, a Airy'ego — kompromitacja.

Nie od rzeczy tu jednak dodać, że nową planetę odkryto właściwie wcześniej! Mianowicie już 25 października 1845 r. zauważył ją 18-centymetrowym teleskopem John Hind w swym prywatnym obserwatorium w Londynie, a później — ponownie 7 września 1846 r. Niestety, Hind nie zorientował się, że zauważył tak gorąco poszukiwaną planetę!

Dowiedziawszy się o odkryciu planety, Challis jeszcze raz przejrzał zapiski swych obserwacji. Wynik był wstrząsający, okazało się, że dojrzał nową planetę 4 i 12 sierpnia oraz 29 września 1846 r. Przeoczenie planety nastąpiło dlatego, że omyłkowo nie porównał ze sobą obserwacji gwiazd z 30 lipca i 12 sierpnia. Nieznana planeta była ostatnią w tej przeoczonej grupie! Gdyby więc Challis poświęcił jeszcze kilka minut na sprawdzenie porównań, zaszczyt odkrycia nowej planety przypadłby jemu — i Adamsowi.

Zresztą Challis mógł odkryć nową planetę jeszcze 29 września, kiedy odkrycie Gallego nie było jeszcze znane w Londynie, gdyż w dniu tym przeczytał trzecią pracę Leverriera, w której zwrócił uwagę, że należy szukać ciała z t a r c z ą, i rzeczywiście po trzech godzinach i przepatrzeniu ok. 300 gwiazd zauważył, że jedna ma jak gdyby tarczkę; nie wiedzieć czemu — nie zastosował jednak większego powiększenia w swym teleskopie, aby się co do tego upewnić. 30 września Galle nie obserwował, bo jego zdaniem przeszkadzał w tym

Księżyc. Hindowi jednak nie przeszkodził, bo tego samego dnia zauważył nową planetę, kiedy dowiedział się o jej odkryciu. Sam Adams i Challis dowiedzieli się o odkryciu 1 października, ale powstrzymali się od ujawnienia jakichkolwiek swych prac na polu jej poszukawań. Był to jednak cios, który wywarł piętno na całej dalszej karierze naukowej Adamsa, który był o maleńki krok od odkrycia Neptuna, nie wiedzieć czemu jednak kroku tego nie postawił; było to zarazem wydarzenie wystawiające nie najlepsze świadectwo (oględnie mówiąc) wybitnemu skądinąd uczonemu, jakim był Airy. Niestety, nader często i dziś jeszcze zdarza się, że młodzi naukowcy, zwłaszcza jeżeli brak im śmiałości życiowej, nie oglądają rezultatów, jakie mogłyby stać się ich udziałem. A do sukcesów nieraz dochodzą jednostki obdarzone zdolnościami co prawda miernymi, ale obdarzone za to ... sprytem.

KRONIKA

Molekuły w kosmosie a powstawanie gwiazd

Astronomowie pragnęli już od dawna obserwować narodziny gwiazd. Bezpośrednią obserwację metodami optycznymi utrudnia jednak ukrycie tego procesu we wnętrzach obłoków materii międzygwiazdowej, przez której zagęszczanie gwiazdy się tworzą. Optycznie nieprzezroczyste warstwy gazu i pyłu chronią przed wzrokiem obserwatora miejsca, w których rodzą się gwiazdy. Odchylić tę zasłonę udaje się dopiero w ostatnim czasie dzięki obserwacjom prowadzonym w zakresie radiowym i w podczerwieni. Udało się przy tym ustalić powiązania pomiędzy obszarami H II (zawierającymi wodór zjonizowany), obszarami o silnej emisji w podczerwieni i obszarami, z których pochodzą linie radiowe poszczególnych molekuł. Wskażmy przykładowo na znaną Mgławicę Oriona. Średnia gęstość materii w tej mgławicy jest ok. 10^3 atomów w 1 cm^3. Przy użyciu linii radiowych pochodzących od takich molekuł jak tlenek węgla CO, siarczek węgla CS, aldehyd mrówkowy H_2CO i cyjanowodór HCN wykonano mapy rozkładu gęstości gazu w Mgławicy. Wszystkie one wskazują na istnienie obszaru o rozmiarach liniowych mniej więcej dziesięć razy mniejszych niż rozmiary Mgławicy, do którego ogranicza się praktycznie występowanie bardziej złożonych molekuł, i w którym stężenie molekuł CO osiąga maksimum. Jest to bardzo gęsty obłok, optycznie nieprzezroczysty, w którego wnętrzu zachodzić może tworzenie się gwiazd. Obok niego obserwuje się pewną liczbę źródeł promieniowania podczerwonego. Sądzi się, że źródła te odpowiadają rozgrzewającym się protogwiazdom, które dopiero co powstały, jeszcze nie produkują promieniowanie nadfioletowego i otulone są pozostałościami obłoku, z którego się utworzyły.

Powiązania powyższe pozostają na razie czysto hipotetyczne, jak bowiem przekonać się bezpośrednio o tym, że jakaś gwiazda właśnie teraz powstaje? Z drugiej znów strony, gdy jakaś gwiazda już się narodziła,

tzn. już produkuje energię w procesach jądrowych, wtedy emitować będzie tyle promieniowania, że w otaczającej ją przestrzeni gaz i pył zostaną nagrzane, wodór ulegnie jonizacji, powstanie obszar H II. W rezultacie nagrzania nastąpi ekspansja materii z owego obszaru, na granicy obszaru H II z otaczającym obłokiem gazu naturalnego powstawać może promieniowanie podczerwone. Tak więc źródło promieniowania w podczerwieni, pokrywające się w przestrzeni z obszarem H II, wiązać się może z późniejszą fazą ewolucyjną obiektu ukrytego w jego wnętrzu.

Wyniki obserwacji obszarów o wspomnianych wyżej charakterystykach wskazują na powstawanie gwiazd grupami. Duże obłoki materii międzygwiazdowej, o masie rzędu setek a nawet i tysięcy mas słonecznych, ulegają kolejno zagęszczaniu i fragmentacji, w rezultacie czego dochodzi do narodzin gwiazd. I znów odwołajmy się do najlepiej zbadanej Mgławicy Oriona. Dostrzegamy w niej dużą liczbę protogwiezdnych zagęszczeń zanurzonych w obłoku mniejszej gęstości. Możliwe, iż gdy w gęstym, ciemnym obłoku centralnym wytworzą się nowe protogwiazdy, z obserwowanych dziś źródeł promieniowania podczerwonego wyłonią się wyraźnie młode gwiazdy. Stałe bowiem podgrzewanie obszaru H II wokół młodej gwiazdy, wpływ „wiatru gwiazdowego" (analog wiatru słonecznego), doprowadzą do „wymiecenia" z otaczającej ją przestrzeni niewykorzystanych przy jej tworzeniu resztek gazu i pyłu, dzięki czemu zostanie ona w końcu odsłonięta.

Amerykańscy astrofizycy B. Elmegreen i C. Lada dostarczyli ostatnio dalszych argumentów na rzecz naszkicowanego przed chwilą powiązania pomiędzy różnymi rodzajami obiektów i procesów fizycznych. Prowadzili oni obserwacje linii emisyjnych pochodzących od molekuły tlenku węgla, przy czym udało się im wykryć ogromny obłok gazowy na południowy zachód od mgławicy M 17. Obłok ów rozciąga się wzdłuż płaszczyzny galaktycznej na 85 parseków, jego średnica poprzeczna wynosi ok. 22 parseki. Zawiera on cztery obszary o skomplikowanej strukturze, w których najprawdopodobniej zachodzą procesy powstawania gwiazd. Porównanie wyników obserwacji prowadzonych na różnych długościach fal prowadzi do stwierdzenia, że widać protogwiazdy i młode gwiazdy w różnych stadiach ewolucyjnych. Są więc obszary, stanowiące źródło promieniowania podczerwonego i emisji maserowej cząsteczek wody; w obszarach tych mają dopiero powstać gwiazdy. Dalsze przypuszczalnie stadium — to gęsta gromada młodych gwiazd, obserwowanych w podczerwieni. Jest wreszcie i gromada młodych, gorących gwiazd, oddalających się od siebie, reprezentująca prawdopodobnie jeszcze późniejsze stadium ewolucyjne.

Tak więc odkryty obłok gazowy, o ogromnej masie, rzędu miliona mas słonecznych, którego różne części znajdują się w różnych fazach ewolucji, wydaje się potwierdzać rozpowszechnione obecnie hipotezy na temat grupowego powstawania gwiazd. Więcej informacji niż byliśmy w stanie tu zmieścić, znaleźć można w artykule Elmegreena i Lady (*Astron. Journ.* 71. 1089, 1976).

BRONISŁAW KUCHOWICZ

Uciekająca gromada kulista

Od dawna kuliste gromady gwiazd zaliczane są do stałych członków Galaktyki. Obiegają jej środek po wydłużonych orbitach z dużymi szybkościami, ale na ogół są one mniejsze od prędkości „ucieczki". Wyjątek stanowi gromada NGC 5694, która położona jest w gwiazdozbiorze Hydry

(współrzędne dla epoki 1950,0 : $\alpha = 14^h 36{,}7^m$ i $\delta = -26^\circ 19'$). Do niedawna jednak nie mieliśmy pewności, czy i w jakim stopniu wyznaczona przed laty jej szybkość radialna (−187 km/s) odpowiada rzeczywistości. Gromada jest bowiem oddalona od nas — jak to wynikało z dotychczasowych ocen — aż o 42 kps (137 tys. l. św.) i z tego choćby powodu pomiary były niepewne.

Ostatnio problemem tym zajmowali się astronomowie amerykańscy William E. Harris (*Yale University Observatory*) i James E. Hesser (*Cerro Tololo Inter-American Observatory*), którzy na nowo zmierzyli prędkość radialną gromady NGC 5694, a także ponownie wyznaczyli jej odległość od środka Galaktyki i od Układu Słonecznego. Z ich pomiarów wynika, że gromada oddalona jest od nas o 32 ± 6 kps (104 000 ± ± 16 000 l. św.). Znajduje się z „boku" jądra galaktycznego, w odległości około 26 kps (85 tys. l. św.) od jego środka, gdzie — zgodnie z teorią — szybkość ruchu nie powinna być większa niż 190 km/s. Tymczasem zmierzona przez Harrisa i Hessera prędkość gromady NGCC 5694 wynosi −180 km/s. Jeżeli zaś uwzględni się prędkość, z jaką Słońce porusza się po prawie kolistej orbicie dokoła środka Galaktyki (225 km/s), to wówczas się okazuje, że gromada NGC porusza się względem środka jądra galaktycznego z szybkością co najmniej 273 km/s.

Na tej podstawie Harris i Hesser wystąpili z poglądem, że gromada NGC 5694 ucieka z Galaktyki i oddala się na zawsze w przestrzeń międzygalaktyczną. A ponieważ niczym szczególnym nie różni się ona od innych gromad kulistych gwiazd, toteż należy sądzić, że z orbity eliptycznej została przerzucona na tor hiperboliczny po zbliżeniu się do jakiegoś obiektu o dużej masie. Za najbardziej prawdopodobnego sprawcę tego wydarzenia uchodzą Obłoki Magellana.

Wg *Sky and Telescope*, 1977, vol. 53, 20.

S. R. BRZOSTKIEWICZ

Czy Ziemia zderzyła się z „czarną dziurą"

W roku 1908 tajgą syberyjską wstrząsnęła potężna eksplozja. Zjawisku towarzyszyły gwałtowne ruchy gruntu i silne huki, ku niebu wzniósł się olbrzymi słup ognia i dymu, a fala uderzeniowa powaliła las na obszarze około dwóch tysięcy kilometrów kwadratowych. Potrzebna do tego energia — jak oceniają uczeni — równa była wybuchowi od 0,2 do 20 megaton trotylu. Początkowo sądzono oczywiście, że katastrofę wywołał upadek na Ziemię olbrzymiego meteorytu. Gdyby jednak tak było, wówczas w miejscu jego zderzenia ze skorupą ziemską musiałby powstać sporych rozmiarów krater, na dnie którego winny znajdować się resztki ciała kosmicznego. Niestety, mimo skrupulatnych poszukiwań czegoś takiego nie znaleziono.

Natura tego zjawiska, znanego w literaturze pod nazwą „tunguskiego meteorytu", nie została dotąd w zadawalający sposób wyjaśniona. Powstało wprawdzie wiele hipotez, niekiedy ocierających się już o fantazję, ale żadna z nich nie jest dostatecznie przekonywująca. Najbardziej wiarogodny wydaje się być pogląd zmarłego przed kilku laty wybitnego astronoma radzieckiego, Wasila G. Fiesenkowa, który przyjmował, iż w roku 1908 runęła na tajgę głowa niewielkiej komety. A ponieważ składała się z lodu wodnego, zamarzniętego amoniaku i metanu, to po wtargnięciu do ziemskiej atmosfery zaczęła się topić. Do powierzchni naszej planety w ogóle nie dotarła, gdyż eksplodowała już na wysokości około 5—6 km ponad tajgą i dlatego nie mógł się wytworzyć krater,

ani też w miejscu domniemanego zderzenia nie można odnaleźć szczątków meteorytowych. Powstała jednak w czasie eksplozji fala uderzeniowa powaliła drzewa i wywołała pozostałe zjawiska.

Hipoteza powyższa nie wszystkim trafia do przekonania, toteż wciąż rodzą się nowe pomysły. Autorami jednego z nich są astronomowie amerykańscy A. A. Jackson i Michael P. Ryan (1). Doszli oni do wniosku, że w roku 1908 nasza planeta mogła zderzyć się z „czarną dziurą" o masie od 10^{-8} do 10^{-6} masy Słońca. Możliwość taką zdecydowanie jednak wykluczają uczeni amerykańscy Jack O. Burns, George Greenstein i Kenneth L. Verosub (2). W wyniku gruntownych rozważań teoretycznych stwierdzili bowiem, iż w miejscu zetknięcia „czarnej dziury" z Ziemią temperatura wzrosłaby do około 1500°, byłaby więc na tyle wysoka, by grunt w promieniu od 0,5 do 4 km uległ stopieniu. Wystąpiłyby również bardzo silne drgania skorupy ziemskiej, o wiele silniejsze niż przed siedemdziesięciu laty zarejestrowały sejsmografy.

Tak więc jeszcze jedna próba wyjaśnienia tajemnicy „meteorytu tunguskiego" spaliła na panewce.

(1) Kuchowicz B., *Urania*, 1974, vol. 45, 119.
(2) Burns J. O. et al., *Mon, Notic. Roy Astron. Soc.*, 1976, vol. 175. 355.

S. R. BRZOSTKIEWICZ

Uściślenie niektórych stałych astronomicznych

Decyzją XVI Kongresu Międzynarodowej Unii Astronomicznej (Grenoble 1976) uściślono niektóre stałe astronomiczne. Na wartość jednostki astronomicznej przyjęto 149 597 870 km, unieważniając tym samym wartość zaokrągloną (149 600 000 km), którą wprowadzono podczas XII Kongresu (Hamburg 1964). Odległość nowej jednostki astronomicznej światło przebywa w ciągu 499,004782 s, poruszając się w próżni z szybkością 299 792 548 m/s.

Według nowych ustaleń promień równikowy Ziemi wynosi 6 378,140 km, a spłaszczenie elipsoidy ziemskiej jest równe 1/298,257. Promienie pozostałych planet naszego układu są następujące: Merkury — 2 439 km, Wenus — 6 052 km, Mars — 3 397,2 km, Jowisz — 71 398 km, Saturn — 60 000 km, Uran — 25 400, Neptun — 24 300 km, Pluton — 2 500 km. W nowym systemie masa Księżyca stanowi 0,01230002 lub 1/81,30068 masy Ziemi. Od układu Ziemia—Księżyc masa Słońca jest większa 328 900,5 raza, a stosunek jego masy do mas pozostałych planet łącznie z ich księżycami (o ile takowe posiadają) przedstawia się następująco: Merkury — 6 023 600, Wenus — 408 523,5, Mars — 3 098 710, Jowisz — 1 047,355, Saturn — 3 498,5, Uran — 22 869, Neptun — 19 314, Pluton — 3 000 000.

Dokładnie wyznaczono również stosunki mas największych księżyców Układu Słonecznego do mas ich macierzystych planet. Odpowiednie wartości dla mas galileuszowych księżyców Jowisza są następujące (za jednostkę przyjęto 10^{-5} masy globu jowiszowego): Io — 4,70, Europa — 2,56, Ganimedes — 7,84, Kallisto — 5,6. Natomiast masa Tytana wynosi 0,000241 masy Saturna, a masa Trytona — 0,002 masy Neptuna.

Wg *Sky and Telescope*, 52, 6, 419 (1976).

S. R. BRZOSTKIEWICZ

Okres rotacji Merkurego

Pomiary radarowe z roku 1965 wykazały, iż Merkury dokonuje jednego obrotu wokół swej osi w ciągu 58 dni, czyli w czasie dużo krótszym niż dotąd przyjmowano (87,9691 dni). Dalsze badania na falach radiowych

wynik ten uściśliły do 58,65 ± 0,23 dni, a obserwacje optyczne doprowadziły do jeszcze dokładniejszej wartości, wynoszącej 58,644 ± 0,009 dni. Lecz dotychczas najdokładniej okres obrotu Merkurego wyznaczył astronom amerykański Kenneth P. Klaasen w oparciu o analizę zdjęć planety, które otrzymano w latach 1974—1975 za pomocą sondy kosmicznej „Mariner-10". Z analizy tej wynika, że Merkury jednego obrotu wokół swojej osi dokonuje w ciągu 58,6461 ± 0,005 dni.

W istocie więc Klaasen otrzymał dokładnie taką wartość, jakiej należało oczekiwać przy założeniu, że trzy okresy obrotu Merkurego (58,6461×3 = 175,9383 dni) równe są jego dwom obiegom dokoła Słońca (87,9692×2 = 175,9384). Ta zadziwiająca zgodność nie jest wcale dziełem przypadku, ale teoretycznie uzasadnionym następstwem periodycznych zmian w oddziaływaniu grawitacyjnym Słońca na tę planetę. W peryhelium bowiem zbliża się ona do centralnego ciała naszego układu planetarnego na odległość 46 mln km, a w aphelium oddala od niego na odległość 69 mln km. Stosunek więc najmniejszej odległości Merkurego od Słońca do największej wynosi 2 : 3, czyli dokładnie tyle samo, ile stosunek okresu jego obrotu osiowego do okresu obiegu orbitalnego.

Oś rotacyjna Merkurego — jak to wynika z rozważań Klaasena — jest nachylona względem płaszczyzny jego orbity niemal prostopadle (odchylenie nie przekracza jednego stopnia). A zatem północny biegun firmamentu planety prawie że dokładnie pokrywa się z północnym biegunem tamtejszej „ekliptyki". Położony jest on na niebie w miejscu o następujących współrzędnych (1950,0) : $\alpha = 18^h43{,}4^m$ i $\delta = +61°24'$. Leży więc między gwiazdami γ a δ Dra, które na nieboskłonie Merkurego spełniają rolę „gwiazd polarnych".

Wg *Sky and Telescope*, 1977, vol. 53, 21.

S. R. BRZOSTKIEWICZ

Czyżby w roku 1178 zaobserwowano moment tworzenia się dużego krateru księżycowego?

W średniowiecznej kronice angielskiej natrafiono na nadzwyczaj ciekawą notatkę, informującą o niezwykłym zjawisku, zaobserwowanym 18 czerwca 1178 roku na Księżycu. W tym czasie był on w fazie tuż po nowiu i na niebie świecił jedynie jego wąski sierp. W pewnej chwili górny róg tego sierpa nagle rozpadł się na dwie części, a nad środkiem rozdwojenia pojawiła się ognista, szybko zmieniająca swój kształt pochodnia. Odrywały się od niej połyskujące iskry, dodatkowo rozjaśniające górną część księżycowego sierpa, który po pewnym czasie równie nagle pociemniał.

Po wnikliwej analizie powyższej notatki i zapoznaniu się z topografią Księżyca uczony angielski Jack B. Hartung wystąpił z hipotezą, iż zaobserwowane w roku 1178 zjawisko miało przypuszczalnie pozaziemski rodowód. Mógł je bowiem wywołać upadek dużego ciała meteorytowego, poruszającego się w przestrzeni z ogromną szybkością, skutkiem czego jego zderzenie z globem księżycowym miało wymowną siłę. W miejscu tym powstał krater o co najmniej 10 km średnicy, a wyrwana z jego niecki materia została daleko odrzucona i spadając odbijała światło słoneczne, co jeszcze potęgowało obserwowane efekty optyczne. Biorąc pod uwagę fazę Księżyca i morfologię jego powierzchni w okolicy domniemanego upadku meteorytu Hartung dochodzi do wniosku, że mógł wtedy

powstać krater Giordano Brunona. Jest to stosunkowo młody twór, ma około 20 km średnicy i leży blisko brzegu niewidocznej z Ziemi półkuli Księżyca (współrzędne selenograficzne: 103° dług. wsch. i 36° szer. półn.).

Jest to oczywiście tylko hipoteza, mająca jednak wiele cech prawdopodobieństwa. Za wiarogodnością opisu obserwowanego przed wiekami zjawiska świadczy zarówno jego unikatowość, jak i fakt, że było widoczne przez kilku obserwatorów. Upadek zaś dużego meteorytu na powierzchnię Księżyca byłby zapewne na tyle efektowny, żeby być zauważonym przez przypadkowych obserwatorów ziemskich bez użycia przyrządów optycznych. Lecz potwierdzić powyższą hipotezę mogłyby jedynie badania przeprowadzone bezpośrednio na Księżycu.

Wg *Meteoritics*, 1976, vol. 11, 187.

S. R. BRZOSTKIEWICZ

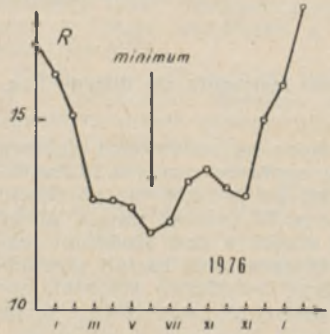
OBSERWACJE

Komunikat Centralnej Sekcji Obserwatorów Słońca PTMA nr 8/77

W sierpniu 1977 r. aktywność plamotwórcza Słońca w dalszym ciągu stopniowo wzrastała. Prowizoryczna średnia miesięczna względna liczba Wolfa za miesiąc

sierpień 1977 r. . . . . R = 33,0.

W ciągu sierpnia 1977 r. odnotowano powstanie na widocznej tarczy Słońca 14 nowych grup plam słonecznych. Odnotowane grupy były niewielkie z wyjątkiem grupy nr 67 (długość heliocentryczna ok. 328°, szerokość hel. ok. + 24°), która osiągnęła maksymalną powierzchnię ok. 600 · 10^{-6} m.cz.p.s. w dniu 6 sierpnia. Grupa ta przeszła przez środkowy południk Słońca w dniu 9 sierpnia 1977 r.



Średnia miesięczna konsekutywna liczba Wolfa z 13 miesięcy za luty 1977 r. wyniosła R = 18,2.

Szacunkowa średnia miesięczna powierzchnia plam za miesiąc

sierpień 1977 r. . . . . S = 186 · 10^{-6}

Na wykresie obok podany jest przebieg średnich miesięcznych konsekutywnych liczb Wolfa z 13 miesięcy w okresie ostatniego minimum aktywności. Od września 1977 r. zostanie zmieniony sposób obliczania

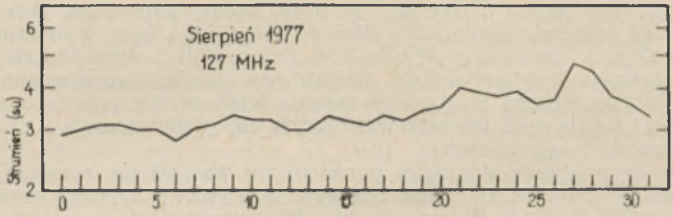
średnich miesięcznych względnych liczb Wolfa. Przestaną być prowizorycznymi i będą niezależne od liczb zurychskich.

Wykorzystano: 255 obserwacji 21 obserwatorów w 29 dniach obserwacyjnych.

Dąbrowa Górnicza, 6 września 1977 r.

WACŁAW SZYMAŃSKI

Raport VIII 1977 o radiowym promieniowaniu Słońca



Średnia miesięczna strumieni dziennych — 3,4 su (31 dni obserwacji).
Średnia miesięczna wskaźników zmienności — 0.

W dniach 21 i 27 VIII wystąpiły słabe burze szumowe.

Toruń, 3 września 1977 r.

K. M. BORKOWSKI

KRONIKA PTMA

VI Dni Astronomii i Astronautyki

18 lutego 1977 r. o godz. 12.00 składaniem kwiatów pod pomnikiem Mikołaja Kopernika we Fromborku, Grudziądzu, Lidzbarku Warmińskim, Olsztynie oraz Toruniu zainaugurowano *VI Dni Astronomii i Astronautyki*. Program Dni, uwzględniający ich charakter jako próby generalnej przed uroczystościami z okazji 505 rocznicy urodzin Kopernika, był bardzo bogaty. Ilość i jakość imprezy przewyższała wszystkie dotychczasowe, organizowane w latach poprzednich. Przypomnijmy, że I, II i III Dni (w latach 1972—73—74) odbywały się w Grudziądzu, natomiast IV i V — były już międzywojewódzkie na Szlaku Kopernikowskim. Postanowiono, że corocznie w okresie od 19 lutego (rocznica urodzin) do 21 marca (rocznica pobytu Kopernika w Grudziądzu) będą organizowane Dni Astronomii i Astronautyki, a w latach na które przypadają „okrągłe" (505, 510 itd.) rocznice — imprezy będą miały szerszy zakres pod kryptonimami „Kopernik 505" itd.

W czasie od 18 lutego do 21 marca br. odbyło się na terenie miast Szlaku ogółem ok. 50 imprez. Na czoło wysunął się tradycyjnie Grudziądz z ponad 20 imprezami, z których najważniejszą był *Sejmik Generalny Miłośników Astronomii i Astronautyki*. Większą ilość imprez niż w latach poprzednich zorganizował Toruń. Do zawsze udanej imprezy stojącej na wysokim poziomie zalicza się samą uroczystość inauguracji Dni, którą organizuje Toruń w przededniu rocznicy urodzin Mikołaja Kopernika.

Również pozostałe miasta — Olsztyn, Frombork, Lidzbark Warmiński — przyczyniły się walnie do uświetnienia tegorocznych Dni. O ich randze świadczą cyfry: do zorganizowania ich przyczyniło się ponad 40 organizatorów (instytucji i towarzystw) oraz setki działaczy. W imprezach brało udział tysiące uczestników, w tym w samym Grudziądzu ponad 7 000 osób.

Pierwszą i do tradycji należącą imprezą organizowaną w ramach Dni jest zainicjowany przez działaczy PTMA w Grudziądzu — *Dzień Miłośnika Astronomii i Astronautyki*, w ramach którego odbyły się sejmiki we Fromborku, Grudziądzu, Olsztynie i Toruniu, będące dorocznym przeglądem osiągnięć poszczególnych oddziałów PTMA i PTA oraz wyborem delegatów na Sejmik Generalny Miłośników Astronomii i Astronautyki. Podczas tegorocznych Dni najbardziej zasłużonym działaczom wręczono wyróżnienia. W Grudziądzu w roku bieżącym Dzień MAiA poświęcony był pedagogom i działaczom oświaty trudniącym się popularyzacją i dydaktyką astronomii i astronautyki.

Wystawy były zawsze żelaznym punktem we wszystkich miastach: we Fromborku — cieszącą się dużą frekwencją wystawę wypożyczoną z Muzeum Techniki NOT w Warszawie pt. „Międzynarodowa współpraca w Kosmosie"; w Grudziądzu — „Medale o tematyce kopernikowskiej" ze zbiorów Muzeum Okręgowego w Toruniu; Olsztyn (Planetarium Lotów Kosmicznych) — wystawę „Układ Słoneczny na tle Wszechświata". Natomiast wystawa plakatów pt. „Habitat" uświetniła w Ratuszu Staromiejskim w Toruniu uroczystą XIV Wieczornicę z okazji 504 rocznicy urodzin Kopernika. *Przegląd filmów astronautycznych* zorganizował w tym roku Grudziądz (PTA i PTMA przy współpracy z Dyskucyjnym Klubem Filmowym) — w Planetarium oraz w dwóch kinach wyświetlano ponad 20 filmów.

Impreza trwająca prawie tydzień, zakończona wręczeniem nagród dla publiczności, cieszyła się ogromną frekwencją. Uczestników było ponad trzy tysiące. Również w Toruniu, w Klubie MPiK, odbył się pokaz filmów astronautycznych.

Najcenniejszą i stałą pozycją Dni są wojewódzkie a następnie *Międzywojewódzkie Seminaria* dla laureatów konkursu na referat z zakresu astronomii i astronautyki. Omówienie — w jednym z następnych numerów „Uranii".

Dni Astronomii i Astronautyki nie spełniłyby swego zadania bez popularyzacji tych dziedzin nauki wśród społeczeństwa miast kopernikowskich. Odbywa się to przez organizację takich imprez jak *Piątki Astronomiczne*, z których znane jest grudziądzkie Planetarium, spotkania z naukowcami, które odbyły się w Książnicy Miejskiej w Toruniu, w Miejskiej Bibliotece Publicznej w Grudziądzu oraz już tradycyjnie w grudziądzkim i olsztyńskim planetarium. Do nowatorskich form dydaktycznych należą *Poranki astronomiczne* dla przedszkolaków i pierwszoklasistów, organizowane w Grudziądzu. Są to wdzięczni i już w tym wieku chłonni odbiorcy „wiedzy o niebie", i zapewne przyszli członkowie szkolnych kół astronomicznych i astronautycznych, dla których warto organizować tego rodzaju imprezy. Oczywiście Dni nie mogłyby obyć się bez *pokazów nieba* przez teleskopy. Najwięcej organizują ich planetaria w Grudziądzu, Olsztynie i Fromborku. Również Obserwatorium Astronomiczne UMK w Piwnicach odwiedzane jest liczniej niż zwykle przez mieszkańców Torunia.

Zgodnie z intencją Dni w czasie ich trwania odbywają się sejmiki (zebrania doroczne Oddziałów PTMA i PTA oraz walne zebrania in-

nych towarzystw, np. Toruńskiego Towarzystwa Naukowego). Tematem ich ze względu na charakter „sejmiku" to nie tylko zagadnienia organizacyjne, ile w szczególności inspiracja działalności programowej oraz dalszy rozwój towarzystw. Tegoroczny Sejmik — to temat odrębnego artykułu w niniejszym numerze „Uranii".

W czasie Dni mają swoje święto również szkoły noszące miano Mikołaja Kopernika. W sposób szczególnie uroczysty impreza taka odbywa się w Szkole Podstawowej im. Mikołaja Kopernika w Grudziądzu. W Grudziądzu w okresie Dni tegorocznych odbyła się jeszcze jedna niecodzienna uroczystość: Planetarium i Obserwatorium Astronomiczne obchodziło swój mały jubileusz — pięć lat istnienia. Jest to pierwszy z czterech zbudowanych z okazji 500 rocznicy urodzin Kopernika tego rodzaju objekt.

Nieodłącznym tłem Dni AiA są koncerty muzyki dawnej. Specjalizuje się w tym kierunku grudziądzki zespół „Ad deliberandum", który od kilku lat koncertuje z tej okazji nie tylko w Grudziądzu, ale również we Fromborku. W tym roku na czoło organizowanych imprez muzycznych wysunął się zdecydowanie Toruń, dając z okazji inauguracji Dni w Sali Mieszczańskiej Ratusza Staromiejskiego koncert skrzypcowy Wandy Wiłkomirskiej.

Dni zakończyła — nie mająca precedensu w 55-letniej historii miłośniczego ruchu astronomicznego w Polsce — uroczystość. Władze Grudziądza w dowód uznania za szczególny wkład dla rozwoju kulturalnego miasta, postanowiły nazwać plac wokół pomnika Mikołaja Kopernika placem Miłośników Astronomii. Uroczystość nadania nazwy odbyła się w dniu 20 marca 1977 r. w obecności delegatów przybyłych na Sejmik Generalny. Takim akcentem zakończono VI Dni Astronomii i Astronautyki będące przeglądem możliwości organizacyjnych poszczególnych miast kopernikowskich. Były one ponadto generalną próbą przed „Festiwalem Kopernikowskim", który zgodnie z podpisaną przez Prezydentów Miast Kopernikowskich w Grudziądzu treścią deklaracji w współpracy tychże miast, odbędzie się w przyszłym roku.

Mamy nadzieję, że imprezę tą zorganizują nie tylko Miasta Kopernikowskie, ale odbędą się wszędzie tam, gdzie istnieją i działają oddziały i sekcje Polskiego Towarzystwa Miłośników Astronomii oraz Polskiego Towarzystwa Astronautycznego. Główne uroczystości odbędą się w Olsztynie, gdzie rozpoczęły się już przygotowania do kontynuacji jakże wspaniałego i potrzebnego przedsięwzięcia, zainicjowanego przez nas, miłośników astronomii i astronautyki.

JERZY STEFAN SZWARC

Pierwszy Sejmik Generalny Miłośników Astronomii i Astronautyki

Decyzja o zwołaniu Sejmiku Generalnego zapadła podczas obrad Sejmiku z okazji Dnia Miłośnika Astronomii i Astronautyki 19 lutego 1976 r. w Grudziądzu, o czym Urania informowała w nr 7 z 1976 r. (str. 213). Podjęto wówczas uchwałę o ogłoszeniu Apelu w sprawie obchodów 505 rocznicy urodzin Mikołaja Kopernika (tekst zamieszczono w nr 9 Uranii).

Sejmik Generalny został zorganizowany jako ostatni a równocześnie główny punkt trwających od 18 lutego 1977 r. „VI Dni Astronomii i Astronautyki". Właściwy Sejmik poprzedziła jego część robocza w for-

mie jednodniowego spotkania licznie przybyłych delegatów z oddziałów Polskiego Towarzystwa Miłośników Astronomii i Polskiego Towarzystwa Astronautycznego. Spotkania odbyły się w dniu 19 marca 1977 r. w godzinach przedpołudniowych w Klubie MPiK, po południu w Planetarium i na zakończenie w godzinach wieczornych powtórnie w Klubie MPiK. Oprócz licznych tematów które przewijały się podczas spotkań w poszczególnych grupach roboczych, dominowała oczywiście tematyka związana z Sejmikiem Generalnym.

Również w mieście wytworzył się odpowiedni uroczysty nastrój. W dniach poprzedzających Sejmik Grudziądz przybrał odświętny wygląd. Liczne dekoracje składające się ze specjalnie wydanego plakatu oraz hasła można było spotkać w różnych częściach miasta, począwszy od dworca kolejowego a kończąc na Rynku Głównym i placu wokół pomnika Mikołaja Kopernika.

Po takim przygotowaniu — w dniu 20 marca o godz. 10.00 po raz pierwszy w historii swego istnienia spotkali się przedstawiciele Polskiego Towarzystwa Astronomicznego, Polskiego Towarzystwa Astronautycznego oraz Polskiego Towarzystwa Miłośników Astronomii, jak i Prezydenci Miast Kopernikowskich — Fromborka, Grudziądza, Lidzbarka Warmińskiego, Olsztyna, Krakowa i Torunia. Miejscem spotkania była sala obrad Ratusza Miejskiego w Grudziądzu — w 455 rocznicę pobytu Kopernika w tym mieście i wygłoszenia traktatu „De aestimatione monetae".

Otwarcia I Sejmiku dokonał Prezydent Miasta mgr Jan Betlejewski, który w swoim wystąpieniu powitalnym podkreślił rangę i znaczenie, jakiego nabrał Sejmik ze względu na tak licznie zebranych na sali obrad przedstawicieli nauki polskiej, towarzystw naukowych oraz władz miast kopernikowskich, ponadto nakreślił cele, jakim ma służyć Sejmik.

Na przewodniczącego Sejmiku wybrano jednogłośnie p. prof. dr hab. Wilhelminę Iwanowską z Torunia. Na sekretarzy zostali wytypowani: przez Zarząd Główny Polskiego Towarzystwa Astronomicznego — dr Kazimierz Schilling z Olsztyna, z ramienia Zarządu Głównego Polskiego Towarzystwa Astronautycznego — mgr inż. Władysław Geisler z Katowic, z upoważnienia Zarządu Głównego Polskiego Towarzystwa Miłośników Astronomii — dr Piotr Flin z Krakowa.

Dziękując za wybór, prof. dr hab. W. Iwanowska nakreśliła w swoim wystąpieniu przebieg akcji o niespotykanej dotąd skali (zapoczątkowanej w roku 1972 — przed 500 rocznicą urodzin Mikołaja Kopernika) a polegającej na szerokiej popularyzacji astronomii i astronautyki oraz postaci Mikołaja Kopernika wśród społeczeństwa i młodzieży. Jak wykazały następne lata po Roku Kopernikowskim, nie był to tylko jednorazowy zryw z okazji jubileuszu, a planowa i systematyczna odtąd kontynuacja najlepszych form popularyzacji i dydaktyki, zapoczątkowanej przez niektóre miasta północnej części Szlaku Kopernikowskiego. Przodujący w tym zakresie był i pozostał Grudziądz i dlatego, nieprzypadkowo I Sejmik Generalny Miłośników Astronomii i Astronautyki odbywa się właśnie w tym mieście.

Po wystąpieniu Przewodniczącej Sejmiku nastąpiła doniosła uroczystość wręczania odznaczeń. Medalami Komisji Edukacji Narodowej zostali odznaczeni: prof. dr hab. Wilhelmina Iwanowska (Toruń), prof. dr hab. Bohdan Kiełczewski (Poznań), doc. dr hab. Andrzej Woszczyk (Toruń), dr Cecylia Iwaniszewska (Toruń) oraz dr Przemysław Rybka (Wrocław). W imieniu Ministra Oświaty i Wychowania dekoracji dokonał Kurator Oświaty i Wychowania w Toruniu mgr Lucjan Walusiak.

Następnie odbyło się wręczenie Złotej Honorowej Odznaki Polskiego Towarzystwa Miłośników Astronomii oraz Honorowej Odznaki Polskiego Towarzystwa Astronautycznego dla Miasta Grudziądza, czego dokonali Prezesi Zarządów Głównych na ręce Prezydenta Miasta. Grudziądz jest pierwszym wśród miast, które zostało wyróżnione tego rodzaju odznaczeniem. Na zakończenie uroczystej części Sejmiku nastąpiło wręczenie dyplomów uznania nadanych przez Przewodniczącego Miejskiej Rady Narodowej oraz Prezydenta Miasta Grudziądza — Zarządom Głównym Polskiego Towarzystwa Astronomicznego oraz Polskiego Towarzystwa Miłośników Astronomii za szczególne zasługi dla rozwoju miasta.

Jednym z punktów programu Sejmiku było dokonanie pewnego rodzaju bilansu osiągnięć astronomii w Polsce, podboju Kosmosu przez człowieka z podkreśleniem naszego, polskiego w tym udziału. Dokonali tego w sposób ciekawy a równocześnie stojący na wysokim poziomie naukowym przedstawiciele poszczególnych towarzystw. Doc. dr hab. Andrzej Woszczyk wystąpił z wykładem pt. „Współczesna astronomia polska". O lotach kosmicznych dziś i jutro mówił dr Olgierd Wołczek. Wykład prof. dr hab. Konrada Rudnickiego pt. „Humanistyczne aspekty astronomii" zakończył pierwszą część Sejmiku Generalnego.

W przerwie obrad nastąpiło ważne i wręcz historyczne wydarzenie. Było nim spotkanie Prezydentów Miast Kopernikowskich w celu podpisania deklaracji o współpracy. Podpisali ją w obecności zaproszonych przedstawicieli poszczególnych towarzystw: Prezydenci Olsztyna, Torunia i Grudziądza, Naczelnicy Miast Fromborka i Lidzbarka Warmińskiego oraz Przedstawiciel Prezydenta Krakowa.

Wznawiając obrady Przewodnicząca Sejmiku jako pierwszemu udzieliła głosu Prezydentowi Miasta Grudziądza, który poinformował zebranych o fakcie podpisania *Deklaracji o współpracy Miast Kopernikowskich*. Omawiając jej treść mówca zwrócił uwagę na ważny punkt deklaracji, w którym umawiające się strony zobowiązują się do wszechstronnej współpracy tak na niwie kultury jak i oświaty oraz innych dziedzinach życia społeczno-gospodarczego.

Po wystąpieniu Prezydenta Miasta Grudziądza głos zabierali poszczególni Prezesi Zarządów Głównych towarzystw naukowych. Pierwszym mówcą był prezes Polskiego Towarzystwa Astronomicznego doc. dr hab. Jerzy Stodółkiewicz, który przedstawił rolę i zadania tego towarzystwa na polską astronomię w dobie ogromnych i szybkich postępów nauki na świecie. Wskazał również na liczne z tym związane trudności, jakie mają do pokonania polscy astronomowie. Dr Olgierd Wołczek, występując w imieniu prezesa Polskiego Towarzystwa Astronautycznego prof. dr hab. Stanisława Barańskiego, omówił cele i zadania tego towarzystwa na etapie zwiększającego się stale udziału i znaczenia Polski w opanowaniu Kosmosu przez człowieka. Prezes Polskiego Towarzystwa Miłośników Astronomii p. Maciej Mazur zapoznał zebranych z prawie 60-letnią historią najstarszego w Polsce towarzystwa o tego rodzaju zainteresowaniach, z którego szeregu wywodzą się liczni i cenieni naukowcy. Wskazał na nadal aktualną i znaczącą rolę jaką odgrywa Towarzystwo w inicjowaniu i przeprowadzaniu popularyzcji astronomii wśród społeczeństwa, szczególnie wśród młodzieży, Również miłośnicy astronomii — stwierdził mówca — napotykają na ogromne trudności przy realizacji swoich obowiązków statutowych.

W dyskusji po przemówieniach prezesów wyrażono pełne poparcie dla przedstawionych problemów i postulatów. Mówiono o potrzebie wciągnięcia w krąg zagadnień całego naszego społeczeństwa przy użyciu

wszelkich dostępnych środków, wskazywano na pilną potrzebę budowy gabinetów astronomicznych, wyposażonych w planetaria, jako najbardziej prostej i skutecznej formy nauczania i popularyzacji. Poparto ideę organizowania co pięć lat *Festiwali Kopernikowskich* pod hasłem „Festiwale utrwalają osiągnięcia Roku Kopernikowskiego", jak również celowość organizowanego przez działaczy PTA i PTMA w Grudziądzu *Dnia Miłośników Astronomii i Astronautyki*, przy czym zaproponowano organizowanie począwszy od 1978 r. „Dnia" jako święta o znaczeniu ogólnopolskim. Podkreślono dalszą potrzebę ścisłej współpracy między towarzystwami i kontynuowanie zopoczątkowanych w Grudziądzu Sejmików Generalnych MAiA w odstępach pięcioletnich.

Po wyczerpaniu tego punktu obrad nastąpiło odczytanie tekstu projektu *Rezolucji* uczestników Sejmiku Generalnego.

Na zakończenie I Sejmiku Generalnego Miłośników Astronomii i Astronautyki prof. dr Wilhelmina Iwanowska, dziękując inicjatorom i organizatorom za dobre, stojące na wysokim poziomie zorganizowanie spotkania delegatów z całej Polski oraz Miast Kopernikowskich, podkreśliła rangę i znaczenie Sejmiku dla przyszłego rozwoju współpracy między Towarzystwami i Miastami Kopernikowskimi, a tym samym dla osiągnięcia lepszych rezultatów w realizacji wspólnych celów przyjętych w deklaracji prezydentów Miast oraz w rezolucji sejmików.

Wspólny obiad, zwiedzenie wystawy w Muzeum „Tematyka kopernikowska w medalierstwie", Planetarium i Obserwatorium Astronomicznego oraz złożenie kwiatów pod pomnikiem Mikołaja Kopernika na Placu Miłośników Astronomii — zakończyły Sejmik Generalny, odbyty w 455 rocznicę pobytu Kopernika w Grudziądzu.

Udział w Sejmiku prawie 120 przedstawicieli z różnych stron Kraju, w tym wybitnych astronomów, zasłużonych działaczy PTMA i PTA, jak i dostojnych reprezentantów życia politycznego i administracyjnego Miast Kopernikowskich — są najlepszą gwarancją sukcesywnego wcielania w życie przyjętych na Sejmiku deklaracji oraz rezolucji.

JERZY STEFAN SZWARC

Deklaracja o współpracy Miast Kopernikowskich

Realizując postulaty uczestników Sejmiku Generalnego Miłośników Astronomii i Astronautyki w Grudziądzu z dnia 20 marca 1977 roku, zebrani w Ratuszu Grudziądzkim przedstawiciele miast kopernikowskich — Fromborka, Grudziądza, Krakowa, Lidzbarka Warmińskiego, Olsztyna oraz Torunia postanawiają co następuje:

1. Zopoczątkować z dniem 21 marca 1977 r. (w 455 rocznicę pobytu Mikołaja Kopernika w Grudziądzu i wygłoszenia traktatu *De aestimatione monetae)* współpracę Miast Kopernikowskich.

2. Podstawowym celem współpracy miast kopernikowskich jest wspólne działanie oraz wymiana doświadczeń na niwie kultury, oświaty oraz w innych dziedzinach życia społeczno-gospodarczego.

3. Jednym z ważniejszych przedsięwzięć miast kopernikowskich jest organizowanie co pięć lat „Festiwali Kopernikowskich", począwszy od 505 rocznicy urodzin Mikołaja Kopernika, przypadającej w roku 1978.

4. Deklarację o współpracy może złożyć każde miasto związane z życiem i działalnością Mikołaja Kopernika.

5. Każde z miast — uczestników współpracy — deleguje do Komisji Współpracy Miast Kopernikowskich (organu tymczasowego) po dwóch przedstawicieli z upoważnienia władz miasta oraz po jednym przedstawicielu z towarzystw naukowych oraz regionalnych.

6. Komisja Współpracy opracuje statut przyszłej Federacji Miast Kopernikowskich, która zostanie powołana w dniu 19 lutego 1978 r. (w 505 rocznicę urodzin Mikołaja Kopernika) w Olsztynie.

7. Na siedzibę Komisji Miast Kopernikowskich obiera się miasto Toruń.

Deklaracja niniejsza podlega zatwierdzeniu przez poszczególne Rady Narodowe miast — sygnatariuszy niniejszej deklaracji.

Grudziądz, dnia 21 marca 1977 roku.

(Deklarację podpisali naczelnicy i prezydenci miast — Fromborka, Grudziądza, Krakowa, Lidzbarka Warm., Olsztyna i Torunia).

Rezolucja uczestników I Sejmiku Generalnego Miłośników Astronomii i Astronautyki w Grudziądzu w dniu 20 marca 1977 roku

My, uczestnicy Sejmiku Generalnego Miłośników Astronomii i Astronautyki zorganizowanego w Grudziądzu z inicjatywy Polskiego Towarzystwa Miłośników Astronomii z udziałem władz centralnych Polskiego Towarzystwa Astronomicznego, Polskiego Towarzystwa Astronautycznego, Polskiego Towarzystwa Miłośników Astronomii oraz delegacji miast kopernikowskich: Fromborka, Grudziądza, Krakowa, Lidzbarka Warmińskiego, Olsztyna i Torunia, pragniemy dać wyraz swemu głębokiemu przekonaniu o potrzebie zapewnienia astronomii i astronautyce godnego miejsca w świadomości polskiego społeczeństwa. W ciągu ostatnich dziesiątków lat jesteśmy świadkami żywiołowego rozwoju astronomii, powstały nowe techniki badawcze jak np. radioastronomia. Wysłano z Ziemi w Kosmos tysiące obiektów, dziesiątki ludzi wzięło udział w lotach kosmicznych. Stało się to możliwe dzięki wysiłkowi całej ludzkości wykorzystującej odkrycia naukowe przedstawicieli wszystkich narodów. I nas Polaków w tym dziele nie może zabraknąć. Wiadomo, że badania kosmiczne bardzo poważnie oddziaływują dziś na postęp w technice, przemyśle, rolnictwie, gospodarce, na rozwój fizyki, chemii, biologii, medycyny i wielu innych dziedzin nauki, w których chcemy mieć ambicje uczestniczenia na miarę epoki i wielkości naszego narodu.

Zdajemy sobie równocześnie sprawę, że proces ogólnego postępu do którego głównych przejawów należą wyniki współczesnej astronomii i astronautyki, korzeniami swymi tkwi w nurtującym od zarania ludzkości pragnieniu każdego człowieka — pragnieniu poznania otaczającego go świata i określenia w nim swego miejsca. Nauką, która w szczególny sposób starała się zawsze zaspokoić to dążenie człowieka, była i jest astronomia.

I na tym właśnie polu imię Polski zostało wsławione dziełem Mikołaja Kopernika, które u progu dziejów nowożytnych skierowało myśl badawczą na drogę ku prawdzie.

Społeczna potrzeba zaspokajania dążeń intelektualnych obywateli naszego kraju nakłada na naukowców oraz miłośników astronomii i astronautyki poważne zadania i obowiązki. Dlatego uważamy za swój obowiązek zaapelować do społeczeństwa oraz Władz o stwarzanie warunków do rozwoju wiedzy i działań w zakresie astronomii i astronautyki w na-

szym Kraju, tak by tradycja kopernikowska znajdowała swoich kontynuatorów, a nauka polska rozsławiała imię naszego Kraju po świecie.

Podstawowymi poczynaniami służącymi temu celowi — naszym zdaniem — powinny być:

1. Szeroka popularyzacja wiedzy astronomicznej i astronautycznej w społeczeństwie przez środki masowego przekazu przy merytorycznym współdziałaniu powołanych do tego celu instytucji i towarzystw naukowych, oraz przez utworzenie w każdym województwie dydaktyczno-oświatowych ośrodków wiedzy o Kosmosie na wzór istniejących już planetariów i ludowych obserwatoriów astronomicznych.

2. Zapewnienie odpowiedniego miejsca astronomii w systemie edukacji narodowej, zgodnego z wymogami wiedzy współczesnej i tradycjami naszego Narodu, z uwagi na zarówno poznawcze jak i światowo-poglądowe walory nauczania astronomii. Jednym z podstawowych zadań ruchu miłośniczego w Polsce powinno być oddziaływanie na młodzież, mające na celu rozbudzanie i zaspokajanie jej zainteresowań astronomicznych i astronautycznych. Uważamy za celowe wprowadzenie systematycznych form doskonalenia nauczycieli astronomii w oparciu o istniejące ośrodki astronomiczne.

3. Zapewnienie odpowiedniej bazy materialnej dla prowadzenia badań astronomicznych w Polsce na poziomie współczesnej nauki.

W celu dokonania okresowych przeglądów rozwoju wiedzy o Wszechświecie oraz realizacji zadań stojących przed miłośnikami astronomii i astronautyki w Polsce, postanawiamy zorganizowanie co pięć lat Sejmików Generalnych Miłośników Astronomii i Astronautyki.

Wierzymy, że podjęta przez Sejmik Grudziądzki rezolucja znajdzie oddźwięk w społeczeństwie polskim.

MACIEJ MAZUR — Prezes Zarządu Głównego Polskiego Towarzystwa Miłośników Astronomii

Dr hab. JERZY STODÓŁKIEWICZ — Prezes Polskiego Towarzystwa Astronomicznego

Dr OLGIERD WOŁCZEK — Wiceprezes Polskiego Towarzystwa Astronautycznego

Przewodnicząca Sejmiku Generalnego
Prof. dr hab. WILHELMINA IWANOWSKA

Grudziądz, 20 marca 1977 r.

KALENDARZYK ASTRONOMICZNY

Opracował G. Sitarski

grudzień 1977 r.

Słońce

W tym miesiącu wstępuje w znak Koziorożca rozpoczynając 22 grudnia okres zimy astronomicznej. Jednocześnie Słońce znajduje się na najniższej części ekliptyki pod płaszczyzną równika niebieskiego i w tym czasie mamy najkrótsze dni i najdłuższe noce w ciągu roku na naszej półkuli. Długość dnia zmienia się już niewiele: w Warszawie 1 grudnia Słońce wschodzi o 7^h22^m, zachodzi o 15^h28^m, a 31 grudnia wschodzi o 7^h45^m, zachodzi o 15^h33^m.

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

Data 1977	P	B_o	L_o	Data 1977	P	B_o	L_o
	°	°	°		°	°	°
XII 1	+15.96	+0.79	262.14	XII 17	+9.11	−1.26	51.32
3	+15.18	+0.54	235.79	19	+8.18	−1.05	24.98
5	+14.36	+0.28	209.43	21	+7.24	−1.76	358.62
7	+13.54	+0.02	183.08	23	+6.30	−2.00	332.28
9	+12.68	−0.24	156.72	25	+5.34	−2.25	305.94
11	+11.82	−0.49	130.37	27	+4.38	−2.49	279.60
13	+10.94	−0.74	104.02	29	+3.41	−2.73	253.24
15	+10.03	−1.00	77.68	31	+2.44	−2.97	226.90

P — kąt odchylenia osi obrotu Słońca mierzony od północnego wierzchołka tarczy; B_o, L_o — heliograficzna szerokość i długość środka tarczy.
21d10h36m — heliograficzna długość środka tarczy wynosi 0°.

Księżyc

Ciemne, bezksiężycowe noce będziemy mieli w pierwszej połowie miesiąca, bowiem kolejność faz Księżyca jest w grudniu następująca: ostatnia kwadra 3^d22^h, nów 10^d19^h, pierwsza kwadra 17^d12^h, pełnia 25^d14^h. Najbliżej Ziemi znajdzie się Księżyc 10, a najdalej 24 grudnia.

Planety i planetoidy

Merkurego możemy próbować odnaleźć w tym miesiącu dwukrotnie: w pierwszych dniach grudnia wieczorem nisko nad zachodnim horyzontem, a w ostatnich dniach miesiąca rankiem nad wschodnim horyzontem. Wenus widoczna jeszcze będzie w pierwszych dniach grudnia bardzo nisko nad wschodnim horyzontem na krótko przed wschodem Słońca. Mars wschodzi wieczorem i świeci w gwiazdozbiorze Raka jak czerwona gwiazda około −0.5 wielkości. Jowisz widoczny jest przez całą noc w gwiazdozbiorze Bliźniąt jako jasna gwiazda —2.3 wielkości; przez lunety możemy obserwować ciekawe zjawiska w układzie czterech najjaśniejszych księżyców Jowisza. Saturn wschodzi późnym wieczorem i świeci w gwiazdozbiorze Lwa jak gwiazda około +0.6 wielkości. Pozostałe planety i najjaśniejsze planetoidy są praktycznie niewidoczne, gdyż przebywają na niebie zbyt blisko Słońca.

Meteory

W tym miesiącu promieniują dwa stałe roje: od 7 do 15 grudnia Geminidy, a od 17 do 24 grudnia Ursydy.

Geminidy mają radiant w gwiazdozbiorze Bliźniąt o współrzędnych: rekt. 7^h28^m, dekl. +32°. Maksimum aktywności przypada 14 grudnia, niestety w godzinach przedpołudniowych, więc najefektowniejszych obserwacji możemy się spodziewać w nocy 13/14 grudnia. Możemy oczekiwać spadku nawet kilkudziesięciu meteorów w ciągu godziny, a wśród nich wielu jasnych bolidów. Warunki obserwacji są w tym roku dobre.

Radiant Ursydów leży w gwiazdozbiorze Małej Niedźwiedzicy i ma współrzędne: rek. 14^h28^m, dekl. +78°. Maksimum aktywności przypada 22 grudnia, ale rój jest bardzo słaby i w dodatku warunki obserwacji nie są w tym roku dogodne (Księżyc bliski pełni), nie należy zatem liczyć na jakieś efektowne obserwacje.

1^h O 14^h Mars w złączeniu z Księżycem w odległości 7°. O 22^h43^m obserwujemy koniec zakrycia 3 księżyca Jowisza przez tarczą planety.

3^d O 4^h Saturn w złączeniu z Księżycem w odl. 5°. O 9^h Merkury w największym wschodnim odchyleniu od Słońca (21°).

$3/4^d$ O 3^h25^m obserwujemy zaćmienie 1 księżyca Jowisza.

$4/5^d$ Księżyc 1 wraz ze swym cieniem przechodzą na tle tarczy Jowisza. Cień pojaw isię na tarczy planety o 0^h39^m, a sam księżyc 1 rozpocznie przejście o 1^h6^m. Podczas wędrówki 1 księżyca i jego cienia możemy także zaobserwować początek zaćmienia 2 księżyca Jowisza (o 2^h47^m). Cień księżyca 1 schodzi z tarczy planety o 2^h51^m, a sam księżyc 1 kończy przejście o 3^h18^m.

5^d Obserwujemy początek zaćmienia (o 21^h54^m) i koniec zakrycia (o 24^h35^m) 1 księżyca Jowisza przez tarczę planety.

$6/7^d$ Tego wieczora na tle tarczy Jowisza przechodzą księżyce 1 i 2 oraz ich cienie. O 19^h7^m na tarczy planety pojawi się cień księżyca 1, a o 19^h32^m sam księżyc 1 rozpocznie swoje przejście. O 21^h20^m cień księżyca 1 schodzi z tarczy planety, ale o 21^h34^m pojawi się na niej cień księżyca 2. Księżyc 1 kończy przejście o 21^h44^m, a o 22^h24^m rozpoczyna przejście księżyc 2. Cień księżyca 2 widoczny będzie do 0^h15^m, a księżyc 2 przechodzi na tle tarczy do 1^h4^m.

7^d Wieczorem księżyc 1 Jowisza ukryty był najpierw w cieniu, a potem za tarczą planety. O 19^h1^m obserwujemy koniec zakrycia.

8^d O 3^h złączenie Neptuna ze Słońcem. O 11^h złączenie Urana z Księżycem w odl. 2°.

$8/9^d$ Dwa księżyce Jowisza przechodzą przez strefę cienia i za tarczą planety. Obserwujemy koniec zakrycia 2 księżyca (o 19^h23^m) oraz początek zaćmienia (o 21^h38^m) i koniec zakrycia (o 2^h1^m) księżyca 3.

10^d O 24^h Wenus w złączeniu z Antaresem, gwiazdą pierwszej wielkości w gwiazdozbiorze Skorpiona (w odl. 5°).

$11/12^d$ Obserwujemy po północy przejście 1 księżyca i jego cienia na tle tarczy Jowisza. O 2^h32^m na tarczy Jowisza pojawi się cień księżyca 1, a o 2^h49^m sam księżyc 1 rozpocznie przejście na tle tarczy. Cień księżyca 1 opuszcza tarczę planety o 4^h45^m. W tym czasie księżyc 2 zmierza także w kierunku brzegu tarczy Jowisza, ale nie docierając doń znika nagle w cieniu planety; początek zaćmienia obserwujemy o 5^h21^m.

12^d O 1^h Merkury nieruchomy w rektascensji i jednocześnie w złączeniu z Księżycem w odl. 6°. O 8^h Saturn nieruchomy w rektascensji.

$12/13^d$ O 23^h49^m obserwujemy początek zaćmienia, a o 2^h19^m koniec zakrycia 1 księżyca Jowisza przez tarczę planety.

13^d20^h Mars nieruchomy w rektascensji.

$13/14^d$ Księżyc 1 i jego cień, a w ślad za nim księżyc 2 wraz ze swym cieniem przechodzą na tle tarczy Jowisza. O 21^h1^m cień księżyca 1, a o 21^h15^m sam księżyc 1 rozpoczyna przejście na tle tarczy Jowisza. Cień księżyca 1 kończy przejście o 23^h14^m, a sam księżyc 1 o 23^h28^m. Cień księżyca 2 pojawi się o 0^h11^m, a księżyc 2 rozpocznie przejście o 0^h40^m. Koniec przejścia cienia księżyca 2 nastąpi o 2^h52^m, a samego księżyca o 3^h20^m.

14^d O 20^h45^m obserwujemy koniec zakrycia księżyca 1 przez tarczę Jowisza.

15^d18^h Planetoida Juno w złączeniu ze Słońcem.

$15/16^d$ Od 18^h38^m (początek zaćmienia) do 21^h37^m (koniec zakrycia) księżyc 2 Jowisza przebywa za tarczą planety. Po północy zachowa się podobnie księżyc 3: o 1^h37^m nastąpi początek zaćmienia, a o 5^h16^m koniec jego zakrycia.

19/20^d Tym razem księżyc 1 przebywa za tarczą Jowisza: o 1^h43^m obserwujemy początek jego zaćmienia, a o 4^h3^m koniec zakrycia przez tarczę planety.

20/21^d Najpierw księżyc 1, a potem księżyc 2, a także ich cienie, przechodzą na tle tarczy Jowisza. Cień księżyca 1 pojawi się na tarczy planety o 22^h55^m, a zaraz o 22^h58^m księżyc 1 rozpocznie swoje przejście; cień kończy przejście o 1^h8^m, a sam księżyc 1 o 1^h11^m. Cień księżyca 2 wędruje od 2^h48^m, a sam księżyc 2 od 2^h54^m; koniec przejścia cienia nastąpi o 5^h29^m, a samego księżyca o 5^h35^m.

21^d15^h Dolne złączenie Merkurego ze Słońcem. Wieczorem obserwujemy o 20^h12^m początek zaćmienia, a o 22^h29^m koniec zakrycia 1 księżyca Jowisza przez tarczę planety.

$22^d0^h23^m5$ Słońce wstępuje w znak Koziorożca, jego długość ekliptyczna wynosi wówczas 270°; mamy początek zimy astronomicznej. Wieczorem obserwujemy koniec przejścia cienia 1 księżyca o 19^h36^m i samego księżyca o 19^h37^m na tle tarczy Jowisza, oraz początek zaćmienia o 21^h13^m i koniec zakrycia o 23^h49^m księżyca 2.

23^d O 2^h Jowisz w przeciwstawieniu ze Słońcem względem Ziemi. O 5^h36^m obserwujemy początek zakrycia 3 księżyca Jowisza przez tarczę planety.

24^d O 18^h42^m obserwujemy koniec przejścia księżyca 2, a o 18^h48^m jego cienia na tle tarczy Jowisza.

25^d8^h Jowisz w złączeniu z Księżycem w odległości 5°.

26/27^d Księżyc 3 i jego cień przechodzą na tle tarczy Jowisza. Zwróćmy uwagę na zmianę kolejności przebiegu zjawiska po opozycji Jowisza: o 19^h6^m księżyc 3 rozpoczyna przejście na tle tarczy, a o 19^h28^m pojawia się na niej jego cień; księżyc 3 kończy przejście o 22^h0^m, a jego cień o 22^h26^m. Po północy obserwujemy także przejście księżyca 1 za tarczą planety: o 3^h32^m nastąpi początek zakrycia tego księżyca przez tarczę planety, a o 5^h53^m koniec jego zaćmienia.

27/28^d Obserwujemy przejście księżyca 1 i jego cienia na tle tarczy Jowisza oraz początek podobnego zjawiska w przypadku księżyca 2. Księżyc 1 rozpocznie przejście o 0^h42^m, a jego cień pojawi się na tarczy planety o 0^h49^m; koniec przejścia księżyca 1 nastąpi o 2^h54^m, a jego cienia o 3^h2^m. Księżyc 2 rozpocznie przejście o 5^h9^m, a jego cień o 5^h25^m.

28^d O 19^h Mars w złączeniu z Księżycem w odległości aż 8°. O 21^h58^m obserwujemy początek zakrycia, a o 24^h22^m koniec zaćmienia 1 księżyca Jowisza.

29/30^d Księżyc 1 i jego cień przechodzi na tle, a księżyc 2 za tarczą Jowisza . Księżyc 1 rozpocznie przejście o 19^h7^m, a jego cień o 19^h18^m; księżyc 1 kończy przejście o 21^h20^m, a cień o 21^h31^m. Początek zakrycia księżyca 2 przez tarczę planety nastąpi o 23^h27^m, a koniec zaćmienia tego księżyca o 2^h24^m.

30^d O 10^h Saturn w złączeniu z Księżycem w odl. 5°. Wieczorem o 18^h50^m możemy zaobserwować koniec zaćmienia 1 księżyca Jowisza.

31^d Księżyc 2 i jego cień przechodzą na tle tarczy Jowisza: początek przejścia księżyca o 18^h17^m, a cienia o 18^h44^m; księżyc 2 kończy przejście o 20^h57^m, a jego cień o 21^h25^m. O 24^h Merkury nieruchomy w rektascensji (zmienia kierunek swego pozornego ruchu wśród gwiazd).

Minima Algola (beta Perseusza): grudzień $2^d2^h25^m$, $4^d23^h10^m$, $7^d20^h0^m$, $10^d16^h50^m$, $19^d7^h20^m$, $22^d4^h5^m$, $25^d0^h55^m$, $27^d21^h40^m$, $30^d18^h30^m$.

Momenty wszystkch zjawisk podane są w czasie środkowo-europejskim.

CONTENTS

B. Kuchowicz — Peculiarities of peculiar stars.
J. Mergentaler — Holes or spots?
A. Marks — The great unlucky fellow. Discovery of Neptune.
Chronicle: Molecules in the cosmos and star formatoin — Escaping globular cluster — Did the Earth collide with blac hole? — More precise values of some astronomical constans — Mercury's rotation period — Did one observe the moment of formation of the big lunar crater in the Year 1178?
Observations.
PTMA Chronicle.
Astronomical Calendar.

СОДЕРЖАНИЕ

В. Кухович — Особенности пекулярных звезд.
Я. Мергенталер — Дырог или пятна?
А. Маркс — Великий неудачник. Открытие Нептуна.
Хроника: Молекулы в космосе и образование звезд — Уходящее шаровсе скоплепие — Столкнулась ли Земля с черной дырой? — Уточнение некоторых астрономических настояншых — Период вращения Меркурия — Разве в 1178? Наблюдали момент образования большого лунного кратера?
Наблюдения.
Хроника Общества.
Астрономический календарь.

OGŁOSZENIA

Do P.T. Prenumeratorów i Członków Towarzystwa!

Dotyczy opłat członkowskich i prenumeraty mies. „Urania" w 1978 roku.

Opłaty członkowskie i zamówienia na prenumeratę czasopisma PTMA „Urania' na rok 1978 przyjmuje nadal Zarząd Główny PTMA w Krakowie i terenowe Oddziały Towarzystwa.

Członkowie zwyczajni PTMA (osoby pełnoletnie) opłacają:

— jednorazowo wpisowe w kwocie	zł 10,—
— składkę członkowską rocznie w kwocie	zł 36,—
— prenumeratę mies. „Urania" z 25% bonifikatą rocznie	zł 72,—

Młodzież do lat 18-tu (osoby niepełnoletnie) — członkowie szkolnych i międzyszkolnych kół astronomicznych przy Oddziałach PTMA (MKA-SKA) — po złożeniu deklaracji zbiorowej lub indywidualnej opłaca:

— jednorazowe wpisowe w kwocie	zł 10,—
— składkę członkowską MKA lub SKA rocznie w kwocie	zł 12,—
— prenumeratę mies. „Urania" z 25% bonifikatą rocznie	zł 72,—

Osoby pełnoletnie, jak też młodzież do lat 18-tu, mogą zadeklarować przynależność do Towarzystwa po złożeniu deklaracji i wniesieniu opłat członkowskich również bez prenumeraty czasopisma, zachowując w pełni statutowe prawa.

Prenumeratorzy indywidualni (szkoły, biblioteki, zakłady pracy i osoby fizyczne) opłacają prenumeratę czasopisma: rocznie zł 96,— za 1 egz., półrocznie zł 48,— i kwartalnie zł 24,—. Cena katalogowa 1 egz. mieś. „Urania" wynosi zł 8,—. Prenumerata ze zleceniem wysyłki za granicę jest o 50% droższa od prenumeraty krajowej.

Wpłat należy dokonywać na konto Zarządu Głównego w Krakowie w PKO I OM w Krakowie nr 35510-16391-132 lub do kas Oddziałów PTMA.

Zarząd Główny PTMA
i Redakcja „Uranii"

Redakcja i Administracja: Polskie Towarzystwo Miłośników Astronomii, Zarząd Główny. 31-027 Kraków, ul. Solskiego 30/8, tel. 238-92. **Red nacz.:** L. Zajdler, 02-590 Warszawa, ul. Drużynowa 3, tel. 44-49-35. **Sekr. red.:** K. Ziołkowski. **Red. techn.:** B. Korczyński. **Przewodn. Rady Redakcyjnej:** S. Piotrowski, Warunki prenumeraty: roczna — zł 72,— dla członków PTMA (25% zniżki) — zł 54,— (bez składki członkowskiej), cena 1 egz. — zł 6,—. Zgłoszenia w Redakcji, adres j. w.

Wydawca: Zakład Narodowy im. Ossolińskich — Wydawnictwo PAN, Wrocław. Oddział w Krakowie. 1977. Nakład 3400 egz. Objętość ark. wyd. 3, ark. druk. 2,25. Pap. druk. sat. kl. V, 65 g, 61×86
Indeks 38001

PZG RSW „Prasa-Książka-Ruch", Kraków, Zam. 2495/77. C-23

Cena zł 6.—

Indeks 38001