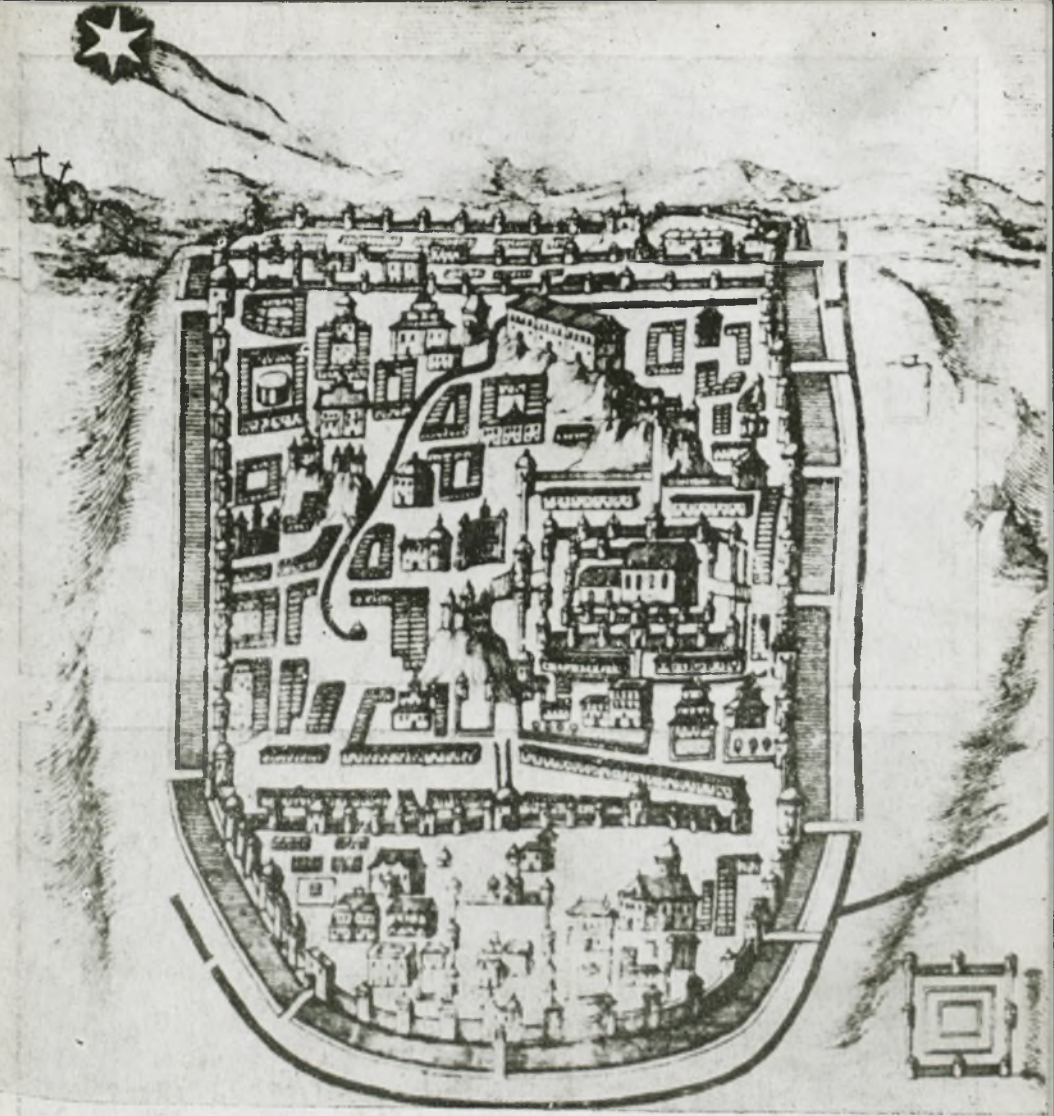


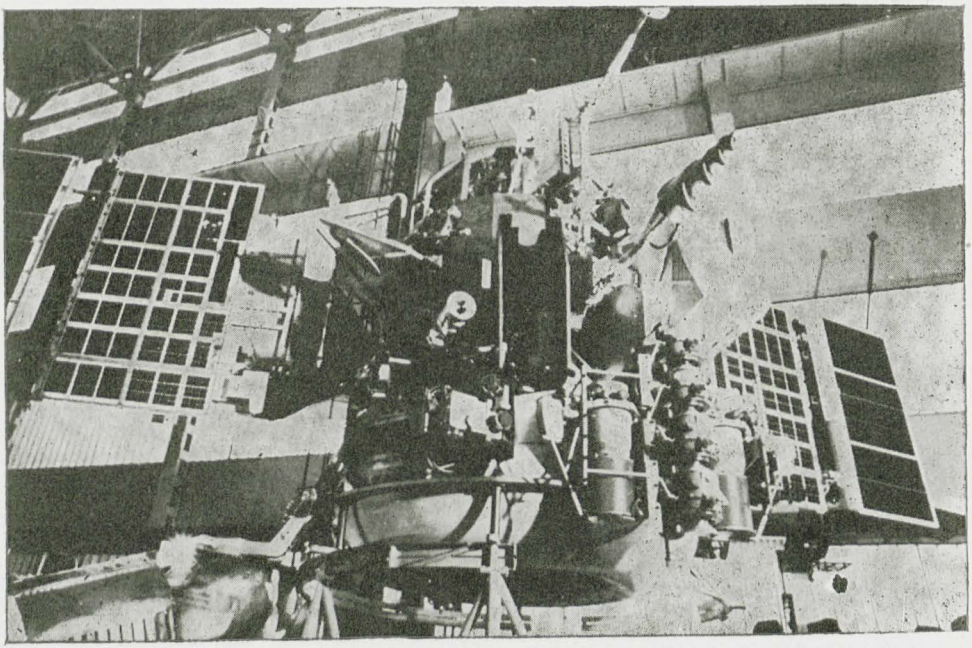
URANIA

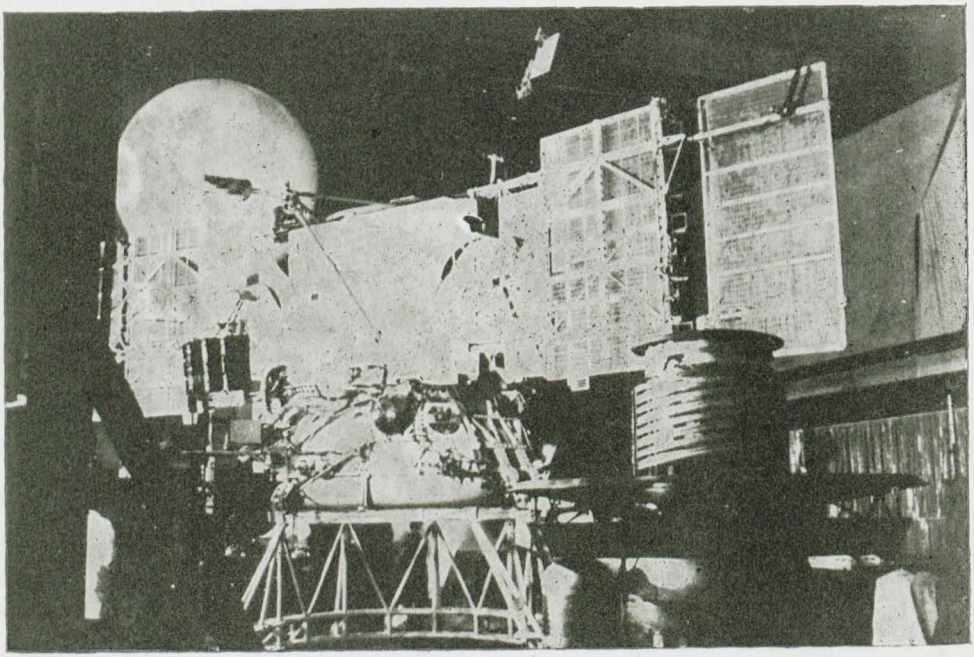
MIESIĘCZNIK
POLSKIEGO TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII

ROK LVII MARZEC 1986 NR 3

ZAKŁAD NARODOWY IMIENIA OSSOLIŃSKICH
WYDAWNICTWO POLSKIEJ AKADEMII NAUK

UNIWERSYTECKA
w Toruniu





PL ISSN 0042-07-94

URANIA

MIESIĘCZNIK POLSKIEGO TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII

ROK LVII MARZEC 1986 Nr 3

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).

11 marca 1986 roku kometa Halleya przejdzie przez tzw. węzeł zstępujący swej orbity czyli po raz drugi podczas obecnego powrotu do Słońca przetnie płaszczyznę ruchu Ziemi. Będzie się wtedy znajdować w odległości 125 mln km od Słońca i 150 mln km od Ziemi. W tym czasie przelecą w pobliżu jej jądra następujące sondy kosmiczne: 6 marca VEGA-1 w odległości około 10 tys. km, 8 marca Suisei (pierwotna nazwa Planeta-A) w odległości około 210 tys. km, 9 marca VEGA-2 w odległości kilku tys. km i 14 marca Giotto w odległości około 500 km. Najważniejsze informacje i programy naukowe tych pierwszych misji kometarnych można znaleźć w numerach 12/1983 i 1/1984 **Uranii**. *Ponadto 11 marca zbliży się do komety Halleya na odległość około 7 mln km sonda japońska Sakigake (pierwotna nazwa MS-T5), a 28 marca sonda amerykańska ICE na odległość około 31 mln km. Dodajmy, że na pokładzie sond VEGA znajduje się polska aparatura, która — jak wykazały testy przeprowadzone w listopadzie i grudniu 1985 roku — działa sprawnie. Mamy nadzieję, że za kilka miesięcy będziemy mogli zaprezentować naszym Czytelnikom pierwsze wyniki ich obserwacji i pomiarów oraz zdjęcia komety Halleya uzyskane za pomocą tych sond.*

SPIS TREŚCI

T. Zbigniew Dworak — Na początku było światło (66).

Roman Schreiber — AMPTE albo jak się obecnie bada plazmę okołoziemską (72).

Stanisław R. Brzostkiewicz — Kalendarz żydowski (76).

Kronika: Szybkozmienny kwazar (84) — Obserwacje wodorowego pierścienia Saturna (85) — Góry na Wenus (86) — Księżyc a opady atmosferyczne (86) — Radzieckie plany badań planetarnych (87).

Kronika PTMA: Jan Rolewicz (1921—1982) (88).

Z korspondencji: Miłośnicy — Amatorzy (91).

Nowości Wydawnicze (92).

Kalendarzyk Astronomiczny (94).

Pierwsza strona okładki: Rycina z siedemnastowiecznego dzieła Stanisława Lubienieckiego *Theatrum Cometicum* ukazująca kometę Halleya nad Jerozolimą w 66 roku, której pojawienie się historyk żydowski J. Flawiusz traktował jako zapowiedź zburzenia Jerozolimy przez Rzymian w 70 roku.

Druga strona okładki: Dwa zdjęcia ukazujące montaż sond kosmicznych VEGA.

Trzecia strona okładki: Sonda kosmiczna Giotto na stanowisku montażowym w Tuluzie we Francji.

Czwarta strona okładki: Zdjęcie komety Halleya wykonane w maju 1910 roku w południowej stacji obserwacyjnej Obserwatorium Licka (USA) w Cerro San Cristobal w Santiago, Chile.

T. ZBIGNIEW DWORAK — Kraków

NA POCZĄTKU BYŁO ŚWIATŁO

Problem początków Wszechświata nie został do dziś należycie rozpoznany z wielu względów — w tym również z powodu braku zadowalającej wiedzy *. Pojawiająca się w teoretycznych modelach kosmologicznych tzw. osobliwość początkowa jest — jak się okazało — wewnętrzną cechą równań mających opisywać pierwsze stadium ewolucji Wszechświata i żadne próby uwolnienia się od osobliwości bądź jej ominięcia nie zostały uwieńczone sukcesem. Tak więc w chwili umownej $t = 0$ (czyli w osobliwości) objętość Wszechświata musiałaby być zerowa, zaś gęstość i temperatura — nieskończone! Chcąc się uwolnić od tej osobliwości, nie mającej przecież fizycznego sensu, musimy poznać nowe prawa rządzące materią (?) w czasie (?), kiedy nie mogły obowiązywać obecnie stosowane zasady ogólnej teorii względności.

Coś sensownego o wczesnym Wszechświecie możemy powiedzieć „dopiero" w chwili umownej $t = 10^{-44}$ sekundy.

„Nagle" staje się świat. Spotykane często określenie — „gigantyczna eksplozja", „momentalny rozbłysk" — są nadmiernie uproszczonym opisem (sugerującym istnienie jakiegoś obserwatora „zewnętrznego", podczas kiedy nie mogło wtedy być ani „zewnętrznego" ani „wewnętrznego" obserwatora!), chociaż rzeczywiście „na początku było światło", lecz składało się ono głównie z promieni gamma i wysokoenergetycznego promieniowania X, ponieważ temperatura wynosiła wtedy 10^{33} kelwinów, gęstość — aż 10^{94} g/cm^3. Ten Wielki Wybuch jednak w niczym nie był podobny do żadnego ziemskiego wybuchu (pomijając już skalę zjawiska), który rozprzestrzeniania się z określonego centrum. Wielki Wybuch ogarnął od razu całą przestrzeń, a przestrzeń i czas tworzy materia — ta zaś ekspandując powodowała rozszerzanie się Wszechświata, co dziś obserwujemy jako rozbieganie się gromad galaktyk, lecz nie od jakiegoś wyróżnionego punktu, ale każda gromada od każdej.

Co było jednak „przedtem", przed Wielkim Wybuchem i co właściwie „wybuchło"? „Przedtem" (chociaż jest to określenie mało sensowne, ponieważ przed Wielkim Wybuchem nie

---

* Jest to fragment pierwszego rozdziału książki T. Z. Dworaka, Z. Sołtysa i M. Żbika pt. *Wszechświat i ewolucja*, która ma się ukazać nakładem Ludowej Spółdzielni Wydawniczej.

istniał czas) był najprawdopodobniej (trwał?...) chaos. Nie jest to bynajmniej umowny zwrot, chociaż zaczerpnięty z mitologii greckiej, w której oznaczał on stan przed powstaniem świata. Współcześnie okazało się bowiem, że dla owego „przedtem" nie można określić następstw zdarzeń w czasie i przestrzeni, a zatem byłby to rzeczywiście „kompletny chaos" (w sensie kosmologii kwantowej) i dalsze pytania, co było „przedtem" są w tej sytuacji pozbawione wszelkiego sensu.

Nie wiemy również, czym była „pramateria", nim eksplodowała wraz z przestrzenią z „oślepiającym blaskiem". Według wcześniejszych poglądów miałby nią być pierwotny Praatom, nadgęsty obiekt o niezerowych rozmiarach, którego rozpad zapoczątkować miał ewolucję Wszechświata. Ta ogólna koncepcja nie zawierała jednak scenariusza fizycznego pierwszych etapów ewolucji.

Według nowszej, szczegółowej hipotezy ową pramaterią miałby być Ylem, czyli „pierwsza substancja", z jakiej (wedle przypuszczeń) powstały pierwiastki chemiczne. Opracowana przez George'a Gamowa i Ralpha Alphera (do których na prośbę Gamowa dołączył później Hans Bethe) teoria Alfa-Beta-Gamma, podług której stanem początkowym materii (Ylemem) była nadgęsta neutralna ciecz jądrowa (czyli nadgęsty gaz neutronowy zanurzony w kąpieli wysokoenergetycznego promieniowania gamma), znacznie lepiej odpowiadała danym obserwacyjnym — przede wszystkim krzywej rozpowszechnienia we Wszechświecie jąder atomowych. Tę krzywą G. Gamow słusznie nazwał „najstarszym dokumentem archeologicznym odnoszącym się do historii Wszechświata".

Wybiegając nieco do przodu wyjaśnijmy, iż to właśnie z nadgęstego gazu neutronowego po około 10^3 sekundach ewolucji Wszechświata (materii i czasoprzestrzeni), po serii rozpadów cząstek elementarnych (głównie — w danym przypadku — neutronów) powstał wodór. Nie miał więc racji Hoimar von Ditfurth pisząc, że „na początku był wodór". Nim powstał neutralny wodór, panowała w młodym Wszechświecie era promienista, poprzedzona — idąc wstecz — erą leptonową i hadronową.

Tak więc po erze Plancka, nazywanej też epoką progu, następuje era hadronowa, która trwała do chwili $t = 10^{-4}$ sekundy kończąc się „upadkiem dynastii hadronów" — jak to określił za kosmologiem amerykańskim Edwardem R. Harrisonem polski kosmochemik Bronisław Kuchowicz.

Hadronami w fizyce cząstek elementarnych nazywa się masywne bariony (hiperony i nukleony) oraz mezony. Do naszych czasów dotrwały niektóre nukleony (protony i neutrony), natomiast mezony przestały istnieć (uległy rozpadowi). Stało się to wtedy, kiedy gęstość Wszechświata zmalała do 10^{14} g/cm^3, a temperatura obniżyła się do 10^{12} K i Kosmos stał się „za chłodny" dla hadronów i antyhadronów, które zderzając się ze sobą zamieniały się w promieniowanie. Nastała era leptonowa, ponieważ głównymi składnikami Wszechświata były wtedy małomasywne cząstki: miony i elektrony, a także neutrina.

Cząstki te oddziaływują na siebie tzw. siłami słabymi — aż 10^{14} razy słabszymi od sił jądrowych (czyli tych, które wiążą nukleony w jądrze atomowym). W erze leptonowej w chwili t równej około 2 sekundy, nastąpiło ważne wydarzenie — odłączenie neutrin od materii (i od procesów ewolucyjnych) z powodu dalszego obniżania się temperatury, co doprowadziło do tak znacznego wydłużenia się drogi swobodnej neutrin, że praktycznie przestały one oddziaływać z pozostałą materią.

Chwila $t = 10$ sekund. Wszechświat nadal się rozszerza, a jego rozmiary przekroczyły już rozmiary naszego Układu Słonecznego. Gęstość zmalała do 10^4 g/cm^3, temperatura — do 10^{10} K. Kończy się era leptonowa, elektrony i pozytony zamieniają się w fotony. Nastała era radiacyjna czyli promienista, ponieważ główną składową Kosmosu było wtedy promieniowanie elektromagnetyczne.

Minął początkowy, gwałtowny etap ewolucji Wszechświata. Kosmos jakby „odpoczywał" w tym czasie będąc niemal jednorodnie wypełniony promieniowaniem i zjonizowanym gazem (pozostałością po poprzednich erach), ale nadal rozszerzając się. Po około 250 latach rozmiary Kosmosu dorównywały rozmiarom naszej Galaktyki, a pod koniec ery promienistej (trwającej prawie milion lat) osiągnęły wielkość Układu Lokalnego Galaktyk, czyli około 10 000 000 lat świetlnych.

Era dominacji promieniowania nad materią skończyła się, kiedy gęstość zmalała do zaledwie 10^{-21} g/cm^3, a temperatura spadła do 3000 K (mniej więcej dwukrotnie niższej niż temperatura fotosfery Słońca). Z powodu znacznego wydłużenia się drogi swobodnej fotonów nastąpiło odłączenie ich od materii i od procesów ewolucyjnych. Utworzyło się więc, na skutek ciągłej ekspansji Wszechświata tzw. promieniowanie tła albo promieniowanie szczątkowe (reliktowe), przewidziane jakościowo jeszcze przez księdza Georges'a Lemaitre'a na

początku lat trzydziestych XX w., a ilościowo opisane przez G. Gamowa pod koniec lat czterdziestych.

Pierwsze poszukiwania promieniowania tła nie dały żadnych wyników. I oto w roku 1965 w firmie Bella w Holmdel dwaj radioastronomowie — Arno Penzias (Amerykanin polskiego pochodzenia) i Robert Wilson przeprowadzając obserwacje radioźródła Kasjopea A stwierdzili stałą obecność w odbiorniku słabego szumu, którego nie można było wyeliminować żadnymi metodami i sposobami. Temperatura tego szumu wynosiła zaledwie 3 K odpowiadając teoretycznej wartości promieniowania tła. Wkrótce odkrycie promieniowania tła zostało potwierdzone przez innych radioastronomów prowadzących obserwację w różnych długościach fal, tak iż otrzymany rozkład widmowy promieniowania reliktowego był niemal dokładnie taki sam jak. widmo ciała doskonale czarnego o temperaturze 2,7 K. Od tej pory teoria Wielkiego Wybuchu i „gorącego" początku Wszechświata uzyskała niezbite argumenty i praktycznie wyeliminowała wszystkie inne konkurencyjne hipotezy kosmologiczne. Za odkrycie promieniowania tła A. Penzias i R. Wilson otrzymali w roku 1978 Nagrodę Nobla.

Należy w tym miejscu dodać, że dla odłączonych od materii neutrin (na wczesnych stadiach ewolucji Wszechświata) teoria również przewiduje istnienie „neutrin tła" o temperaturze około 2 K. Niestety, ze względu na bardzo słabe oddziaływanie z materią „neutrina tła" nie zostały jeszcze odkryte, a nawet nie zostały jak dotąd opracowane metody detekcji takich neutrin! Odkrycie „neutrin tła" udowodniłoby ostatecznie, iż „na początku było światło".

Po zakończeniu ery radiacyjnej, czyli po odłączeniu się promieniowania elektromagnetycznego (fotonów) od innych postaci materii, nastąpiła nowa faza w ekspansji Wszechświata: ewolucja materii — od ewolucji fizykochemicznej w makro- i mikroskali, aż po ewolucję materii ożywionej, czyli biologiczną, w wyniku której powstał człowiek...

Przedstawione w znacznym skrócie początkowe etapy tzw. standardowego modelu ewolucji Wszechświata zawdzięczamy kilkudziesięcioletniej pracy astronomów, fizyków, radioastronomów i kosmologów. Jeszcze na początku XX wieku Wszechświat jako całość uważano za twór statyczny, niezmienny, chociaż coraz częściej pojawiały się dane obserwacyjne i teoretyczne świadczące o czymś wręcz przeciwnym. Jednak inercja myślenia i dziedzictwo wyobrażeń starożytnych na istotę świata powstrzymywały przed dopuszczeniem do głosu idei

ewoluującego, stale zmieniającego się Wszechświata. Nawet Albert Einstein w 1917 roku uzyskawszy niestabilne (czyli ewolucyjne) grawitacyjnie rozwiązanie układu równań ogólnej teorii względności, tego zasadniczego zrębu kosmologii nowoczesnej, nie mógł się z nim wewnętrznie pogodzić i wprowadził do równań dodatkowy wyraz — tzw. człon kosmologiczny zawierający niezerową stałą kosmologiczną, co pozwoliło na określenie stabilnego i statycznego modelu Wszechświata. A może wystarczyłaby chwila głębokiej refleksji, żeby wyciągnąć właściwe wnioski z istnienia ciążenia powszechnego — Wszechświat musi się rozszerzać, w przeciwnym razie grawitacja nigdy nie dopuściłaby do powstania galaktyk. Lecz Einstein w ogóle nie szukał modelu Kosmosu wypełnionego materią i znajdującego się w ruchu (ekspansji), ponieważ — jak wszyscy inni uczeni tego czasu — był przekonany o niezmienności Wszechświata w czasie wierząc w trwałość porządku kosmicznego. W owym okresie sądzono również powszechnie, że Układ Drogi Mlecznej jest jedyną galaktyką; wielki spór pomiędzy Harlowem Shapleyem a Herbertem D. Curtisem, zwolennikiem Wszechświata Wysp (za które uważał od dawna obserwowane mgławice spiralne), został rozstrzygnięty dopiero w latach dwudziestych naszego stulecia. W 1924 roku Edwin Powell Hubble odkrył w Mgławicy Andromedy (M31) cefeidy i znając wcześniej wyznaczoną zależność okres-jasność dla tych gwiazd zmiennych, określił jej odległość, która okazała się kilkakrotnie większa od rozmiarów układu Drogi Mlecznej. Istnienie innych Wysp Wszechświata, galaktyk, zostało w ten sposób dowiedzione. Jednocześnie E. P. Hubble zwrócił uwagę na odkryty wcześniej przez Vestę Melvina Sliphera efekt przesunięcia ku czerwieni widm większości mgławic spiralnych. Dokonawszy nowych pomiarów i oceniwszy odległości galaktyk o znanych widmach, dla których zaobserwowano przesunięcie ku czerwieni, Hubble sformułował w 1929 roku słynne prawo wiążące prędkość „ucieczki" galaktyk z ich odległością. Dokładniej mówi ono, że im dalsza galaktyka, tym większe przesunięcie ku czerwieni obserwujemy w jej widmie, a niesprzeczną i najbardziej prawdopodobną interpretacją tego poczerwienienia jest efekt Dopplera-Fizeau, z którego już wprost wynika, że galaktyki oddalają się (każda od każdej, jak to teraz wiemy). Odkrycie to zadało cios modelowi stacjonarnego Wszechświata w ujęciu Einsteina. Ale już wcześniej, bo na początku lat dwudziestych naszego wieku, Aleksander Friedman znalazł takie roz-

wiązanie równań Einsteina, z którego wynikało, że Wszechświat wypełniony materią powinien się rozszerzać (czyli ewoluować). Początkowo Einstein uważał, że Friedman popełnił błąd w obliczeniach, ale potem — zaznajomiwszy się dokładnie ze wszystkimi rachunkami — wycofał zarzut, lecz nadal trwał w przeświadczeniu, iż rozwiązanie Friedmana jest matematyczną ciekawostką i raczej nie ma fizycznego sensu. Sądził przeto, że niezerowa stała kosmologiczna jest ciągle jedyną możliwą do przyjęcia wartością. Jednak odkrycie Hubble'a, w powiązaniu z otrzymanym wcześniej modelem Friedmana, uczyniła stałą kosmologiczną właściwie zbędną (czyli zerową). Obecnie przyjmuje się, że jeśliby nawet stała kosmologiczna była niezerowa, to jednak nie byłoby możliwe wyznaczenie jej bezpośrednio w laboratoriach.

W miarę coraz to nowszych i precyzyjniejszych wyznaczeń odległości galaktyk oraz dzięki zwiększeniu materiału obserwacyjnego, czyli określeniu przesunięcia ku czerwieni dla coraz dalszych (a więc, statystycznie, słabszych) galaktyk, odkryty przez Hubble'a efekt został potwierdzony w całej rozciągłości. Wszechświat rzeczywiście ekspanduje...

Największą sensacją stało się odkrycie kwazarów, obiektów o widmach tak dalece przesuniętych ku czerwieni, iż z prawa Hubble'a wynika, że znajdują się one w ogromnych odległościach, zwanych kosmologicznymi. Przez dłuższy czas nie udawało się rozpoznać charakteru tych obiektów, ani też źródła ich gigantycznej energii (nawet reakcje termonuklearne okazały się za mało wydajne!). Stąd właśnie negowano niekiedy dopplerowską interpretację „poczerwienienia" kwazarów. Jednak każda inna hipoteza nie wytrzymywała krytyki, zaś niedawno stwierdzono, że kwazary to najprawdopodobniej bardzo jasne jądra galaktyk (a raczej protogalaktyk), zaś źródłem energii może być akreacyjny dysk materii — niewykluczone, że utworzony wokół masywnej czarnej dziury.

Najdalsze odkryte ostatnio kwazary mają widmo przesunięte ku czerwieni do wielkości $z = 3{,}8$. Oznacza to, że najdalsze kwazary obserwujemy takimi, jakimi były one ponad dziesięć miliardów lat temu, czyli parę miliardów lat po Wielkim Wybuchu.

Bardzo ważne spostrzeżenie uczynił Maarten Schmidt, współodkrywca kwazarów. Stwierdził on, że liczba kwazarów znacznie rośnie z odległością osiągając maksimum dla $z \approx 2$ i to we wszystkich obserwowanych kierunkach, przy czym okazało się, iż dla tej odległości kwazarów jest stokrotnie wię-

cej, niż wynikałoby to z samej tylko ekspansji kosmicznej! Efekt ten, potwierdzony następnie przez Martina Ryle'a (laureata Nagrody Nobla z 1974 roku), świadczy o tym, iż rzeczywiście kilkanaście miliardów lat temu Wszechświat był młodszy — a zatem i kwazarów było więcej i ich zagęszczenie było większe. Wszechświat i ekspanduje, i ewoluuje...

Zastanawiające jest, że nie odkryto kawazarów, dla których $z > 4$. Być może dla tak ogromnych odległości powinniśmy się spodziewać innych obiektów kosmicznych, których odkrycie przy obecnym stanie techniki nie jest możliwe.

Gwoli dochowania wierności prawdzie dodajmy, że istniały (lub istnieją) niestandardowe modele Wszechświata, jak teoria stanu stacjonarnego Hoyle'a, Bondiego i Golda, dopuszczająca *creatio ex nihilo*, czyli tworzenie się materii z niczego (z samej przestrzeni?), jednak w ilościach praktycznie niemierzalnych. Teorii tej, która usiłowała „anulować" ewolucję Wszechświata, ostateczny cios zadało odkrycie promieniowania tła.

Inne hipotezy i teorie albo nieznacznie tylko modyfikują standardowy model kosmologiczny (bądź ogólną teorię względności), albo nie mogą być obecnie sfalsyfikowane, czyli stanowią jedynie pewnego rodzaju ciekawostkę matemtyczną. Nie jest to przecież „gra pusta" — każda kontrowersyjna czy konkurencyjna hipoteza (przestrzegająca reguł metodologii naukowej i dostatecznie „zwariowana", żeby mogła się okazać prawdziwa) zmusza obie strony (zwolenników i przeciwników) do poszukiwania argumentów i kontrargumentów oraz — co najważniejsze — do opracowania testów obserwacyjnych, które pomogą zweryfikować poglądy stanowiąc ostatecznie o słuszności bądź niesłuszności danej hipotezy. Bez ewolucji poglądów w nauce nie byłoby w ogóle nauki, a co najwyżej faktografia, klasyfikacja, systematyka...

ROMAN SCHREIBER — Toruń

AMPTE ALBO JAK SIĘ OBECNIE BADA PLAZMĘ OKOŁOZIEMSKĄ

Astronomowie obserwują kometę Halleya. Lecą w jej kierunku sondy międzyplanetarne. Przygotowuje się do lotu teleskop Hubble'a. Prom kosmiczny wyniesie go kilkaset kilometrów ponad powierzchnię Ziemi, pozostawiając pod sobą gęste warstwy atmosfery, które pochłaniają dużą część niosącego ważne

informacje promieniowania, a także same promieniują przyćmiewając słabe, często bardzo od nas odległe obiekty. O tych projektach badawczych dużo się obecnie mówi. Ale czy tylko w tym kierunku zwraca się uwaga ludzi badających bliższe i dalsze otoczenie — miejsce, w którym przyszło nam żyć, a które nazywamy Kosmosem, Wszechświatem czy po prostu przestrzenią pozaziemską?

Niniejszy artykuł poświęcony jest jednemu z równie ciekawych, choć nie tak rozreklamowanych eksperymentów. Nazywa się on w skrócie AMPTE (ang. Active Magnetospheric Particle Tracer Explorers) i stanowi owoc pracy naukowców USA, RFN i Wielkiej Brytanii. Został uruchomiony na orbicie (ściślej: orbitach) w sierpniu 1984 roku.

Mogłoby się wydawać, że po ponad 25 latach badania okolic Ziemi i wiatru słonecznego znamy odpowiedzi na ważniejsze pytania dotyczące fizyki tych obszarów. Tak jednak nie jest. Można wymienić wiele przyczyn takiego stanu rzeczy. Magnetosfera i jonosfera Ziemi oraz wiatr słoneczny stanowią skomplikowany, powiązany siecią zależności układ. Często nie jesteśmy w stanie odróżnić lokalnych zmian czasowych od związanych z ruchem satelity zmian przestrzennych. Związkami przyczynowo-skutkowymi mogą być powiązane ze sobą nieraz odległe o setki tysięcy kilometrów obszary. Chcielibyśmy znać warunki panujące w tych obszarach jak i w przestrzeni je oddzielającej. Projekt AMPTE jest próbą zbadania niektórych spośród tych zależności i odpowiedzi — jak się za chwilę okaże — na pozornie proste pytania. Badania nie ograniczają się tylko do biernej obserwacji dziejących się wokół zjawisk fizycznych, ale do wywoływania niektórych z nich w sposób sztuczny. Stąd w nazwie słowo „active".

Wiemy, że przestrzeń kosmiczna w okolicy Ziemi wypełniona jest wiatrem słonecznym — zmiennym strumieniem naładowanych cząstek wysyłanych przez Słońce (jesteśmy jakby skąpani w rozszerzającej się atmosferze słonecznej). W wyniku oddziaływania wiatru słonecznego z polem magnetycznym Ziemi powstaje wnęka w której ruch cząstek naładowanych kontrolowany jest przede wszystkim ziemskim polem magnetycznym. Jest to magnetosfera. Mówiąc obrazowo: wiatr słoneczny opływa tę strukturę podobną do wyciągniętej kropli (z bardzo długim ogonem). Proces „opływania" jest jednak skomplikowany. Wiatr słoneczny porusza się względem Ziemi z prędkością naddźwiękową. Jest niejednorodny. Pojawiają się w nim strumienie o różnych prędkościach. Niesie z sobą pole mag-

netyczne. Wnętrze magnetosfery wypełnione jest plazmą. Skąd się ona bierze? Skąd wysokie energie cząstek w pasach radiacyjnych? Wiemy na ten temat dużo, ale jeszcze nie tyle ile chcielibyśmy wiedzieć. Wiemy m.in., że jonosfera (obszary atmosfery Ziemi do wysokości około 1000 km nad powierzchnią) dostarcza dużą część plazmy obszarom magnetosfery stosunkowo bliskim Ziemi. Wiatr słoneczny również wzbogaca plazmę magnetosferyczną. Ale którędy?

Wielu z nas słyszało na pewno o jednej z metod badania przepływu wód podziemnych. Znacząc barwnikiem wodę w określonym miejscu można badać jej drogę znajdując obszary do których dociera zabarwiona woda. Podobną metodę stosuje się w medycynie — rolę barwnika spełniają atomy izotopów promieniotwórczych, których drogę w organizmie można śledzić z zewnątrz za pomocą odpowiedniej aparatury. A gdyby w wietrze słonecznym czy magnetosferze Ziemi wypuścić odpowiednik wspomnianego barwnika czy izotopów (jak się okaże, obydwa porównania się dobre) i następnie śledzić jego rozprzestrzenianie się? Okazuje się, że można coś podobnego zrobić i jest to istotą misji AMPTE nadającą jej specyficzny charakter.

Naukowcy przygotowujący projekt (pomysł zrodził się w 1971 roku w USA, potem został rozbudowany w oparciu o doświadczenia misji GEOS, ISEE i PROGNOZ) postawili sobie kilka bardzo ogólnych pytań:

1. Jak wygląda transport masy z wiatru słonecznego do magnetosfery Ziemi i w jaki sposób już w jej wnętrzu cząstki ulegają przyspieszeniu i dalszemu transportowi?
2. Jak zachowuje się układ złożony z plazmy kosmicznej i sztucznie wstrzykniętej do niej plazmy pochodzącej z satelitów?
3. Jaki jest skład chemiczny i jakie są ładunki jonów obecnych w magnetosferze? Interesuje nas też ruch tych cząstek i ich energia (od kilku eV do rzędu MeV).
4. Jakie są szczegóły struktury i dynamiki plazmy w magnetosferze Ziemi, w szczególności w jej obszarach granicznych?

Odpowiedź na pytania 1 i 2 jest zasadniczym celem misji AMPTE.

AMPTE jest zespołem trzech satelitów:

— IRM (ang. Ion Release Module) mającego za zadanie wprowadzenie do otaczającej plazmy obłoków jonów, które na-

stępnie będą śledzone przez dwa pozostałe satelity. Apogeum IRM wynosi 18,7 R_Z (promieni Ziemi), okres obiegu 44,3 godziny, nachylenie orbity 28,8°, masa 705 kg.

— UKS (ang. United Kingdom Subsatellite) — satelity towarzyszącego IRM w odległości 100—6000 km i śledzącego efekty związane z wprowadzeniem jonów do plazmy. Masa subsatelity wynosi 77 kg.

— CCE (ang. Charge Composition Explorer). Satelita ważący 242 kg i umieszczony na orbicie o apogeum 8,8 R_Z, okresie 15,6 godziny i nachyleniu orbity $<5°$, obserwuje docierające w jego okolice jony wysłane przez IRM.

W eksperymencie zdecydowano się na jony litu i baru. Obydwa pierwiastki praktycznie nie występują w magnetosferze dzięki czemu można je wykryć nawet w małych ilościach. Lit jonizuje się w świetle słonecznym (nie zapominajmy, że poza atmosferą Ziemi światło Słońca zawiera dużo ultrafioletu) stosunkowo powoli, stała czasowa jest rzędu godziny. Lit dobrze nadaje się więc do wprowadzenia do wiatru słonecznego i ogona magnetosfery, a następnie dalszego śledzenia. Po upływie godziny obłok rozszerza się do rozmiarów rzędu kilku R_Z. Bar natomiast jonizuje się bardzo szybko, stała czasowa jest rzędu 30 s. Planuje się użycie go w eksperymentach związanych z wytworzeniem tzw. sztucznej komety — obłoku plazmy „zdmuchiwanego" przez wiatr słoneczny, oraz do wytwarzania diamagnetycznych wnęk plazmowych o rozmiarach rzędu 1000 km, w których będzie znajdował się zarówno IRM jak i UKS prowadząc tam skoordynowane pomiary. IRM dysponuje 16 zbiornikami chemikaliów. Potrzebne jony są uwalniane w odległości co najmniej 1 km od satelity. Pojemniki wyrzucane są parami, co umożliwia przeprowadzenie 8 niezależnych eksperymentów. Obłoki będą widoczne (przynajmniej w początkowej fazie rozpraszania w magnetosferze) w świetle widzialnym. Bar promieniuje w tym obszarze, a do litu dodano domieszkę europu świecącego w okolicy 4100—4200 Å.

W wyniku rocznego ruchu Ziemi wokół Słońca apogeum orbit IRM i UKS przesuwa się z obszaru wiatru słonecznego sprzed czoła magnetosfery, poprzez obszar między falą uderzeniową, a magnetopauzą „z boku" magnetosfery, do obszaru ogona. W każdym spośród tych obszarów przewiduje się co najmniej jedno uwolnienie jonów. Można w ten sposób badać drogi wnikania wiatru słonecznego do wnętrza magnetosfery Ziemi.

AMPTE nie jest przeznaczony jedynie do badania śladów jonów wypuszczonych z IRM. Jednym z pierwszych „obiektów" jakimi zajęli się eksperymentatorzy stał się tzw. prąd pierścieniowy. Jest to układ prądów w okolicach Ziemi płynących w odległości rzędu kilku R_Z odpowiedzialny za globalne zmniejszanie ziemskiego pola magnetycznego (obserwowane też na powierzchni) zwane burzami magnetycznymi.

Instrumenty na pokładzie satelitów AMPTE pozwalają ponadto na skomplikowane pomiary własności plazmy w otoczeniu Ziemi. Są to analizatory energii cząstek i ich składu (spektrometry masowe). Użyte są też magnetometry i analizatory fal plazmowych. Nie wspominamy tu o urządzeniach naziemnych towarzyszących obserwacjom na orbicie. Wszystko to pozwala na przeprowadzenie badań, których nie da się zrealizować na Ziemi. A dodajmy, że zjawiska obserwowane w pobliżu Ziemi pozwalają sądzić o procesach dziejących się w znacznie bardziej oddalonych obszarach Wszechświata.

STANISŁAW R. BRZOSTKIEWICZ — Dąbrowa Górnicza

KALENDARZ ŻYDOWSKI

W życiu narodu żydowskiego wielką rolę odegrał kalendarz. Przede wszystkim był niezbędny do dokładnego datowania świąt, do czego Żydzi zawsze przywiązywali wielką wagę. Jednak w okresie późniejszym, gdy — wbrew swej woli — zostali rozproszeni w wielu krajach (diaspora), kalendarz stanowił stałą więź gmin żydowskich z krajem ojczystym. Wszelkie bowiem dane, odnoszące się do kalendarza, przekazywane były przy pomocy posłów z Jerozolimy do wszystkich ośrodków żydowskich w całym ówczesnym świecie. Było to zadanie niezmiernie uciążliwe z powodu znacznych odległości poszczególnych gmin diaspory oraz ówczesnych trudności komunikacyjnych.

Żydowska rachuba czasu od najdawniejszych czasów oparta była na miesięcznych ruchach Księżyca i rocznym ruchu Słońca. Nowy miesiąc zaczynał się zawsze w chwili, gdy na zachodnim niebie ukazywał się po nowiu pierwszy, bardzo jeszcze wąziutki sierp księżycowej tarczy. Zgodnie ze starym zwyczajem chwilę tę obwieszczano ludowi jako początek nowego miesiąca, ale wpierw trzeba było urzędowo stwierdzić fakt, iż „nowy księżyc" był przez pewną liczbę osób dostrzeżony. Oso-

by te zbierały się na wielkim placu w Jerozolimie i tam ich sąd przesłuchiwał. Sąd wypytywał świadków, jak widzieli Księżyc, czy „końce sierpa" skierowane były ku Słońcu czy od Słońca, na północ czy na południe od niego, jak wysoko znajdował się nad horyzontem, dokąd się zniżał, jak szeroki był sierp i czy świadek widział go rano czy wieczór. Jeżeli sąd uznał świadectwo „świadków nowiu" za ważne, wówczas ogłaszał początek nowego miesiąca. Sąd orzekał również, czy miesiąc ten ma mieć 29 lub 30 dni, czy dany rok jest zwyczajny lub przestępny i ma mieć 13 miesięcy. Ustalenie roku przestępnego nie było oparte na żadnych obserwacjach lub obliczeniach astronomicznych. Potrzeba stanowiła jedyne kryterium dla uchwalenia takiego roku.

Rok należy uczynić przestępnym — uczyli rabini — gdy zależy nam na uzyskaniu dodatkowego czasu na wykonanie jakichś nadprogramowych prac. Jeżeli na przykład drogi w wyniku ulewnych deszczów zostały zniszczone, a nie zdążono ich naprawić w odpowiednim czasie i to mogłoby uniemożliwić przybycie do Jerozolimy pielgrzymów na święta Paschy. Innym razem naprawy wymagały piece, które rozmokły i nie nadawały się do użytku. A wreszcie rok należało uczynić przestępnym ze względu na Żydów mieszkających z dala od Palestyny, aby na czas mogli przybyć na święta do Jerozolimy. Dla ilustracji warto przytoczyć tu fragment listu, który Raban Gemaljel podyktował swemu pisarzowi Jochananowi, a który skierowany był do Żydów mieszkających z dala od ojczyzny. Czytamy w nim między innymi takie oto słowa: *Bracia w Babilonii i Medii oraz wszyscy inni mieszkający poza granicami kraju — bądźcie pozdrowieni! Zawiadamiamy Was, że gołębie jeszcze zbyt młode, jagnięta nikłe, a czas żniw jeszcze nie nadszedł. Dlatego wraz ze swymi doradcami postanowiłem dodać do tego roku 30 dni.*

Początkowo orzeczenie sądu o początku nowego miesiąca podawano do ogólnej wiadomości wszystkich mieszkańców kraju przez rozniecenie ognisk na górach palestyńskich. Później sygnalizowano to za pomocą płonących pochodni, którymi wywijano na wszystkie strony świata dotąd, dokąd na otaczających wzgórzach nie pojawiły się światła innych pochodni. Ten sposób przekazywania orzeczenia sądu o początku nowego miesiąca został z czasem zarzucony, ponieważ innowiercy złośliwie dawali podobne sygnały chcąc oczywiście wprowadzić Żydów w błąd. By tego uniknąć zaczęto posługiwać się specjalnymi posłańcami, których rozsyłano do poszczególnych gmin.

Posłów z zawiadomieniem o orzeczeniu synedrionu (sądu) na temat ustalonej daty nowiu Księżyca wysyłano w nstępujących miesiącach: w miesiącu Nisan — ze względu na potrzebę dokładnego obliczenia daty święta Paschy, w miesiącu Ab — ze względu na przypadający w tym miesiącu dzień postu (wspomnienie zburzenia Jerozolimy przez Nebokadnezara II w dniu 9 Ab 586 roku p.n.e., zniszczenie państwa judzkiego i uprowadzenie oślepionego króla Matanię Cykidasza wraz z jego ludem do niewoli babilońskiej), w miesiącu Elul — ze względu na datę Nowego Roku, w miesiącu Tiszri — ze względu na święta przypadające w tym miesiącu, w miesiącu Kislew — ze względu na Chanukę, a wreszcie w miesiącu Adar — ze względu na święto Purim. Dokąd istniała świątynia w Jerozolimie wysyłano posłów także w miesiącu Ijar ze względu na święto małej Paschy.

Orzeczenie sądu o początku miesiąca — podobnie jak orzeczenie o ustaleniu roku przestępnego — nie było oparte na jakichś konkretnych danych. Nie wynikało ono z obliczeń lub z obserwacji astronomicznej, którą by w tym celu specjalnie wykonywano. Opierano się jedynie na świadectwie „świadków nowiu", a te siłą rzeczy nie zawsze mogły być wiarygodne i często sprawiały sędziom sporo kłopotu, toteż istniała pilna potrzeba zreformowania tego kalendarza. Podczas trwania niewoli babilońskiej uczeni żydowscy mieli możność się przekonać, iż kapłani zikkuratów wyznaczali początek roku lub miesięcy o wiele prościej i dokładniej, opierając się na obserwacjach i obliczeniach astronomicznych. W tym niewątpliwie celowali, astronomia babilońska miała przecież wybitnych przedstawicieli (Naburi annu, Kidinnu i inni). Słynęli oni w całym ówczesnym świecie jako wybitni znawcy zarówno ruchów Księżyca, jak i ruchów Słońca. Tak więc mimo ścisłego przestrzegania zasady, że należy trzymać się z dala od „nauki pogan" i nie przyjmować od nich niczego, co mogłoby wywrzeć jakiś wpływ na naukę żydowską, czyniono niekiedy mały wyłom. Przede wszystkim widziano potrzebę reformy kalendarza, aby uniezależnić się od palestyńskiego synedrionu i patriarchów jerozolimskich. Potrzebę taką widział zwłaszcza Mar Samuel, rektor szkoły żydowskiej w Nahardei, który z zamiłowania zajmował się astronomią. Uchodził też za wybitnego znawcę ruchów Księżyca, opracował nawet specjalne tabele kalendarzowe, umożliwiające dokładne wyznaczanie początku nowego miesiąca. Nie ogłosił ich jednak, gdyż najprawdopodobniej żal mu było zrywać tego ostatniego łącznika Żydów babilońskich

z ziemią ojczystą. Na długość roku słonecznego przyjmował on 365 dni i 6 godzin, podczas gdy współczesny mu Addabar Ahaba (rektor szkoły żydowskiej w Sura) określał to na 365 dni 5 godzin 55 minut i 25,44 sekundy. Ta druga wartość bez wątpienia pochodziła ze źródeł babilońskich.

Z czasem rada „mężów wielkiego zgromadzenia żydowskiego" zezwoliła na obliczanie daty nowiu Księżyca. Nie wszyscy jednak zgadzali się z tym ustępstwem, istniała pewna sekta Żydów, która jeszcze w XIX wieku posługiwała się „świadkami nowiu" i jedynie orzeczenie palestyńskiego synedrionu przyjmowała jako miarodajne. Ale „postępu" nie dało się zahamować, wpływ nauki babilońskiej już zresztą przedtem odzwierciedlał się w niektórych elementach kalendarza żydowskiego. Przed panowaniem króla Salamona (przypadało ono na lata 975—935 p.n.e.) mieli Żydzi własne nazwy miesięcy, lecz władca ten kazał je zastąpić numeracją (od 1 do 12). Tym sposobem oznaczania miesięcy posługiwano się jeszcze długo po powrocie z niewoli babilońskiej, ale w końcu przyjęto nowe nazwy miesięcy, które bardzo przypominają nazwy miesięcy używane przez Babilończyków. Podobieństwo nazw jest tak duże, że nie trzeba być językoznawcą, aby to stwierdzić. Oto ciąg nazw babilońskich i ich odpowiedników żydowskich: Nisannu — Nisan, Airu — Ijar, Sivannu — Cheszwan, Duzu — Tamuz, Abu — Ab, Ululu — Elul, Taszritu — Tiszri, Arahsamna — Mer-cheszwan, Kisiliwu — Kislew, Dhabitu — Tebet, Sabadhu — Szwat, Addaru — Adar.

Radykalna zmiana w żydowskiej rachubie czasu nastąpiła dopiero w roku 360 n.e. Wtedy to bowiem patriarcha Hillel II zdecydował się wreszcie ogłosić zasady stałego kalendarza, a tym samym zerwał ostatnie nici łączące gminy diaspory z krajem ojczystym. Do podjęcia tej decyzji skłoniła go coraz cięższa dola Żydostwa po nieszczęsnym powstaniu przeciwko Rzymianom. Bezustannie szykanowany i urażany w swych uczuciach narodowych i religijnych lud żydowski rzucił się na wojska rzymskie w mieście Sepforos (Cezrei) i wygnał je z miasta. Po długich i ciężkich walkach Tytus (przyszły cesarz) stłumił powstanie, zniszczył buntownicze Sepforos i zburzył Jerozolimę. Żołdactwo rzymskie srożyło się wtedy tak strasznie, że kto tylko mógł, ten uciekał i krył się w pieczarach na pustkowiu, a wielu przeniosło się do Babilonu. Kraj rodzinny opustoszał, natomiast znowu zaludniły się osiedla w diasporze.

O łączności uciekinierów z Jerozolimą nie było mowy, stracono wszelką możliwość wysyłania posłańców z zawiadomie-

niem o początgu nowego miesiąca. W tej sytuacji Hillel II zdecydował się ogłosić nowe zasady kalendarza, wrpowadzając tym samym dość istotne zmiany w żydowskiej rachubie czasu. Ale rok nadal był oparty na synodycznym ruchu Księżyca i liczył 12 miesięcy mających na przemian 29 lub 30 dni, czyli ogółem 354 dni. Ponieważ jednak niektóre święta muszą wypadać w określonych porach roku (na przykład Paschy na wiosnę, a Sukot po żniwach), trzeba było w jakiś sposób utrzymać zgodność nowej rachuby czasu z ruchem Słońca na niebie. Należało po prostu dostosować rok księżycowy do roku słonecznego.

Rok słoneczny — jak wiadomo — liczy nieco więcej niż 365 dni i jest dłuższy od roku księżycowego też o więcej niż 11 dni. Obydwa zatem nie wyrażają się całkowitymi liczbami dni; zwrotnikowy rok słoneczny zawiera 365,24219879 dnia (365 dni 5 godzin 48 minut i 45,974592 sekundy) a miesiąc synodyczny natomiast 29,5305874471 dnia (29 dni 12 godzin 44 minuty i 2,7554 sekundy). Tak więc różnica między długością roku słonecznego a księżycowego — jak nie trudno obliczyć — wynosi 10,8751494248 dnia. Hillel II nie był jednak tak drobiazgowy i przyjął, że w ciągu 19 lat różnica między obu rachubami czasu wzrasta do 210 dni. Różnicę tę polecił wyrównać w ten sposób, iż wprowadził do kalendarium żydowskiego okresy po 19 lat, a w każdym okresie przypada 12 lat po 12 miesięcy i 7 lat po 13 miesięcy. A zatem w okresie 19 lat dodaje się 7 razy po 30 dni, czyli w sumie 210 brakujących dni. I takim sposobem zostaje anulowana różnica między rokiem słonecznym i księżycowym, po upływie zaś 19 lat początek roku księżycowego przypada ponownie na ten sam dzień roku słonecznego.

Na długo przed reformą Hillela II pewna żydowska sekta religijna posługiwała się bardzo oryginalnym kalendarzem. Sekta ta była do niedawna zupełnie nieznana, miała swe siedziby na pustkowiach Judei, zdala od wiejskich i miejskich ośrodków, gdzie jej członkowie pędzili iście ascetyczny tryb życia. Pozostawali w ostrej opozycji do synedrionu jerozolimskiego i do oficjalnych czynników żydowskich zarówno w sprawach wiary, jak i w swych poglądach społeczno-etycznych, w pojmowaniu celu i sensu istnienia oraz stosunku do innych ludzi. Członkowie tej sekty wyrzekali się wszelkiego osobistego majątku i poddawali surowej regule swego stowarzyszenia, opierającego swą egzystencję na pracy swych członków. Gmina ta powstała w II wieku p.n.e. i istniała do roku 68 n.e., kiedy

to została zniszczona przez legion rzymski w czasie trwania wojny żydowskiej. Wojna ta — jak wiadomo — skończyła się w roku 70 n.e. zupełną klęską Żydów, zniszczeniem Jerozolimy i zburzeniem świątyni na górze Morii.

Wiadomość o tej gminie zawdzięczamy szczęśliwemu zbiegowi okoliczności. Działo się to wiosną 1947 roku na terytorium Jordanii, a ściśle mówiąc — w bezludnej okolicy, zwanej po arabsku Wadi-Qumran. Młody beduiński pastuszek z koczowniczego szczepu Taamara w poszukiwaniu zaginionej owieczki opuścił się na dno jednej z licznie tu występujących jaskiń i znalazł tam wiele fragmentów starożytnych rękopisów, pisanych na skórze, pergaminie i papirusie w 8 różnych językach i dialektach. Jaskinia ta położona jest w odległości około 2 km na zachód od północno-zachodniego wybrzeża Morza Martwego, a około 3 km na południe od Jerycha i około 13 km od Jerozolimy. Dalsze poszukiwania doprowadziły do odkrycia jeszcze innych jaskiń, w których też znaleziono stare rękopisy. W odległości zaś około pół kilometra na wschód od nich odkryto cenne zabytki w ruinach budowy, zwanej po arabsku Chirbet-Qumran, gdzie ongiś — jak to wykazały późniejsze badania — znajdował się główny ośrodek religijny, kulturalny i gospodarczy wspomnianej sekty. Liczne zwoje rękopisów znaleziono też w okolicy Wadi-Murabbaat, w ruinach klasztoru Mird (Chirbet Mird), a także w ruinach odkrytych na terenie leżącej około 3 km na południe od Chirbet Qumran oazy Ain el-Feschcha.

Ogółem na wybrzeżu Morza Martwego znaleziono około 40 tysięcy rękopisów. Są to fragmenty — jak się ocenia — około 600 różnych ksiąg, ale tylko 11 z nich udało się skompletować i to nie całkowicie. A wszystko zawdzięczamy pastuszkowi o nazwisku Mohamed ed-Deed, który przeszedł do historii archeologii (i pośrednio astronomii) jako szczęśliwy odkrywca dorobku kulturalnego członków gminy, od miejsca odkrycia zwanej w literaturze „gminą kumrańską". Większość badaczy przychyla się do poglądu, że sekta powyższa jest identyczna z sektą esseńską, o której wspominają znani pisarze świata starożytnego (Józef Flawiusz, Filo Aleksandryjski i Pliniusz Starszy). W każdym razie siedziby sekty esseńskiej były położone w okolicy znalezienia „rękopisów Morza Martwego".

Uderzającym przejawem odstępstwa „gminy kumrańskiej" od oficjalnej nauki kapłanów na Morii stanowił kalendarz. Różnił się on zasadniczo od „urzędowego" kalendarza żydowskiego, który — jak już wiemy — opierał się przede wszystkim

na synodycznym ruchu Księżyca. Kalendarz sekty „kumrańskiej" był kalendarzem słonecznym, nie miał żadnych punktów stycznych z kalendarzem księżycowym. Rok w tym kalendarzu składał się dokładnie z 52 tygodni liczących po 7 dni każdy, czyli razem miał 364 dni, podzielonych na 8 miesięcy liczących po 30 dni i 4 miesiące liczące po 31 dni. Ponadto rok dzielono na 4 kwartały liczące po 3 miesiące, w każdym kwartale dwa pierwsze miesiące miały po 30 dni, trzeci zaś liczył 31 dni. Kalendarz ten wykazuje jeszcze jedną ciekawą właściwość, niespotykaną w innych dawnych kalendarzach. Otóż w każdym roku poszczególne daty przypadają zawsze na te same dni tygodnia, co jest następstwem podzielności liczby dni w roku (364) przez liczbę dni w tygodniu (7). W związku z tym i święta przypadały zawsze w tych samych dniach, czyli że w kalendarzu „kumrańskim" nie było świąt ruchomych. Jeżeli się jednak zważy, że długość roku słonecznego wynosi prawie 365 i 1/4 dnia, to początek roku w tym kalendarzu wypadał co 4 lata o 5 dni za wcześnie w stosunku do początku roku słonecznego zwrotnikowego. Zdawali sobie z tego sprawę mędrcy „kumrańscy" i dlatego za ich radą co 49 lat, czyli w odstępach czasu równych biblijnym okresom jubileuszowym ($7 \times 7 = 49$) regulowano rachubę czasu przez dodawanie odpowiedniej liczby dni. Niestety, brak bliższych wiadomości na ten temat.

Za początek dnia w gminie „kumrańskiej" przyjmowano chwilę wschodu Słońca, podczas gdy w całej Judei liczono nowy dzień od zapadnięcia zmroku, a właściwie od tego momentu, gdy na niebie można było dostrzec co najmniej trzy pierwsze gwiazdy. Nowy Rok w kalendarzu „kumrańskim", tak samo jak pierwszy dzień każdego kwartału, przypadał zawsze w środę. Tak więc cztery miesiące w roku (I, IV, VII i X) zaczynały się w środę, cztery miesiące (II, V, VIII i XI) — w piątek, a cztery miesiące (III, VI, IX i XII) — w niedzielę. Niedziela była właśnie pierwszym dniem tygodnia, siódmym natomiast sobota, którą świętowano i która wolna była od wszelkich zajęć. Cały kalendarz sekty „kumrańskiej" można zatem zestawić w tabeli 1.

Kalendarz „kumrański" — przynajmniej w świetle przedstawionych wyżej faktów — nie miał żadnych związków genetycznych z oficjalnym kalendarzem żydowskim. Był on przypuszczalnie oryginalnym dziełem mędrców sekty, która prawdopodobnie nie utrzymywała żadnych kontaktów religijnych i kulturalnych z „urzędowym" judaizmem. Od czasu podboju

Tabela 1

Dzień tygodnia	Miesiące		
	I, IV, VII, X	III, VI, IX, XII	II, V, VIII, XI
Niedziela	5 12 19 26	3 10 17 24	1 8 15 22 29
Poniedziałek	6 13 20 27	4 11 18 25	2 9 16 23 30
Wtorek	7 14 21 28	5 12 19 26	3 10 17 24 31
Środa	1 8 15 22 29	6 13 20 27	4 11 18 25
Czwartek	2 9 16 23 30	7 14 21 28	5 12 19 26
Piątek	3 10 17 24	1 8 15 22 29	6 13 20 27
Sobota	4 11 18 25	2 9 16 23 30	7 14 21 28

Judei przez Aleksandra Wielkiego był on zresztą wystawiony na silny wpływ „pogańskiego hellenizmu", a to chyba jeszcze bardziej oddalało członków gminy „kumrańskiej" od nauki kapłanów na Morii.

Oficjalny kalendarz żydowski był w istocie kalendarzem księżycowo-słonecznym. Dla wyrównania powstającej różnicy między nim, a rachubą czasu opartą na rocznym ruchu Słońca trzeba było uciekać się do interkalacji, czyli do wstawienia w odpowiednich odstępach czasu dodatkowo trzynastego miesiąca. Czyniono to przede wszystkim ze względu na ściśle obowiązujące przepisy religijne, nakazujące obchodzenie niektórych świąt wyłącznie w określonych porach roku. Z tych samych powodów kalendarz żydowski musiał spełniać jeszcze ten warunek, by niektóre święta wypadały w pewnych dniach tygodnia. Na przykład święto Pesach nie powinno wypaść w poniedziałek, środę lub w piątek, a święto Rosz-haszana — w niedzielę, środę lub w piątek. Jeżeli w jakimś roku tak wypadało, wówczas do miesięcy Mar-cheszwan i Kislew dodawało się po jednym dniu i wtedy te miesiące zamiast 29 dni liczyły po 30 dni. Gdy to był rok zwyczajny o 12 miesiącach, wtedy zwano go „rokiem nadliczbowym", gdy natomiast był to rok przestępny o 13 miesiącach — nosił nazwę „roku przestępnego nadliczbowego". Dobę dzielili Żydzi na trzy straże dzienne i trzy straże nocne. Początki oraz długości tych straży zależne były od pór roku i odgrywały pewne znaczenie przy wykonywaniu obrzędów religijnych. Po prostu odmawianie modlitw (czytanie „Szma") odbywało się zgodnie w przepisowych porach dnia.

Na zakończenie warto choć krótko wspomnieć o zmienianej kilkakrotnie chronologii żydowskiej. W czasach najdawniejszych liczono lata od wyjścia ludu żydowskiego z niewoli egipskiej, potem według panowania królów, a po zburzeniu pierwszej świątyni jerozolimskiej przez Nebokadnezara II w roku 586 p.n.e. liczono lata od tej daty. Na najstarszym na ziemiach słowiańskich nagrobku żydowskim w Czufut Kale widnieje napis: *Buki syn Izaka zmarł w r. 157 po Chr., roku 702 od niewoli babilońskiej*. Po upadku państwa babilońskiego zaczęto liczyć lata według panowania królów perskich, później za początek nowej ery przyjęto rok 312 p.n.e., w którym to rozstrzygnięty został spór o podział imperium Aleksandra Wielkiego. Powyższą erą, zwaną erą kontraktów (minkan sztarot) posługiwali się Żydzi prawie do XII wieku n.e. Wtedy to postanowiono liczyć lata od legendarnego stworzenia świata i w ten sposób Żydzi liczą do dziś. Rokiem pierwszym ich kalendarza jest rok 3761 p.n.e., gdyż — jak wierzą — 6 października o godzinie 11 minut 11 tegoż roku świat został stworzony. Tak więc 16 września 1985 roku według naszego kalendarza rozpoczął się rok 5746 ery żydowskiej, będzie on rokiem przestępnym o 383 dniach i skończy się 3 października 1986 roku.

KRONIKA

Szybkozmienny kwazar

Jak niedawno odkryto, kwazar radiowy 4C29.45 wykazuje zmienność w zakresie widzialnym z okresem około 30 minut, a nawet mniej. Wynika stąd, że czymkolwiek by nie było źródło emisji optycznej, musi być ono mniejsze od mniej więcej 30 minut świetlnych — inaczej fluktuacje jasności zostałyby „rozmyte". Nie wiadomo właściwie w jaki sposób podobnie mały fragment przestrzeni może być źródłem emisji o mocy przekraczającej wielekroć moc promieniowania całych galaktyk. Wspomniany kwazar, położony w południowo-wschodnim rejonie Wielkiej Niedźwiedzicy, demonstruje czasem gwałtowne zmiany jasności. Podczas maksimum mieści się w czołówce najjaśniejszych kwazarów na niebie, a także wśród dziesiątki kwazarów o największej mocy promieniowania. Bywało jednak również, że jego jasność wynosiła tylko 18 mg — na przykład bezpośrednio przed ostatnim rozbłyskiem, odnotowanym wiosną 1981 r. (osiągnął wtedy 13 wielkość gwiazdową). Szybkie fluktuacje jasności, o których już była mowa, zarejestrowano w trakcie obserwacji fotometrycznych z wysoką rozdzielczością czasową. Prowadził je Albert G. Grauer z uniwersytetu stanowego Arkansas (USA). Podczas nocy obserwacyjnej 8 kwietnia 1981 r. jasność kwazara 4C29.45 nie tylko stopniowo zmalała o 0,3 mg (w świetle nie-

bieskim), lecz również wykazywała zmienność z amplitudą 0,1 mg w okresach od 20 do 30 minut. Zachowanie kwazara okazało się jeszcze bardziej zdumiewające dwie noce później, kiedy obserwowano skoki jasności o 0,2 mg zachodzące prawie w jednej chwili! Są to rezultaty, które łatwo byłoby odrzucić jako fizycznie niemożliwe. Wynika z nich bowiem, że rozmiary źródła obserwowanego promieniowania nie przekraczają kilku minut, a nawet sekund świetlnych. A. Grauer utrzymuje jednak, iż obserwacje prowadzono bardzo starannie, czego dowodem ma być brak oznak zmienności u gwiazdy porównania obserwowanej jednocześnie z kwazarem. Czyni też celną uwagę na temat niemożności rozstrzygania o tym „co wolno" a czego „nie wolno" kwazarom, dopóty, dopóki ich natura pozostawać będzie dla nas zagadką.

O istotnej co do skali zmienności promieniowania niektórych kwazarów w krótkich okresach czasu donoszono już wcześniej. Kwazar 1525+227 objawiał zmienność w zakresie rentgenowskim w skali niecałych czterech minut, z kolei 3C273 zmienność emisji radiowej w okresie jednego dnia. Spośród różnych hipotez tłumaczących owe zjawisko szczególnie atrakcyjna jest ta, która zakłada iż kwazar to masywna czarna dziura położona w centrum galaktyki i otoczona dyskiem akrecyjnym. Wertykalne pulsacje lub oscylacje zachodzące w dysku, którego promień wynosi 30 minut świetlnych, a masa jest rzędu miliona mas słonecznych, mogą wywoływać zmiany jasności zachodzące w czasie 30 minut lub mniej. Jeśli jednak potwierdzone zostaną obserwowane przez Grauera znacznie szybsze fluktuacje jasności, wtedy trzeba będzie znaleźć inne objaśnienie obserwowanego zjawiska.

Wg *Sky and Telescope*, 1984, 68, 115

ZBIGNIEW PAPROTNY

Obserwacje wodorowego pierścienia Saturna

Astronomowie hinduscy obserwowali 24 i 25 marca 1984 roku za pomocą teleskopu o średnicy 1 m interesujące zjawisko — zakrycie gwiazdy SAO 158 913 przez wodorowy pierścień Saturna. Zarejestrowano kilka spadków jej jasności aż o 0,6 wielkości gwiazdowej, co wywoływał fragment pierścienia znajdujący się od planety w odległości 14 jej promieni, czyli około 840 000 km. Podobne zjawisko obserwowano 12 maja 1984 roku, ale tym razem zakrywana była gwiazda SAO 158 763. Spadek jej jasności wynosił 0,3 wielkości gwiazdowe, odległość zaś zakrywającego fragmentu pierścienia od Saturna wynosiła aż 19 jego promieni, czyli około 1 140 000 km. Interesujące jest to, iż pierścień wywołujący spadek jasności wymienionych gwiazd składa się głównie z atomów wodoru. Został on odkryty już przez sondę Pionier-11, a następnie był obserwowany przez oba Voyagery. Znajduje się on między orbitami Rhei (527 000 km od Saturna) i Tytana (1 222 000 km od planety). Wodór tworzący ten pierścień pochodzi z atmosfery Tytana, skąd jest uwalniany pod wpływem promieniowania słonecznego. A ponieważ jego atomy przeważnie nie są zjonizowane, skutkiem czego — podobnie jak księżyce — obiegają Saturna po keplerowskich orbitach. Jest oczywiste, że zjawisko zakryć gwiazd wywołują jedynie gęściejsze fragmenty pierścienia wodorowego. Dalsze obserwacje powinny dostarczyć bardziej ścisłych danych o jego naturze.

Wg *IAU Circular*, Nos 3941 i 3945

STANISŁAW R. BRZOSTKIEWICZ

Góry na Wenus

Sądząc z danych otrzymanych kilka lat temu, podczas pierwszych obserwacji radiolokacyjnych prowadzonych przez segment orbitalny próbnika Pionier-Wenus, topografie powierzchni Ziemi i Wenus bardzo znacznie się różnią. Nie odkryto wtedy na przykład długich łańcuchów górskich, podobnych, powiedzmy, do ziemskich Andów. Teraz wydaje się, że poglądy te przyjdzie nam zmienić. Przyczyniły się do tego niedawne obserwacje radiolokacyjne wykonane w Obserwatorium Arecibo, za pomocą tamtejszego radioteleskopu o największej w świecie średnicy anteny równej 305 metrów. W czasie referowanych obserwacji instrument pracował podobnie jak radar, a osiągnięta na stosowanej częstotliwości zdolność rozdzielcza na odległości Wenus sięgnęła 3 km. Zdolność radiolokatora Arecibo precyzyjnego określania mikrofalowego albedo poszczególnych wycinków powierzchni Wenus pozwoliła na wyciągnięcie wniosków dotyczących jej kształtu, a w szczególności ustalenia kątów nachylenia powierzchni odbijającej fale radiowe względem lokalnego pionu. W połączeniu z informacjami napływającymi z radiolokatora na pokładzie orbitera Pionier-Wenus, dało to możliwość pełniejszego zbadania topografii planety. Ogólny wniosek, do którego doszli prowadzący obserwacje naukowcy z Uniwersytetu Browna, to wysoki stopień podobieństwa między powierzchnią Wenus i Ziemi. Okazało się na przykład, że płaskowyż leżący w rejonie gór Isztar, będący jak dotąd sądzono płaską i rozległą równiną ograniczoną Górami Makswella, jest w rzeczywistości gęsto poprzecinany i składa się z występujących szeregowo elementów. Na obrazie radiolokacyjnym wyglądają one jak występujące na przemian jasne i ciemne pasma. Najpewniej są to grzbiety górskie o szerokości 10—20 km, ciągnące się przez kilkaset kilometrów. Trzeba też zrezygnować z hipotezy, według której Góra Makswella to wulkan — być może nawet czynny. „Obrazy" radarowe nie przypominają jednak niczym potoków lawy — te byłyby zorientowane w dół zbocza, podczas gdy obserwacje sugerują kierunek równoległy do pochyłości („warstwicowy"). Są to więc prawdopodobnie równolegle biegnące grzbiety górskie, rozdzielone głębokimi dolinami. Każdy z trzech wenusjańskich rejonów górskich składa się jak się wydaje z przynajmniej 5—6 grzbietów podobnych do ziemskich.

Od października 1983 powierzchnię Wenus obserwują próbniki radzieckie Wenus-15 i -16. Zdolność rozdzielcza ich radiolokatorów (1—2 km) jest wyższa od osiąganej przez amerykański Pionier-Wenus. Analiza danych otrzymanych przez wszystkie te sondy oraz pochodzących z obserwatoriów ziemskich, pozwoli na wyjaśnienie wielu zagadek planetologii porównawczej, a także rzuci światło na niektóre zagadnienia wiążące się z powstawaniem globu ziemskiego.

Wg *Science*, 1983, 221, 644

ZBIGNIEW PAPROTNY

Księżyc a opady atmosferyczne

R. Currie z należącego do NASA Centrum Lotów Kosmicznych im. Goddarda ogłosił kilka lat temu o wykryciu związku pomiędzy wzajemnym położeniem Ziemi oraz Księżyca, a wielkością opadów atmosferycznych. Hipotezy tego rodzaju wysuwano zresztą częściej, nie tylko w USA, nigdy jednak nie były one dostatecznie udokumentowane. Ana-

lizując archiwalne zapisy obserwacji meteorologicznych Currie wykrył okresowość w ilości opadów dla „podwietrznej" strony Gór Skalistych, równą 18,6 lat. Była ona znana już wcześniej lecz wiązano ją raczej z 11-to lub 22-letnimi wahaniami aktywności słonecznej. Tymi samymi wpływami tłumaczono również znaną agrometeorologom, w przybliżeniu 20-letnią, cykliczność w występowaniu susz na Środkowym Zachodzie USA. Okres 18,6 lat wiąże się ze skrajnymi położeniami jakie zajmuje Księżyc względem równika ziemskiego. Currie wskazał na zbiegającą się z momentami tych położeń przewagę określonych warunków pogodowych po obu stronach Gór Skalistych. Jego twierdzenie przyjęto przed kilku laty wyjątkowo sceptycznie, wskazując na ograniczony czasowo, a przede wszystkim przestrzennie, zakres analizowanych obserwacji. Teraz okazuje się jednak, że wnioski R. Currie zostały niezależnie potwierdzone! Dokonała tego międzynarodowa grupa meteorologów i klimatologów z Uniwersytetu stanu Nowy Jork w Stony Brook oraz pekińskiego Instytutu Fizyki Atmosfery. Kierowana przez S. Hameeda grupa przeanalizowała najdłuższy chyba na świecie ciąg obserwacji meteorologicznych (obejmujący lata 1470—1974), odnoszących się do obszarów wokół Pekinu. Wynika z nich, że okresy 11-to i 22-letni, wiążące się z aktywnością Słońca, są bardzo słabo zaznaczone lub w ogóle nie występują. Całkiem wyraźny jest za to okres nieco tylko dłuższy od 18,6 lat. Jeszcze jeden dowód na korzyść hipotezy R. Currie przyniosły badania nad deszczami monsunowymi w północnych Indiach, obejmujące lata 1885—1975. Ogłoszone w roku 1983 wyniki prac grupy naukowców z Uniwersytetu stanowego Wisconsin wyraźnie wiążą skalę tych opadów z położeniem Księżyca względem Ziemi.

Wykryta zależność może być wykorzystana w długoterminowym prognozowaniu pogody. Niezależne potwierdzenie hipotezy R. Currie umacnia przy okazji wiarygodność jego prognozy zapowiadającej wystąpienie ciężkiej suszy na początku lat 90-tych, na obszarze Wielkich Równin, będącym zbożowym spichlerzem USA.

Wg *Geophys. J. Roy. Astron. Soc.*, 1983, 69, 321

ZBIGNIEW PAPROTNY

Radzieckie plany badań satelitarnych

Na odbytej w marcu 1985 roku w Houston (USA) 16-tej Konferencji Naukowej poświęconej Księżycowi i planetom (16th Lunar and Planetary Science Conference) W. L. Barsukow, kierownik moskiewskiego Instytutu Geochemii i Chemii Analitycznej przedstawił radziecki plan badań planetarnych poza misją VEGA (*Urania*, 12/1983). Pierwsze dwie z trzech omawianych misji są już zatwierdzone, a trzecia czeka na zatwierdzenie.

Pierwszy program (Fobos 1988) zakłada wystrzelenie dwóch statków kosmicznych za około trzy lata. Obydwa wejdą na orbitę wokółmarsjańską, badając planetę z odległości około 500 km. Wyposażenie naukowe obejmuje kamery telewizyjne, spektrometry promieniowania gamma do badania składu chemicznego powierzchni, spektrometry i analizatory fal plazmowych do badań wiatru słonecznego, detektory promieni kosmicznych i magnetometry. Po zakończeniu badań samego Marsa jeden z próbników zostanie skierowany do głównego celu misji, księżyca Marsa, Fobosa. Jest on większym z dwóch satelitów, krą-

żącym około 9000 km nad powierzchnią planety. Po zbliżeniu się do powierzchni Fobosa na odległość mniejszą od 50 m od próbnika oddzieli się (być może) mały lądownik w celu bezpośredniego zbadania składu chemicznego oraz właściwości mechanicznych materiału pokrywającego powierzchnię księżyca. Barsukow twierdzi, że lądownik będzie mógł wykorzystać słabą grawitację Fobosa, „skacząc" na nowe miejsce kilkaset metrów dalej dla wykonania i tam pomiarów. W tym samym czasie orbiter, krążąc kilka metrów nad powierzchnią księżyca, będzie odparowywał drobne bryłki gruntu używając lasera impulsowego, a następnie analizował uzyskaną parę za pomocą spektrometru masowego i innych przyrządów. Zostanie także użyte działo elektronowe, które „strzelając" w powierzchnię księżyca będzie wytwarzało cząstki wysokoenergetyczne, które następnie będą zbadane przez orbiter. Jeżeli misja będzie przebiegać zgodnie z planem, drugi orbiter Marsa zostanie skierowany do bardziej odległego księżyca planety — Deimosa.

Drugi program (satelita Księżyca) zakłada wystrzelenie w 1989 lub 1990 roku próbnika, który miałby okrążać Księżyc po orbicie biegunowej o wysokości około 100 km, przekazując pierwszy globalny obraz księżycowej mineralogii, chemii, grawitacji i magnetyzmu. Wśród 13 instrumentów pokładowych są spektrometry: promieniowania gamma, rentgenowski, cząstek naładowanych, podczerwieni i światła widzialnego, a także kamera telewizyjna.

Trzeci program (Westa 1991), jeszcze nie zatwierdzony, jest wspólnym dziełem radziecko-francuskim. Zakłada on przelot obok planetoidy Westa, która ze średnicą około 530 km jest trzecią co do wielkości planetoidą. Proponowany statek kosmiczny byłby wystrzelony w 1991 roku, następnie rozdzieliłby się na dwie części, część radziecką mającą zbadać planetę Wenus i część francuską skierowaną w stronę Westy. Przelatując obok Wenus radziecka sonda opuści próbnik w atmosferę planety. Ten, z kolei, odłaczy zestaw przyrządów podwieszony do olbrzymiego latawca, pozostający w atmosferze przez około miesiąc. Główny próbnik będzie badał atmosferę w trakcie spadania i, poczynając od wysokości około 20 km, fotografował powierzchnię poniżej. Po wylądowaniu ma on zbadać otaczający materiał powierzchniowy. W tym czasie francuska część sondy będzie mogła przelecieć obok planteoid 53 Kalyspo i 453 Tea. Na jej pokładzie będą znajdować się spektrometry, kamera, radiometr do pomiarów w podczerwieni i magnetometr. Sonda minie planetoidę 4 Westa w niedużej odległości i być może pozostawi na jej powierzchni mały lądownik.

Wg *Sky and Telescope*, 1985, **69**, 510

TOMASZ ŚCIĘŻOR

KRONIKA PTMA

Jan Rolewicz (1921—1982)

Jan Stefan Rolewicz — inżynier mechanik, działacz harcerski i społeczny, kombatant AK — b. żołnierz Szarych Szeregów, zasłużony aktywista Krakowskiego Oddziału i Zarządu Głównego PTMA. Urodzony

6 maja 1921 r. w Krzywanicach pod Radomskiem, był synem Stefana — nauczyciela i profesora Szkoły Muzycznej w Warszawie — i Emilii z domu Bala, również nauczycielki. Będąc uczniem 6 Państwowego Gimnazjum im. J. Reytana wstąpił w 1934 r. do I Warszawskiej Drużyny Harcerzy im. R. Traugutta. Już w 1937 r. prowadził Gromadę Zuchów na Mokotowie, a od 1938 był drużynowym 101 WDW im. Gen. Orlicz-Dreszera działającej w środowisku robotniczym przy Szkole Powszechnej na ul. Czerniakowskiej 137 w Warszawie. W sierpniu 1939 r. ukończył kurs podharcmistrzowski na obozie nad jeziorem Wigry uzyskując patent instruktora ZHP.

Gdy wybuchła wojna, od 1 do 6 września 1939 r. pełnił funkcję łącznika w Pogotowiu Wojennym Harcerzy i na apel radiowy płk. Umiastowskiego wymaszerował z Chorągwią Harcerzy z Warszawy na wschód. Po kapitulacji w październiku 1939 r. wrócił do Warszawy włączając się w nurt pracy podziemnego harcerstwa — późniejszych Szarych Szeregów. Uczestniczył w różnych formach małego sabotażu na terenie Warszawy. W 1941 r. ukończył maturą tajne komplety 6 Gimnazjum i podjął studia inżynierskie — w jedynej pozostawionej przez okupanta jako średniej uczelni — Szkole Budowy Maszyn i Elektrotechniki (im. Wawelberga i Rotwanda przy ul. Mokotowskiej 6).

W listopadzie 1942 r. wszedł do Grup Szturmowych w Hufcu „Sad" Południe dowodzonym przez hm. Jana Bytnara ps. Rudy. Uczestniczył w wielu słynnych akcjach przeciwko Niemcom na terenie Warszawy m.in. w lutym 1943 w akcji „Bracka", w marcu 1943 w akcji „Arsenał", w czerwcu 1943 r. w akcji „Szpital", we wrześniu 1943 r. w akcji „Wilanów" i innych. W listopadzie 1943 r. ukończył z 4 lokatą konspiracyjną Szkołę Podchorążych Piechoty kryptonim „Agricola" awansując do stopnia sierżanta pchor.

Wskazany 8 maja 1944 r. przez konfidenta gestapo Mieczysława W. zdołał wprawdzie zbiec sprzed rampy Al. Szucha, ale wkrótce ponownie rozpoznany na ulicy został obezwładniony postrzałami w szyję i nogę. Skatowany podczas śledztwa w Brwinowie i na Al. Szucha, nie tylko nie wydał tajemnic organizacyjnych, lecz skierował śledztwo na błędny trop i zdekonspirował konfidenta Mieczysława W. (zlikwidowanego następnie z wyroku Sądu Podziemnego w Warszawie przez żołnierza AK Tadeusza Zuchowicza ps. Marek). Do 30 lipca 1944 r. więziony był na Pawiaku a następnie w obozie koncentracyjnym w Gross Rosen jako więzień nr P 11623. W styczniu 1945 r. został ewakuowany do obozu koncentracyjnego Flossenburg, jako więzień ze zmianą nr

P 80236, gdzie od śmierci na rewirze uratowało go wyzwolenie obozu przez wojska amerykańskie 1 maja 1945 r.

W sierpniu 1945 r. powrócił do Polski i po wielomiesięcznym leczeniu — dla poratowania zdrowia — podjął i ukończył III rok Politechniki Warszawskiej. Od 1948 r. pracował w Centralnym Biurze Aparatury Chemicznej w Krakowie. Był współbudowniczym przemysłu chłodniczego: projektował i uruchamiał m.in. chłodnice dla Fabryki Penicilliny w Tarchominie, chłodnię Fabryki Włókien Sztucznych w Gorzowie Wlkp., chłodnię Zakładów Mięsnych w Chrzanowie, przemysłowy generator lodu w Warszawie itp. W latach 1950—1956 był członkiem Zarządu Okręgu Zw. Zawod. Metalowców w Krakowie. Pracował następnie w Przedsiębiorstwie Remontowo-Montażowym Handlu Wewnętrznego (1959—1962), Hucie Szkła „Prądniczanka" (1962—1963), Miejskim Przedsiębiorstwie Komunikacji w Krakowie od 1963 aż do emerytury w 1979 roku. W pracy społecznej nadal działał w harcerstwie w latach 1945—1950 i od 1956 aż do śmierci, pełniąc wiele odpowiedzialnych funkcji na szczeblu Komend Hufca ZHP i innych jednostek Związku (drużyny, szczepy). W 1961 r. otrzymał nominację na stopień harcmistrza ZHP. Pośmiertnie odznaczony został Krzyżem „Za Zasługi dla ZHP". Działał również w ZBoWiD, Zarządzie Miejskim TPD (1957—1965), Wojewódzkiej Komisji Historycznej Ruchu Młodzieżowego. Jest autorem szeregu publikacji o tematyce okupacyjnej i młodzieżowej.

Z Polskim Towarzystwem Miłośników Astronomii związał się od 1962 roku. Przez kilka kadencji był członkiem i sekretarzem Krakowskiego Oddziału PTMA. W latach 1970—1974 współdziałał w Komisji Odznaczeniowej ZG. PTMA a w latach 1974—1979 pełnił funkcję sekretarza tejże Komisji. Jest współautorem opracowania szkicu historycznego pt. „50 lat społecznego — miłośniczego ruchu astronomicznego w Polsce" oraz not do Słownika Biograficznego PAN i Informatora Towarzystw Naukowych PAN. W latach 1966—1976 z ramienia Krakowskiego Oddziału PTMA współuczestniczył w organizacji kursów szkoleniowych i obozów obserwacyjnych dla młodzieży zrzeszonej w PTMA m.in. w Niepołomicach, Zakopanem, Wrocławiu, Fromborku i Międzyrzeczu Górnym koło Bielska. Szczególne zasługi położył przy współorganizowaniu akcji ZHP — PTMA w „Operacji 1001 — Fromborkˮ w latach 1968—1973, za co został uhonorowany Medalem Kopernikowskim OK. FJN, a Walny Zjazd Delegatów w 1976 r. w Olsztynie wyróżnił go Srebrną Honorową Odznaką PTMA.

Za bohaterską postawę w czasie okupacji 1939—1945 był odznaczony Krzyżem Walecznych, Krzyżem Partyzanckim, Krzyżem AK oraz Medalami „Zwycięstwo i Wolności" i „Za Warszawę". Za pracę zawodową i społeczną został uhonorowany Krzyżem Kawalerskim Odrodzenia Polski. Posiadał również wiele honorowych odznak organizacji, w których działał, a także odznak regionalnych, w tym: Złotą Odznaką „Za pracę społeczną dla Miasta Krakowa" i Złotą Odznaką „Za Zasługi dla Ziemi Krakowskiej".

Po blisko miesięcznej chorobie zmarł 19 stycznia 1982 roku na zapalenie płuc w Szpitalu im. Babińskiego; pochowany został na cmentarzu Salwatorskim w Krakowie. Cześć Jego pamięci!

Zarząd Oddziału PTMA
w Krakowie
(opracował T. G.)

Z KORESPONDENCJI

Miłośnicy — Amatorzy

W październikowym numerze *Uranii* z 1985 roku K. Turaj-Kalińska podała listę wybitnych polskich amatorów astronomii, którzy wyrośli z rzesz miłośniczych. Zgodnie z podanymi kryteriami brak w tym zestawieniu conajmniej dwóch nazwisk nie żyjących już ludzi i należałoby zachować miejsce w niedalekiej przyszłości dla kilkunastu innych, dobiegających dziś wieku ponad emerytalnego. A wynika to z następującej przyczyny. Przed ponad 30 laty narodziło się w Polsce wśród miłośników astronomii czynne zainteresowanie Słońcem, polegające na prowadzeniu obserwacji plam słonecznych i pochodni oraz na przesyłaniu tych obserwacji początkowo do Wrocławia, a następnie do Dąbrowy Górniczej. We Wrocławiu opracowywane na podstawie tych obserwacji sprawozdania roczne były drukowane następnie w *Acta Geophysica Polonica* i w popularnym ujęciu w *Uranii*, a od około 10 lat publikowane są przez W. Szymańskiego sprawozdania miesięczne właśnie w Dąbrowie Górniczej. Otóż nie ulega wątpliwości, że każdy z uczestników tej akcji zasługuje na miano miłośnika uzyskującego tytuł AMA według klasyfikacji Williamsa, a nazwisk takich od roku 1951 można by wyliczyć kilkadziesiąt. Zanim jednak dojdzie do tak masowego uznania, pozwolę sobie przypomnieć dwóch nie żyjących już obserwatorów: M. Wohlfeila z Gdańska i A. Barbackiego z Nowego Sącza. O Barbackim napiszemy wspomnienie wspólnie z S. R. Brzostkiewiczem, o Wohlfeilu piszę obecnie. Nie wiem o nim zbyt wiele, nie znam daty urodzin, wiem tylko, że nie był zbyt dobrego zdrowia i że zmarł w r. 1962. Obserwacje jego wyróżniały się dużą dokładnością, tak że można je było wykorzystywać bez specjalnego przeliczania na skalę międzynarodową, a w dodatku obserwacji tych było dość dużo. W roku 1959 np. udało mu się uzyskać oceny liczb Wolfa (określających zaplamienie Słońca) w 195 dniach, co nie było tak łatwym zadaniem w klimacie Gdańska. Nie był to co prawda rekord, jak to wynika ze wspomnienia o Barbackim, ale dowodziło dużej wytrwałości i sumienności. Udział Wohlfeila był niestety niezbyt długi — trwał zaledwie 7 lat, od 1955 do 1962 roku, w którym zmarł na gruźlicę.

Jak widać, problem ustalenia kto ma być zaliczony do AMA, nie jest prosty. Takich słoneczników na świecie było i jest kilkuset, w samej Czechosłowacji kilkunastu, u nas nie mniej, a ilu w USA i gdzieindziej. Przecież międzynarodowe wyniki podawane dawniej w Zurychu, a obecnie w Belgii i Japonii, są uzyskiwane dzięki obserwacjom amatorów z całej kuli ziemskiej. A jeżeli chodzi o dydaktykę i nauczanie — do tej kategorii zaliczyła autorka F. Rapfa — to w XIX i XX wieku znalazłoby się ich znacznie więcej. Ale może tak właśnie trzeba. Skoro miłośników są tysiące, nic dziwnego że tych, którzy stają się amatorami, muszą być jeżeli nie setki to liczne dziesiątki. Wydaje mi się, że warto nad tym zagadnieniem głębiej podyskutować.

JAN MERGENTALER

Od Redakcji — Na temat spraw poruszanych w artykule K. Turaj-Kalińskiej otrzymaliśmy także listy od S. R. Brzostkiewicza z Dąbrowy Górniczej i J. Dutkiewicza z Wrocławia. Oczekujemy dalszych uwag i propozycji.

NOWOŚCI WYDAWNICZE

Tadeusz Zbigniew Dworak, Jerzy Marek Kreiner: **Tadeusz Banachiewicz — twórca krakowianów,** Polska Akademia Nauk, wyd. „Nauka dla wszystkich", nr 387, Ossolineum 1985, str. 48, nakład 3000 egz., cena 40.— zł.

Mamy więc, wprawdzie popularną, ale — co warto podkreślić — pierwszą w ogóle monografię poświęconą życiu i dziełu jednego z najwybitniejszych polskich astronomów, Tadeusza Banachiewicza, żyjącego w latach 1882—1954, profesora astronomii w Uniwersytecie Jagiellońskim i dyrektora Obserwatorium Astronomicznego UJ od 1919 r. do śmierci.

Przedkrakowski okres życia tego bardzo młodego wówczas uczonego dzielą Autorzy na trzy etapy: młodość (do wieku 28 lat) i początki działalności naukowej, pobyt w Kazaniu (1910—1915) i działalność naukową w Dorpacie (1915—1918). Okres ten obfitował zresztą w wiele ciekawych momentów, na których zaistnienie wpływała nie tylko intelektualnie czynna postawa Tadeusza Banachiewicza, lecz także niosący wielkie wydarzenia okres historyczny. Książeczkę czyta się z rosnącym, bez żadnej przesady już od pierwszej strony, zainteresowaniem; bardzo dobrym środkiem wprowadzenia klimatu obyczajowego okazuje się zacytowanie listów młodego Banachiewicza do prof. D. I. Dubiago.

Działalność Banachiewicza w odrodzonej Polsce to, po krótkim epizodzie warszawskim, 35-letnia wytrwała i owocna praca w Krakowie. Autorzy wyróżniają w tym okresie pewien etap wstępny, by następnie bliżej zająć się krakowianami; próbują zresztą przystępnie, zdaniem recenzenta — z pełnym powodzeniem, przybliżyć Czytelnikowi pojęcie macierzy i krakowianów. Zajmują się w dalszym ciągu omówieniem innych prac naukowych i organizacyjnych Banachiewicza w okresie międzywojennym, by przejść do przedstawienia jego działalności w ostatnim piętnastoleciu zaczynającym się od wybuchu drugiej wojny światowej, a kończącym się śmiercią Uczonego.

Autorom należą się słowa uznania zarówno za podjęcie tego właśnie tematu, jak i za sposób w jaki wywiązali się z zadania. Omawiana książeczka spełnia wszelkie oczekiwania czytelnika poszukującego kształcącej, a jednocześnie nie nużącej lektury naukowej. Zaznaczmy przede wszystkim, że jest napisana kompetentnie, gdyż obydwaj Autorzy, to naukowo czynni krakowscy astronomowie, doskonale orientujący się zarówno we wszelkich subtelnościach i głębi poruszanych tematów, jak i — z oczywistych względów — znający „koloryt miejsca i czasu" (choć, z drugiej strony, jako ludzie stosunkowo młodzi nie mieli okazji znać osobiście Banachiewicza). Oprócz sprzyjających warunków wynikających z ogólnego stopnia przygotowania Autorów, recenzent mógłby się doszukać w cechach ich wspólnej pracy pewnych świadectw ich przygotowania specjalnego. Jeden z autorów (doc. J. M. Kreiner) opracował bowiem przed przeszło dwoma laty bibliografię dwustu kilkudziesięciu prac Tadeusza Banachiewicza i referował ją na międzynarodowej sesji naukowej pt. „Development of Theory and Techniques of Astronomical and Geodetic Calculations" (maj 1983 r.), wspomnianej zresztą na ostatniej stronie książeczki, a zorganizowanej w Krakowie dla uczczenia setnej rocznicy urodzin Banachiewicza. Natomiast dr T. Z. Dworak, to przecież nie tylko astronom i geofizyk, ale także literat

o godnym stażu, autor m.in. licznych nowel fantastyczno-naukowych. Nic dziwnego zatem, że jako owoc połączenia niezaprzeczalnego znawstwa tematu i warsztatu powstała książeczka, która jest nie tylko dobrze napisana, ale również dobrze się ją czyta (a to np. że gdzieś tam w tekście, wieloznaczny zresztą termin naukowy „redukcja" został zastąpiony bardziej swojską „redakcją" świadczy tylko o udziale w pracy, jeszcze dodatkowo, jakiegoś „językoznawcy" z ramienia, oczywiście, ... redakcji).

JAN MIETELSKI

Oldřich Hlad, František Hovorka, Pavla Polechová, Jitka Weiselová: **Severní a jižní hvězdná obloha 2000,0** — Geodetický a kartografický podnik, Praha, 1985, stron 27 + 2 mapy, nakład 35 000, cena 42 Kčs.

Z wyglądem gwiazdozbiorów możemy dobrze zaznajomić się tylko na podstawie bezpośrednich obserwacji nieba. Najlepsza bowiem mapa lub fotografia nie jest w stanie oddać takiego obrazu, który potrafiłby wiernie opisywać rzeczywistość. Miłośnik astronomii winien zatem poznawać gwiazdozbiory przede wszystkim w naturze, także w czasie krótszych i dłuższych spacerów. Byłoby po prostu dobrze, gdyby spoglądanie na rozgwieżdżone niebo stało się jego nawykiem. W ten sposób można się nauczyć rozpoznawać nie tylko ten lub inny gwiazdozbiór, ale nawet jego fragmenty czy też poszczególne gwiazdy. Wtedy i przy częściowym zachmurzeniu można będzie nieźle orientować się na niebie.

Ale czy można nauczyć się rozpoznawać gwiazdozbiory bez pomocy odpowiedniej mapy nieba? Nie, to absolutnie nie jest możliwe i dlatego należy zaapelować do odpowiednich instytucji w naszym kraju o wydanie takiej mapy. Za przykład zaś może służyć recenzowana praca, która w dość dużym nakładzie ukazała się ostatnio u naszych południowych sąsiadów. Autorami jej są pracownicy obserwatoriów i planetariów w Pradze oraz w Hradci Kralove. Praca składa się z broszury i dwóch barwnych map nieba (pókula północna i południowa), mających po 69 cm średnicy i zawierających gwiazdy dobrze widoczne golym okiem (o jasności powyżej 5,25 wielkości gwiazdowej), które oznaczono — według klas widmowych — siedmioma barwami. Ponadto na mapach zostały zaznaczone znaczniejsze gwiazdy podwójne, zmienne, nowe i supernowe, mgławice, gromady gwiazd, galaktyki, radianty ważniejszych rojów meteorów. W dolnych częściach map znajdziemy objaśnienia, diagram Hertzsprunga-Russela, wygląd widm gwiazdowych poszczególnych klas widmowych i fotografie niektórych obiektów na danej półkuli nieba (galaktyk, mgławic i gromad gwiazdowych).

Dołączona do map broszura zawiera wiele pożytecznych informacji nawet dla zaawansowanego miłośnika astronomii. Przede wszystkim znalazły się tu podstawowe wiadomości o różnych układach współrzędnych astronomicznych, zwięzłe informacje o obiektach zazanaczonych na mapach i obszerny wykaz literatury. Za najcenniejszy jednak dla miłośnika astronomii należy bezsprzecznie uznać katalog, w którym podano najważniejsze dane o gwiazdach i innych obiektach. I tak w przypadku gwiazd znajdziemy w nim numer porządkowy gwiazdy z katalogu B. Bossa (skrót GC od *General Catalogue of 33342 stars for the epoch 1950.0*), rektascensję i deklinację (epoka 2000.0), jasność, para-

laksę, prędkość radialną, klasę widmową i powszechnie stosowane oznaczenia. Podobne informacje zawierają wykazy innych obiektów (gwiazdy zmienne, nowe i supernowe, galaktyki, gromady kuliste i otwarte, mgławice, mgławice planetarne, pozostałości po wybuchach supernowych i radioźródła). Jest to po prostu przebogate źródło informacji dla każdego, kto chce nie tylko rozpoznawać ten lub inny gwiazdozbiór, ale również coś wiedzieć o obserwowanym na niebie obiekcie.

Ale kiedy podobna praca ukaże się na półkach naszych księgarń?

STANISŁAW R. BRZOSTKIEWICZ

KALENDARZYK ASTRONOMICZNY

Opracował G. Sitarski Czerwiec 1986 r.

Słońce

Słońce osiąga w tym miesiącu punkt przesilenia letniego na ekliptyce, wstępując 21 czerwca w znak Raka. W związku z tym mamy w czerwcu najdłuższe dni i najkrótsze noce: w Warszawie 1 czerwca Słońce wschodzi o 4^h21^m, zachodzi o 20^h47^m, 23 czerwca wschodzi o 4^h14^m, zachodzi 21^h2^m, a 30 czerwca wschodzi o 4^h18^m, zachodzi o 21^h1^m.

Dane dla obserwatorów Słońca (na 14^h czasu wschod.-europ.)

Data 1986	P	B_0	L_0	Data 1986	P	B_0	L_0
VI 1	—15°38	—0°61	335°16	VI 17	—8°86	+1°31	123°40
3	—14.62	—0.37	308.70	19	—7.99	+1.54	96.92
5	—13.84	—0.13	282.22	21	—7.10	+1.78	70.44
7	—13.05	+0.11	255.76	23	—6.22	+2.01	43.97
9	—12.24	+0.35	229.28	25	—5.32	+2.24	17.50
11	—11.42	+0.59	202.82	27	—4.42	+2.47	351.02
13	—10.58	+0.83	176.34	29	—3.52	+2.70	324.55
15	— 9.72	+1.07	149.87	VII 1	—2.60	+2.92	298.03

P — kąt odchylenia osi obrotu Słońca mierzony od północnego wierzchołka tarczy; B_0, L_0 — heliograficzna szerokość i długość środka tarczy.
$26^d21^h44^m$ — heliograficzna długość środka tarczy wynosi 0°.

Księżyc

W pierwszej połowie miesiąca noce będą wprawdzie krótkie, ale bezksiężycowe, bowiem kolejność faz Księżyca jest w czerwcu następująca: nów 7^d16^h, pierwsza kwadra 15^d14^h, pełnia 22^d6^h, ostatnia kwadra 29^d3^h. Najdalej od Ziemi Księżyc znajdzie się 7 czerwca, a najbliżej Ziemi 21 czerwca.

Planety i planetoidy

Wieczorem pod koniec miesiąca nad zachodnim horyzontem teoretycznie powinien być widoczny Merkury, ale praktycznie jest niedostępny dla obserwacji jako gwiazda +1 wielk. ginący w blasku zachodzącego Słońca. Natomiast coraz wyżej nad horyzontem błyszczy pięknym blaskiem Wenus jako gwiazda wieczorna —3,5 wielkości. Prawie całą noc widoczny jest Mars jako jasna czerwona gwiazda w gwiazdozbiorze Strzelca; Mars ciągle zbliża się do Ziemi i w ciągu miesiąca jego jasność wzrasta od —1,4 do —2,2 wielk. gwiazd. W drugiej połowie nocy widoczny jest Jowisz jako gwiazda —2 wielk. na granicy gwiazdozbiorów Wodnika i Ryb. Saturn widoczny jest prawie całą noc w gwiazdozbiorze Wężownika jako gwiazda +0,3 wielk. Uran i Neptun widoczne są całą noc odpowiednio w gwiazdozbiorach Wężownika i Strzelca, ale nisko nad horyzontem w niekorzystnych warunkach obserwacyjnych jako słabe obiekty teleskopowe (Uran 6 wielk. gwiazd., a Neptun 8 wielk.). Pluton widoczny jest wieczorem w gwiazdozbiorze Panny, ale tylko przez duże teleskopy (14 wielk. gwiazd.).

W poprzednim numerze *Uranii* podaliśmy elementy orbit dwóch najjaśniejszych planetoid, Ceres i Pallas. Na podstawie tych elementów można obliczyć przybliżone położenia planetoid na niebie za pomocą wcześniej publikowanych algorytmów. Planetoidy powinny być jeszcze widoczne wieczorem.

Meteory

Od 10 do 21 czerwca promieniują meteory z roju czerwcowych Lirydów; maksimum aktywności przypada 16 czerwca. Radiant meteorów leży w gwiazdozbiorze Lutni i ma współrzędne: rekt. 18^h32^m, dekl. +35°. Warunki obserwacji są w tym roku niezłe.

* *
*

9^d8^h Złączenie Merkurego z Księżycem w odl. 3°.

10^d O 2^h Mars nieruchomy rektascensji, zmienia kierunek swego ruchu wśród gwiazd na sferze niebieskiej. O 18^h Wenus w złączeniu z Księżycem w odl. 3°.

11^d17^h Uran w przeciwstawieniu ze Słońcem względem Ziemi.

20^d15^h Złączenie Saturna z Księżycem w odl. 5°.

21^d O 14^h Uran w złączeniu z Księżycem w odl. 4°. O 18^h30^m Słońce wstępuje w znak Raka, jego długość ekliptyczna wynosi wówczas 90°; mamy początek lata astronomicznego.

22^d12^h Złączenie Neptuna z Księżycem w odl. 6°.

23^d16^h Mars w złączeniu z Księżycem w odl. 0°5.

25^d22^h Merkury w największym wschodnim odchyleniu od Słońca w odl. 25°.

26^d10^h Neptun w przeciwstawieniu ze Słońcem względem Ziemi.

27^d22^h Złączenie Jowisza z Księżycem w odl. 2°.

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

CONTENTS

T. Z. Dworak — On the Begining It Was a Light.

R. Schreiber — AMPTE or How Does One Investigate at Present the Near-terrestrial Plasma.

S. R. Brzostkiewicz — The Hebrew Calendar.

Chronicle: A Quick-changing Quasar — Observations of the Hydrogen Ring of Saturn — Mountains on Venus — The Moon and the Precipitations — Historical Supernovae — Soviet Plans of Planetary Investigations.

PTMA Cronicle: Jan Rolewicz (1921—1982).

From Correspondence.

New Books.

Astronomical Calendar.

СОДЕРЖАНИЕ

Т. З. Дворак — В начале был свет.

Р. Шрейбер — AMPTE или как сейчас исследуется околоземную плазму.

С. Р. Бжосткевич — Древнееврейский календарь.

Хроника: Быстро переменный квазар — Наблюдения водородного кольца Сатурна — Горы на Венере — Луна и атмосферные осадки — Советские планы планетарных исследований.

Хроника Общества (PTMA): Ян Ролевич (1921—1982).

Из корреспонденции.

Новые книги.

Астрономический календарь.

Komunikat.

W związku z licznymi pytaniami P.T. Prenumeratorów i Członków PTMA odnośnie cyklu produkcyjnego miesięcznika PTMA „Urania" uprzejmie informujemy i wyjaśniamy:

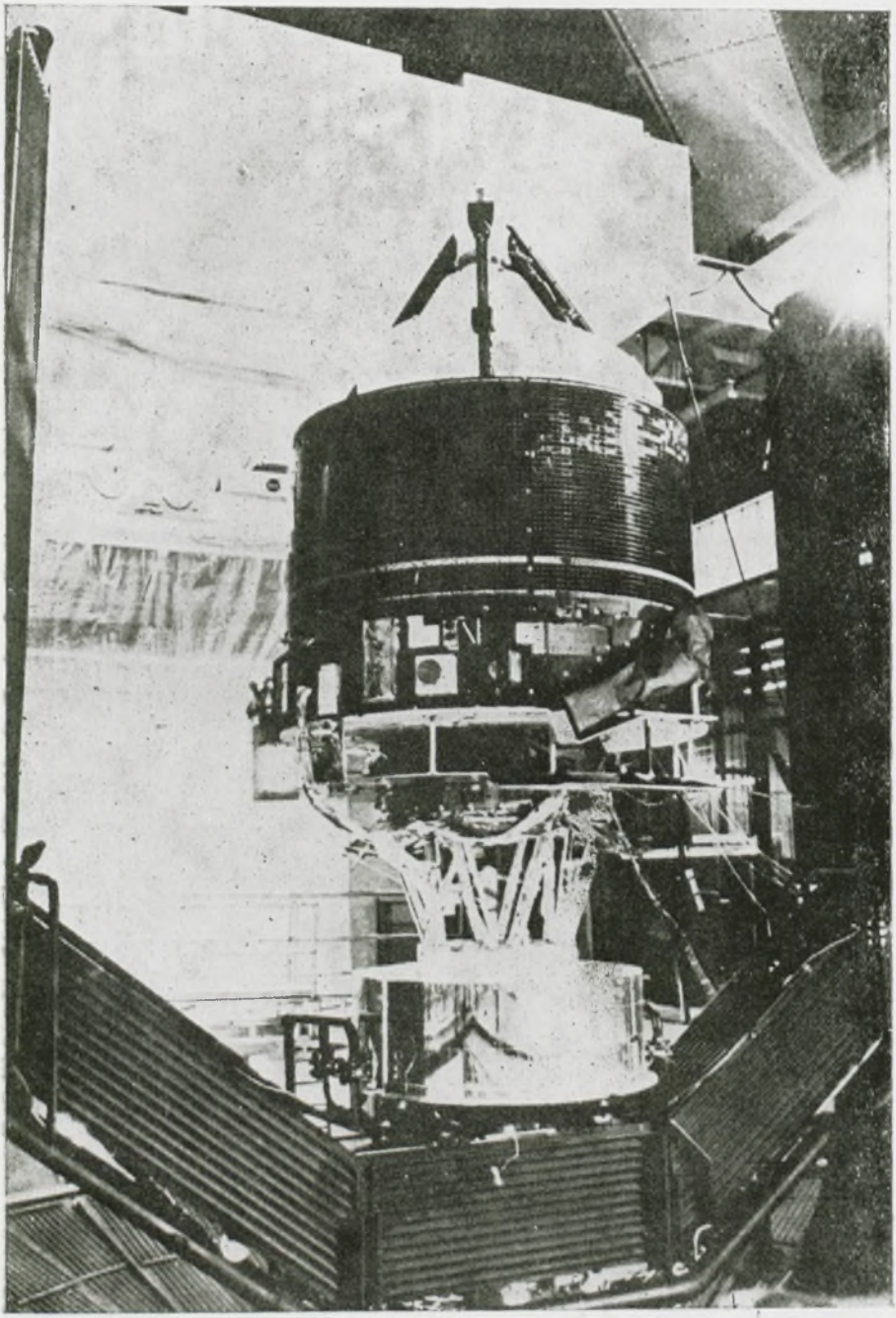
1. każdy zeszyt miesięcznika opracowuje merytorycznie zespół redakcyjny i czuwa nad jego wydaniem pod względem formy i treści,
2. wydawcą jest ZN im. Ossolińskich — Wydawnictwo PAN — Oddział w Krakowie, na zlecenie Biura Wydawnictw PAN w Warszawie,
3. druk wykonuje Drukarnia Związkowa w Krakowie,
4. Biuro ZG PTMA w Krakowie prowadzi ewidencję prenumeratorów i członków PTMA, rozliczenia z wydawcą i odbiorcami oraz całokształt spraw związanych z kolportażem czasopisma.

Zarząd Główny PTMA.

URANIA — Miesięcznik Polskiego Towarzystwa Miłośników Astronomii. **Redaguje kolegium** w składzie. Krzysztof Złotkowski — redaktor naczelny, Magdalena Sroczyńska-Kożuchowska — sekretarz redakcji, T. Zbigniew Dworak — redaktor techniczny. **Adres redakcji:** ul. Bartycka 18, 00-716 Warszawa. **Adres administracji:** Zarząd Główny PTMA, ul. Solskiego 30/8, 31-027 Kraków, tel. 29 38 92; nr konta PKO I OM Kraków 35510-16391-132. **Warunki prenumeraty:** roczna dla członków PTMA — 492 zł, cena pojedynczego egzemplarza — 35 zł, zgłoszenia w administracji, adres j.w.

Wydawca: Zakład Narodowy im. Ossolińskich — Wydawnictwo PAN, Wrocław Oddział w Krakowie, 1985. Nakł. 2780+32 egz. Obj. ark. wyd. 2,60, ark. druk. 2.0 Pap. druk. sat. kl. V, 55 g, 61×86.
Indeks 38001

Drukarnia Związkowa, Kraków. ul. Mikołajska 13 — Zam. 265/86 - A-19 - 2.780+32



Cena zł 35.—

Indeks 38001