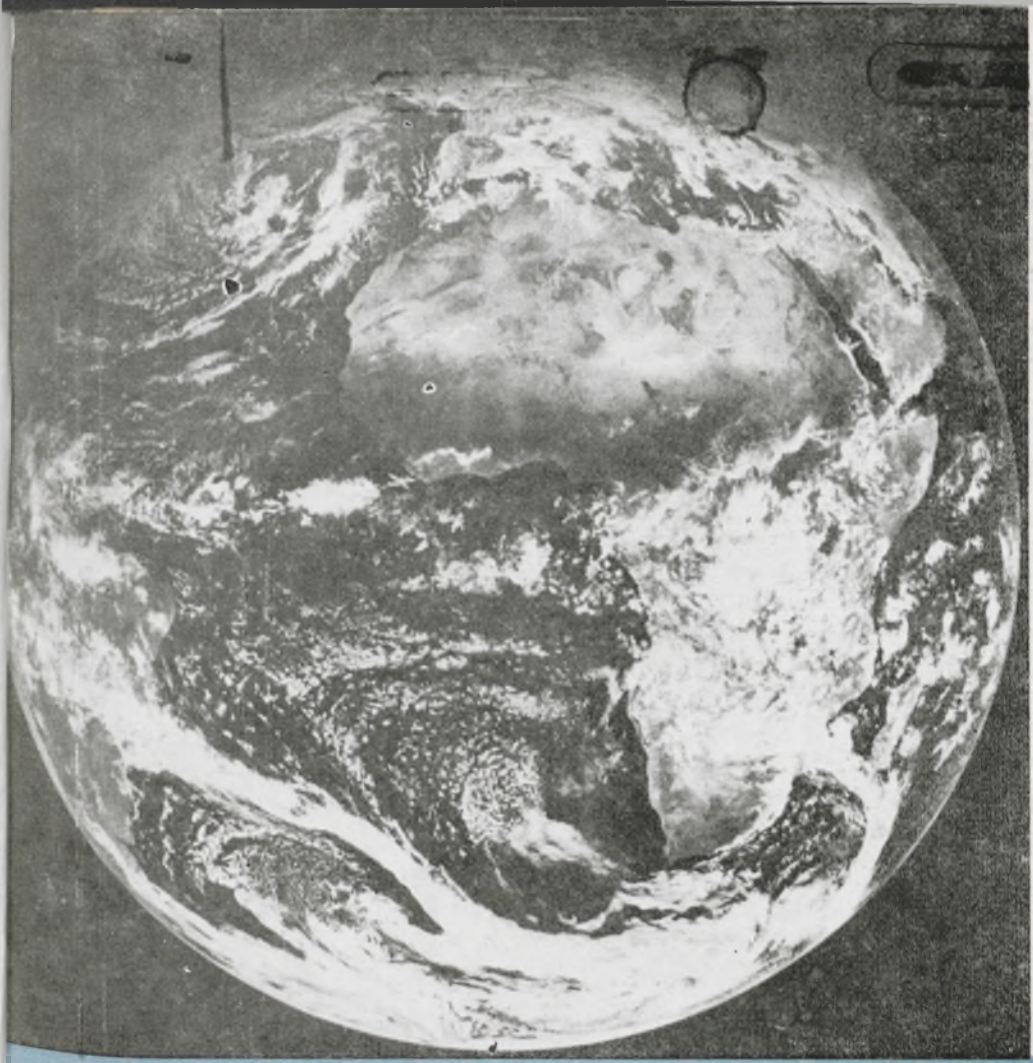


♋ Lancer

URANIA

MIESIĘCZNIK
POLSKIEGO TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII

ROK LI CZERWIEC 1980 Nr 6

ZAKŁAD NARODOWY IMIENIA OSSOLIŃSKICH
WYDAWNICTWO POLSKIEJ AKADEMII NAUK

BIBLIOTEKA UNIWERSYTECKA

ISSN — 0042 - 07 - 94

URANIA

MIESIĘCZNIK POLSKIEGO TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII

ROK LI CZERWIEC 1980 Nr 6

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).

Postęp w różnych dziedzinach dzisiejszej astronomii w dużym stopniu zawdzięczamy środkom, jakie stworzyła w ostatnich dwóch dziesięcioleciach astronautyka. O badaniach prowadzonych w naszym najbliższym sąsiedztwie, w obrębie Układu Planetarnego, pisaliśmy niejednokrotnie. W niniejszym zeszycie informujemy o szeregu prac, w których biorą udział astronomowie polscy, dotyczących także zagadnień astrofizyki, z wykorzystaniem sztucznych satelitów. Omawiamy także udział Polski w pracach w międzynarodowym programie badania atmosfery; prace te ilustrowane są zdjęciami na okładce.

W dziale poświęconym życiu naszego Towarzystwa zamieszczamy sprawozdanie z zeszłorocznego Walnego Zjazdu Delegatów PTMA oraz z Sesji Naukowej w Krakowie.

Wreszcie miłośnicy astronomii — bibliofile dowiedzą się, jakie szanse otwierają się przed tymi, którzy by chcieli stać się posiadaczami trzeciego tomu „Opera omnia" Mikołaja Kopernika.

SPIS TREŚCI

Michał Heller — Ewolucja Kosmosu i kosmologii.

Lesław A. Barański i Maria Feleksy-Bielak — Geostacjonarny satelita METEOSAT.

Kronika: Z prac polskich astronomów w 1979 roku.

Obserwacje: Komunikat C.S.O.S nr 1/80 — Raport I 1980 o radiowym promieniowaniu Słońca — Działalność Centralnej Sekcji Obserwatorów Słońca w 1979 r.

Kronika P.T.M.A: Wiedza o Wszechświecie w kształtowaniu człowieka współczesnego — Walny Zjazd Delegatów PTMA — Karol Zbigniew Kandziora (1925—1979).

To i owo: Przyczynek do historii wydań dzieł Mikołaja Kopernika.

Kronika historyczna: Franciszek Karliński (1830—1906).

Kalendarzyk astronomiczny.

Pierwsza strona okładki: Obraz kuli ziemskiej z odległości 36 tys. km, widziany przez satelitę METEOSAT w dniu 22 stycznia 1979 r., odebrany w Darmstadt w formacie A.

Druga strona okładki: Zdjęcie z satelity METEOSAT w formacie B odebrane w Darmstadt 19 sierpnia 1978 r.

Trzecia strona okładki: Przykład zdjęcia METEOSAT formatu D, odebranego 27 października 1979 r. w Ośrodku Odbioru Danych Satelitarnych ZMK IMGW w Krakowie. Kontury lądów naniesiono w Darmstadt podczas wstępnego przetwarzania obrazów. Warto porównać ze zdjęciem na drugiej stronie okładki.

Czwarta strona okładki: Zdjęcie wykonane przez satelitę Meteor 5 w dniu 19 stycznia 1980 r. i zarejestrowane w Ośrodku Odbioru Danych Satelitarnych ZMK IMGW w Krakowie. Znaczną część Europy pokrywały w tym czasie chmury, trudno rozpoznać zarysy okolic Morza Śródziemnego i Afryki, pięknie zarysowuje się natomiast obszar Polski, Bałtyk z Zatoką Fińską (widać Leningrad!) i częścią Ukrainy po Morze Czarne, jak również Alpy, Karpaty i prawie cały bieg Dunaju.

Zdjęcia dostarczyli Autorzy artykułu „Geostacjonarny satelita METEOSAT".

MICHAŁ HELLER — Tarnów

EWOLUCJA KOSMOSU I KOSMOLOGII

XVIII. Kosmologia i kwazary

1. Pionierskie początki

Jednym z istotnych źródeł „drugiego przyspieszenia" kosmologii na początku lat sześćdziesiątych była niewątpliwie radioastronomia. Ale sukcesy nie wyskakują z niczego; nawet jeśli są zupełną niespodzianką, wyrastają z mrówczej pracy, która musi je poprzedzać. Dokonajmy krótkiego przeglądu wydarzeń, jakie doprowadziły do wielkich dni kosmologii, których następstw ciągle jeszcze jesteśmy świadkami.

Już w roku 1890 Tomasz Edison i cztery lata potem Oliver Lodge dokonali pierwszych prób zarejestrowania fal elektromagnetycznych, emitowanych przez Słońca. Ale bezskutecznie. Sam pomysł wydawał się podówczas dziwaczny i rychło został zapomniany. Idea powróciła niejako sama około czterdzieści lat później, kiedy to inż. Karl Jansky, młody pracownik Laboratoriów Bella, przedsiębiorstwa zajmującego się techniką telekomunikacyjną, dostał polecenie zbadania zakłóceń, jakie występowały w przekazywaniu sygnałów radiowych na dalekie odległości. W tym celu Jansky zbudował ruchomą antenę o długości 30 metrów i osadził ja na podwoziu starego Forda. To nieco dziwaczne urządzenie nazwano, trochę żartobliwie a trochę ironicznie, karuzelą. Po kilku miesiącach pomiarów okazało się, że część szumów zakłócających łączność radiową pochodzi ze źródła, które najwyraźniej bierze udział w dobowym ruchu sfery niebieskiej. Jansky dostudiował potrzebne działy astronomii i stwierdził, iż źródło szumów pokrywa się ze środkiem naszej Galaktyki.

Odkrycie Jansky'ego na kilka lat stało się sensacją dla szerokiej publiczności, ale fachowi astronomowie, przyzwyczajeni do badania Wszechświata tylko w zakresie optycznych długości fal elektromagnetycznych (w zakresie światła widzialnego), nie zwrócili na nie większej uwagi. Także i firma Bella straciła zainteresowanie odkryciem swojego pracownika, gdy stało się oczywiste, że źródła zakłóceń telekomunikacyjnych nie da się wyciszyć przy pomocy środków technicznych, pozostających do dyspozycji Laboratoriów Bella. Podczas drugiej wojny światowej firma brała czynny udział w pracach nad

skonstruowaniem radaru. Doświadczenie zdobyte przez Jansky'ego okazało się przy tym cenną pomocą. Ale na tym skończyło się zaangażowanie wielkiego przedsiębiorstwa. Jansky zmarł w 1950 roku, w wieku lat 45-ciu, nie zdając sobie sprawy z tego, że zapoczątkował nową dziedzinę nauki — radioastronomię.

Jansky nie wiedział także, że od dość dawna miał już swego następcę. Był nim Grote Reber, entuzjasta techniki radiowej, absolwent wydziału radiotechniki Uniwersytetu w Illinois. Grote Reber miał 22 lata, gdy, w 1933 roku, dowiedział się o odkryciu Jansky'ego. Z zapałem młodego wieku postanowił kontynuować radiowy „nasłuch" Wszechświata. Antena skonstruowanego przez niego detektora miała już kształt dzisiejszych radioteleskopów: była metalowym lustrem parabolicznym o średnicy 9 metrów. Konstrukcja została ukończona w 1937 roku. Przyrząd stanął w prywatnym ogrodzie Rebera. Koszty, w wysokości 1500 dolarów, młody badacz pokrył z własnych oszczędności.

Dzięki uporowi i technicznym umiejętnościom, po szeregu nieudanych próbach, Reber rozpoczął wreszcie systematyczny przegląd nieba. Na świecie szalała zawieracha wojenna, a w prywatnym ogrodzie w miejscowości Wheaton, 50 km od Chicago, rodziła się nowa dyscyplina naukowa. W roku 1944 Grote Reber opublikował swoje wyniki w postaci pierwszej radiowej mapy nieba.

Tymczasem — dokładnie 27 i 28 stycznia 1942 roku — Brytyjskie Ministerstwo Wojny otrzymało niepokojące raporty o bardzo skutecznym zagłuszaniu przez Niemców nasłuchu radarowego. Zbadanie tej sprawy zlecono fizykowi J. S. Heyowi. Po dokładnym przestudiowaniu raportów służby radarowej Hey zauważył związek między nasileniem zakłóceń a ruchem Słońca po sferze niebieskiej. Hey zatelefonował do Obserwatorium Astronomicznego w Greenwich: Czy w dniach 27 i 28 stycznia nie zauważono jakiejś szczególnej aktywności Słońca? Tak, zauważono. Właśnie w tych dniach rozbudowała się na Słońcu aktywna plama słoneczna. Pierwsze skojarzenie okazało się słuszne: Słońce jest źródłem fal radiowych. Tym razem nie Niemcy przeszkadzali brytyjskiej obronie.

Teraz już radiowe badania zwróciły na siebie uwagę astronomów. Walter Baade i Rudolf Minkowski, obydwaj wybitni astronomowie pracujący w Stanach Zjednoczonych, pod wpływem prac Rebera żywo zainteresowali się radioastronomią, a dyrektor obserwatorium w Leydzie (Holandia), Jan H. Oort,

jeszcze w 1944 roku zorganizował pierwsze kolokwium poświęcone nowej dyscyplinie. Na tym właśnie kolokwium H. C. Van de Hulst wygłosił odczyt, w którym wykazał, że atomy wodoru rozproszonego w przestrzeni międzygwiezdnej powinny być źródłem promieniowania radiowego o długości 21 cm. Przepowiednia ta, w pełni potem potwierdzona, stała się ważnym narzędziem w rękach radioaastronomów.

Wojna pozostawiła nauce w spadku rozwiniętą technikę radarową, sprzęt i fachowców. Zaczęły powstawać autentyczne radioobserwatoria. Do największych należały wówczas radioobserwatoria w Cambridge (Wielka Brytania) i w Sydney (Australia).

Radioastronomia stała się nowoczesną nauką, fundamentalnym instrumentem w badaniu Wszechświata.

2. *Polowanie na radioźródła*

Tak więc wiedziano już, że źródłem promieniowania radiowego jest jądro Galaktyki i Słońce. Mapa Rebera była zbyt niedokładna, by na jej podstawie można było mówić o jakichś innych indywidualnych radioźródłach. Dopiero po roku 1946 rozpoczęło się istne polowanie na radioźródła. Pierwszym było źródło promieniowania w gwiazdozbiorze Łabędzia, zwane radioźródłem Łabędź A (Cygnus A), odkryte przez Heya, Parsona i Philipsa. Potem odkrycia posypały się jedno za drugim. Zaczęto je katalogować; powstawały kolejno Pierwszy Katalog Cambridge (1C), Drugi (2C) i Trzeci Katalog Cambridge (3C).

Ale skatalogowanie radioźródeł to dopiero początek. Gdy już wiemy, że coś emituje fale radiowe, nasuwają się pytania: co emituje promieniowanie i jaki jest mechanizm emisji? Program optycznej identyfikacji radioźródeł wymagał od radioastronomów znacznie większej dokładności pomiarów, niż była możliwa początkowo. Ale wkrótce i ten program zaczął dawać rezultaty. Okazało się, że radioźródłami są pozostałości po wybuchach supernowych (np. Mgławica Krab), niektóre galaktyki (zwane wówczas radiogalaktykami), zderzające się galaktyki (Łabędź A) itp. Na razie jednak zdolność rozdzielcza radioteleskopów była wciąż jeszcze znacznie mniejsza od zdolności rozdzielczej teleskopów optycznych. Z tego względu w obszarze, zidentyfikowanym przez radioteleskop jako źródło promieniowania, można było zwykle znaleźć wiele źródeł optycznych.

W roku 1951 dwom fizykom amerykańskim z Harvardu, H. I. Ewenowi i E. M. Purcellowi, udało się zarejestrować fale radiowe o długości 21 cm, wypromieniowane przez wodór międzygwiezdny.

Fizyka uczy, że każde ciało o temperturze wyższej od zera bezwzględnego jest źródłem promieniowania elektromagnetycznego. Wystarczy tylko dysponować odpowiednio czułym detektorem, by to promieniowanie dało się wykryć. A więc każda gwiazda powinna świecić radiowo. I tak jest w istocie. Tyle że w przypadku „zwykłych" gwiazd, gwiazda wkłada prawie całą swoją energię w świecenie optyczne; promieniowanie o długościach radiowych jest praktycznie zaniedbywalne. A czy istnieją gwiazdy „nie-zwyczajne"? W pierwszych latach rozwoju radioastronomii nic nie wskazywało, żeby takie istniały. Ale badacz Wszechświata musi być zawsze gotowy na niespodzianki.

3. *Odkrycie kwazarów*

Technika radioastronomiczna rozwijała się szybko. W roku 1960 Thomas A. Matthews, pracując na dwu sprzężonych radioteleskopach w Owens Valley w Kalifornii, mógł już ustalić z dużą dokładnością położenie radioźródła 3C 48. Radioźródło to od dość dawna zwracało na siebie uwagę dużą intensywnością promieniowania. Nic więc dziwnego, że gdy tylko położenie radioźródła zostało poznane z wystarczającą dokładnością, Allan R. Sandage skierował pięciometrowy teleskop z Mount Palomar w kierunku wskazanym przez Matthewsa. Wynik obserwacji był zaskakujący: źródłem promieniowania okazał się obiekt, wyglądający na kliszy jak mała gwiazdka. Ale skąd obiekt „gwiazdopodobny" czerpie aż tyle promieniowania? Dalsze badania wykazały, że obiekt ten emituje więcej promieniowania niebieskiego niż zwykłe gwiazdy. Także i widmo radioźródła 3C 48 okazało się zagadkowe: swoją strukturą przypominało raczej widmo galaktyki niż pojedynczej gwiazdy, ale z kolei linie widmowe były zupełnie inne od wszystkich znanych dotychczas linii widmowych.

Wkrótce odnotowano dalsze tego rodzaju zaskakujące odkrycia; kolejnymi „gwiazdopodobnymi" obiektami okazały się radioźródła: 3C 147, 3C 196, 3C 286. Maarten Schmidt analizując ich widma, stwierdził, że nie tylko są one niepodobne do widm znanych dotychczas, ale także drastycznie różnią się między sobą.

Dane wciąż napływały, i to dane o coraz większej dokładności. Cyryl Hazard, radioastronom z Jodrell Bank w Wielkiej Brytanii, wpadł na pomysł nowej metody. Zauważył on, iż Księżyc ma wkrótce zasłonić radioźródło 3C 212; notując dokładnie czas zakrycia radioźródła przez Księżyc (moment przerwania odbioru sygnałów radiowych) i potem czas odkrycia, można będzie określić położenie na niebie i rozmiary kątowe radioźródła z ogromną precyzją. Pomiar został wykonany i uwieńczony sukcesem.

Podobna sytuacja miała zdarzyć się wkrótce dla radioźródła 3C 273. Ale by ją obserwować, trzeba się było udać aż do Australii. Tym razem obserwacje zostały przygotowane jeszcze staranniej. Miano je wykonać przy pomocy wielkiego radioteleskopu w Parkes. Wszystkie okoliczne radiostacje nadały apel do ludności, by w czasie trwania obserwacji nikt nie posługiwał się urządzeniami elektrycznymi, mogącymi powodować zakłócenia radiowe. Ruch pojazdów mechanicznych w pobliżu radioobserwatorium został także wstrzymany. Po wykonaniu pomiarów Hazard i jego współpracownicy wieźli do Sydney kopie wyników dwoma różnymi samolotami, na wypadek katastrofy jednego z nich. Piękny przykład doceniania wartości zagadek wydartych przyrodzie.

Wyniki istotnie były bardzo cenne. Okazało się, że radioźródło 3C 273 składa się z dwu źródeł oddalonych od siebie o 20 sekund łuku, rozmiary kątowe każdego ze składników zostały zmierzone z dokładnością do 1 sekundy.

Odkrycie ciał niebieskich nowego typu nie ulegało już wątpliwości. Zaczęto je nazywać „obiektami kwazi-gwiazdowymi" (quasi-stellar objects), ale po jakimś czasie przyjęło się skrótowe określenie „kwazary". Do niewyjaśnionej natury dołączyła się tajemniczo brzmiąca nazwa.

4. *Zagadka widm kwazarów*

Zagadnienie widm kwazarów intrygowało prof. Jesse Greensteina i jego młodego współpracownika Maartena Schmidta w Pasadenie. Obaj byli świetnymi znawcami spektroskopii, obaj potrafili prawie „od pierwszego wejrzenia" rozpoznawać widma różnych ciał niebieskich, ale żaden z nich nie mógł sobie poradzić z widmami kwazarów. Aż wreszcie przyszedł wyczekiwany błysk zrozumienia. Oto wspomnienie Maartena Schmidta:

Tego wtorkowego popołudnia znowu przyglądałem się widmu obiektu 3C 273, z jego sześcioma absurdalnymi liniami. Tak, ciągle było tam tych sześć pionowych linii, ciągle te same, ale nie odpowiadające żadnemu znanemu pierwiastkowi chemicznemu. A przecież znam dobrze linie charakterystyczne dla każdego pierwiastka. To było naprawdę denerwujące: otrzymałem piękne, wyraźne widma 3C 273 i nie potrafiłem ich odcyfrować. Nagle spostrzegłem, że jeśli zaniedbać dwie spośród tych sześciu linii, pomijając je, jakby w ogóle nie istniały, to cztery pozostałe linie wykazują pewną regularność. Przypominały mi one mgliście coś znanego, jakiś układ, który dobrze znałem. Ale jaki? Rozpoznawałem te odstępy, to zmniejszenie natężenia im bliżej niebieskiego końca widma... Ależ oczywiście! Wodór! To był układ charakterystyczny dla prążków wodoru! Ale wszak to wydawało się niemożliwe: ten układ nigdy nie pojawia się w tej części widma. Na moim modelu widma (model drewniany, posiadający ruchome części, jak na liczydle) zaznaczyłem położenia czterech linii wodorowych, tam gdzie one zwykle się znajdują i zacząłem je, wszystkie razem, powoli przesuwać ku czerwonemu końcowi widma. Z chwilą gdy przesunąłem je o wielkość 16%, moje widmo na makiecie wyglądało tak samo jak widmo obiektu 3C 273. Bez wątpienia, to były widmowe linie wodoru, ale wykazujące przesunięcie ku czerwieni 16%. [1], [2]. *

Ale jeżeli tak, to gdzie się podziała linia H-alfa? Chwila zastanowienia: jeżeli przesunięcie 16% jest prawdziwe, to linia ta powinna znajdować się w podczerwieni; nic dziwnego, że nie ma jej w widzialnej części widma. Na szczęście Schmidt dysponował widmem 3C 273 robionym w podczerwieni. Sprawdział natychmiast: linia H-alfa znajdowała się tam istotnie.

Gdy Schmidt ochłonął z pierwszego wrażenia, zawołał Greensteina, którego gabinet znajdował się na tym samym piętrze. Greenstein nie usiłował ukryć swojego podniecenia. Obydwaj zdawali sobie sprawę ze znaczenia odkrycia. W ciągu dziesięciu minut razem zidentyfikowali dwie pozostałe linie: były to linie tlenu i magnezu.

Gdy już było wiadomo w czym rzecz, dalsze prace poszły gładko, Schmidt i Greenstein sięgnęli po widmo kwazara 3C 48, którego nie mogli „złamać" od dwu lat. Okazało się, że przesunięcie ku czerwieni tym razem wynosi aż 38%. Jeśli tak wielkie przesunięcie ku czerwieni tłumaczyć zjawiskiem Dopplera, to odległość kwazara 3C 273 od Ziemi wynosi 2 mi-

---

* Maarten Schmidt podaje tu wielkość przesunięcia ku czerwieni w procentach: przesunięcie 16% oznacza, że jeśli przesunięcie ku czerwieni jest spowodowane zjawiskiem Dopplera, to obiekt oddala się od nas z prędkością równą 16% prędkości światła. Obecnie jednak utrwalił się zwyczaj określania przesunięcia ku czerwieni ułamkiem powstałym przez podzielenie zmierzonego przesunięcia linii przez długość fali linii nieprzesuniętej.

liardy lat światła, a odległość kwazara 3C 48 aż 4 miliardy lat światła. Ale jeżeli kwazary są aż tak dalego, to skąd czerpią tyle energii, że możemy je obserwować na Ziemi jako silne radioźródło, bez porównania bardziej jasne (radiowo) niż gwiazdy znajdujące się „obok nas"? Jeżeli zaś kwazary są blisko, to jak tłumaczyć tak ogromne przesunięcie ku czerwieni w ich widmach?

5. *Kosmologia po odkryciu kwazarów*

Spór o kwazary rozgorzał. Maarten Schmidt i Jesse Greenstein za naturalną uważali hipotezę „kosmologicznych odległości" kwazarów, ale wkrótce pojawiły się głosy sprzeciwu. Halton Arp, astronom z Pasadeny, zauważył, że kwazary występują zwykle parami, położone symetrycznie z dwu stron osobliwej galaktyki; osobliwej, gdyż jej jądro wygląda na kliszy jakby znajdowało się w stanie wybuchu. Arp uogólnił te obserwacje do rangi uniwersalnej hipotezy: według niego kwazary są produktami wybuchów jąder galaktyk, wyrzuconymi w przestrzeń kosmiczną z macierzystych galaktyk. Wcale więc nie muszą znajdować się „specjalnie daleko". Arp zaczął energicznie propagować swoją hipotezę. Zaraz jednak powstały pytania: a skąd tak duże przesunięcie ku czerwieni? dlaczego ku czerwieni a nie również ku fioletowi? — przecież niektóre produkty wybuchów jąder galaktycznych powinny się od nas oddalać a niektóre zbliżać. Jedynym wyjściem z sytuacji było odwołanie się do nieznanych czynników fizycznych, wywołujących przesunięcie ku czerwieni. A tego z kolei nie lubią fizycy. Znane prawa fizyki są po to, by przy ich pomocy wyjaśniać nieznane efekty, a nie efekty po to, by pozostawały niewyjaśnione przez odwoływanie się do nieznanych praw fizyki.

Wymyślano inne hipotezy, z których większość od samego początku napotykała na podobne trudności jak hipoteza Arpa. I tak na przykład Hoyle wysunął aż dwie hipotezy: jedną z W. Fowlerem, że kwazary są niezwykle masywnymi gwiazdami, w których wyczerpało się już paliwo jądrowe i które rozpadają się pod wpływem własnej grawitacji; drugą z G. Burbidge'm, że kwazary są fragmentami po stosunkowo niedawnym wybuchu jednej z niezbyt odległych galaktyk. Hannes Alfvén, szwedzki fizyk, zgodnie z duchem wymyślonej przez siebie teorii, według której Wszechświat jest w połowie wypełniony materią i w połowie antymaterią, sądził, że

kwazary są skutkiem zderzeń materii z antymaterią. Według innych kwazary miałyby być bądź wynikiem zderzeń gwiazd w jądrze galaktyki, bądź wynikiem zmasowanego wybuchu gwiazd supernowych w galaktyce [3].

Tymczasem odkrywano i identyfikowano coraz więcej kwazarów. Napływało coraz więcej danych obserwacyjnych, wskazujących na szybką (w skali kosmicznej) ewolucję tych obiektów. Już samo to przemawiało na niekorzyść Wszechświata stacjonarnego, wykluczającego przecież wszelką ewolucję w dużej skali. Ponadto, jeśliby prawdziwość hipotez naukowych mierzyć liczbą ich zwolenników, to z czasem wyraźnie zaczęła przeważać hipoteza „kosmologicznych odległości" kwazarów. Dziś kosmologiczne odległości przynajmniej pewnej podklasy kwazarów wydają się prawie ustalone, ale spór o fizyczną naturę kwazarów ciągle jest jeszcze daleki od zakończenia. A to ostatnie jest decydujące, gdyż bez rozpoznania fizycznej natury kwazarów nie można zrekonstruować ich ewolucji w czasie, a bez znajomości ich ewolucji nie można wyciągnąć definitywnych wniosków o znaczeniu kosmologicznym. Jedynie przez zestawienie wyników obserwacji kwazarów z innymi obserwacjami o wielkiej doniosłości kosmologicznej (por. następne rozdziały) można powiedzieć, iż badania kwazarów przyczyniły się do porażki modelu Wszechświata stacjonarnego i do renesansu teorii Wielkiego Wybuchu.

Odkrycie kwazarów wywarło także pewien efekt psychologiczny: te „egzotyczne" obiekty stały się sensacją i niewątpliwie przyczyniły się do stworzenia pomyślnego klimatu dla badań kosmologicznych. W roku 1965 znany kosmolog angielski, Dennis Sciama pisał:

> Zawsze byłem ciekaw, co mógł odczuwać fizyk jądrowy we wczesnych latach trzydziestych, a zwłaszcza w tym annus mirabilis 1932, który był świadkiem odkrycia neutronu i pozytronu, pierwszego rozbicia jądra przez sztucznie przyspieszane cząstki. Teraz myślę, że już wiem. Jako kosmolog widziałem w latach sześćdziesiątych ten sam strumień odkryć następujących jedne po drugich w prawie nieprzyzwoitym tempie. ...Powinienem od razu wyjaśnić, że nie ma dziś ostatecznych dowodów na to, że którekolwiek z tych odkryć ma znaczenie kosmologiczne, ale znaczenie ich jest aż nadto wystarczające, by kosmologów, tradycyjnie już łaknących jakichś fundamentalnych obserwacji, wprawić w stan oszałamiającej euforii [4].

Przypisy

[1] Por. S. Groueff, J-P. Cartier, L'Homme et le Cosmos, *Larousse-Paris Match*, Paris 1975, s. 319—320. Jest to fragment wspomnienia napisanego przez Maartena Schmidta na prośbę autorów. Historia odkry-

cia dokonanego przez Schmidta został opowiedziana za Groueffem i Cartierem.

[2] Por. również interesujący artykuł: Maarten Schmidt, Francis Bello, The Evolution of Quasars, w: *Cosmology + 1*, pod red. O. Gingerich, W. H. Freeman, 1977, s. 43—52.

[3] Przegląd różnych hipotez por. np. w książce: W. Zonn, Galaktyki i kwazary, Wyd. Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 1975.

[4] D. Sciama, Cosmology before and after Quasars, *Scientific American*, September 1967, przedruk w: *Cosmology + 1*, s. 31—33.

LESŁAW A. BARAŃSKI i MARIA FELEKSY-BIELAK — Kraków

GEOSTACJONARNY SATELITA METEOSAT

23 listopada 1977 r. został umieszczony nad równikiem na wysokości około 36 000 km geostacjonarny satelita meteorologiczny — METEOSAT. Jest on jednym z pięciu planowanych przez światowy program badania atmosfery — GARP (Global Atmospheric Research Programme) geostacjonarnych satelitów meteorologicznych rozmieszczonych wokół równika. Do chwili obecnej umieszczone zostały cztery satelity geostacjonarne: GOES-W (długość geograficzna 135°W), GOES-E (75°W), GMS (140°E) i METEOSAT (0°E).

Promień orbity tych satelitów wynosi około 36 000 km, a oś obrotu jest równoległa do osi obrotu Ziemi. Zadaniem geostacjonarnych satelitów meteorologicznych jest:

— wykonywanie obrazów powierzchni Ziemi w kilku zakresach widmowych i przesyłanie ich do stacji naziemnych,
— rozpowszechnianie obrazów Ziemi i danych meteorologicznych,
— gromadzenie danych meteorologicznych uzyskanych z platform pomiarowych rozmieszczonych w różnych punktach kuli ziemskiej,
— przetwarzanie otrzymywanych danych meteorologicznych.

Jak z tego widać, satelity programu GARP przeznaczone są w zasadzie do badań meteorologicznych, jednak metody obserwacji Ziemi są zbliżone do metod obserwacji innych planet Układu Słonecznego, toteż stanowią one również obiekt zainteresowania astronomów.

Europejski system satelitarny METEOSAT obejmuje geostacjonarnego satelitę, centrum sterowania satelitą i komputerowe centrum przetwarzania danych, zlokalizowane w Darmstadt (RFN). Ponadto w Lannion (Francja) znajduje się telemetryczna stacja przekaźnikowa rejestrująca obrazy z amery-

kańskich satelitów geostacjonarnych GOES. Umieszczony na satelicie radiometr skanujący prowadzi obserwacje w trzech zakresach widma: w świetle widzialnym i bliskiej podczerwieni (0,4—1,1 μm), w przedziale widmowym promieniowania podczerwonego odpowiadającego zakresowi absorpcji pary wodnej (5,7—7,1 μm) oraz w przedziale widmowym promieniowania podczerwonego odpowiadającego zakresowi radiancji (10,5—12,5 μm). Obraz danego obszaru uzyskuje się w następujący sposób: Radiometr rozpoczyna skanowanie od południowej krawędzi obserwowanego obszaru i kończy na jego północnej krawędzi. Dane radiometryczne są bezpośrednio przekazywane do centrum sterowania satelitą w Darmstadt, gdzie zostają wstępnie przetwarzane, a następnie za pośrednictwem satelity — jako przekaźnika — przesyłane do stacji naziemnych. Zdolność rozdzielcza radiometru w punkcie podsatelitarnym wynosi dla światła widzialnego 2,5 km, a dla podczerwieni — 5 km.

Wstępnie przetworzone obrazy Ziemi są transmitowane do stacji odbiorczych dwoma niezależnymi kanałami w paśmie częstotliwości 1691,0 MHz i 1694,5 MHz. Obrazy o podwyższonej zdolności rozdzielczej w postaci cyfrowej przekazywane są do stacji odbiorczych pierwszego rodzaju, a obrazy w formie analogowej systemem APT — do stacji odbiorczych drugiego rodzaju. Pojemność tych dwóch kanałów jest jednak niewystarczająca do przekazywania wszystkich obrazów przez satelitę. Stacja naziemna stosuje więc selekcję odebranych obrazów i przesyłanie obrazów do stacji odbiorczych odbywa się w różnych formatach, z których część przedstawiamy na okładce niniejszego numeru „Uranii". Obrazy w formie cyfrowej o podwyższonej zdolności rozdzielczej transmitowane są w formatach A, B i X. Format A jest obrazem całego dysku (pierwsza strona okładki), format B obejmuje powierzchnię Europy (druga strona okładki), a format X używany jest do retransmisji obrazów z satelity GOES-E i obejmuje obszar Ameryki Północnej i częściowo Ameryki Południowej. Pozostałe formaty służą do transmisji obrazów w postaci analogowej systemem APT. Średnio w ciągu doby satelita przekazuje około 500 obrazów. Istnieje opinia, że najbardziej użyteczne dla analizy i prognozy pogody są obrazy w podczerwieni, transmitowane w odstępach 3 godzinnych. Większa zdolność rozdzielcza obrazów w paśmie widzialnym dostarcza natomiast bardziej szczegółowych informacji o strukturze chmur w krótkich odstępach czasu. Ma to znaczenie dla służby me-

teorologicznej, pozwala bowiem na obserwację stref niestabilności atmosfery. Obrazy otrzymane w pasmie emisyjno-absorpcyjnym pary wodnej (5,7—7,1 μm) są natomiast źródłem informacji o rozkładzie pary wodnej oraz o prądach powietrznych w górnych warstwach troposfery.

W roku 1979 Ośrodek Odbioru Danych Satelitarnych w Zakładzie Meteorologii Kosmicznej Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej w Krakowie został wyposażony w stację OS-1700, przystosowaną do odbioru zdjęć analogowych z METEOSAT-a. Do transmisji obrazów w podczerwieni w systemie APT używany jest format D, który składa się z 9 zdjęć (D1—D9), obejmujących całą półkulę „widzianą" przez satelitę. Fragment formatu D przedstawiony jest na trzeciej stronie okładki. Widoczne na zdjęciu kontury lądów zostały naniesione podczas wstępnego przetwarzania obrazów w Darmstadt.

Zakład Meteorologii Kosmicznej IMGW w Krakowie jest jednostką wiodącą w Polsce w dziedzinie meteorologii kosmicznej. Nowa nazwa Zakładu została wprowadzona z dniem 1 stycznia 1980 r. na miejsce poprzedniej — Zakład Badań Górnej Atmosfery — co wiąże się z rolą, jaką Zakład odgrywa w badaniach kosmicznych w Polsce. Kierownikiem Zakładu, a zarazem przewodniczącym Komisji Meteorologii Kosmicznej Komitetu Badań Kosmicznych PAN, jest doc. dr inż. Jacek Walczewski, twórca polskich rakiet meteorologicznych. (Z. D.)

KRONIKA

Z prac polskich astronomów w 1979 roku

Kosmiczne obserwatorium astronomiczne wysokich energii „Einstein" (satelita HEAO B wystrzelony przez NASA 13 listopada 1978 roku) jest najbardziej zaawansowanym spośród wprowadzonych dotychczas na orbitę urządzeń astronomicznych. W pracach jednego z zespołów prowadzących za pomocą tego satelity obserwacje promieniowania rentgenowskiego Wszechświata brał udział w 1979 roku dr Andrzej Sołtan z Centrum Astronomicznego im. Mikołaja Kopernika Polskiej Akademii Nauk. Do najważniejszych osiągnięć, których współautorem jest polski astronom, należy odkrycię, że kwazary stanowią główne źródło (około 50 procent) rozproszonego rentgenowskiego promieniowania tła. Stwierdzenie tego faktu wydaje się mieć duże znaczenie kosmologiczne. Interesujące jest również wykrycie silnych źródeł promieniowania rentgenowskiego w odległych gromadach galaktyk, w których obserwacje optyczne wskazują pośrednio na brak gazu międzygalaktycznego.

Wykorzystując obserwacje promieniowania rentgenowskiego wykonane z innego amerykańskiego satelity OSO-7 prof. dr Jerzy Jakimiec (Instytut Astronomiczny Uniwersytetu Wrocławskiego) dokonał analizy rozkładu parametrów fizycznych w strukturze pętlowej rozbłysku słonecznego. Wyznaczył przestrzenny rozkład temperatury, ciśnienia i gęstości materii wysokotemperaturowej w takiej strukturze oraz

zbadał, jak korelacja między natężeniem rozbłysku słonecznego w promieniowaniu rentgenowskim i w zakresie promieniowania widzialnego zmienia się w zależności od charakterystyk obszaru aktywnego, w którym generowane są rozbłyski.

Badaniom promieniowania rentgenowskiego Słońca poświęcony był także kolejny polski eksperyment kosmiczny. W ramach programu INTERKOSMOS 26 września 1979 roku wystrzelona została rakieta Wertykał-8 z czterema przyrządami zbudowanymi we Wrocławskiej pracowni Związków Słońce—Ziemia Centrum Badań Kosmicznych Polskiej Akademii Nauk: blokiem kamer rentgenowskich, teleskopem rentgenowskim oraz szerokopasmowym i monochromatycznym fotometrami rentgenowskimi. Rezultatem eksperymentu, którego kierownikiem był dr Zbigniew Kordylewski, jest 10 zdjęć rentgenowskich Słońca oraz zapisy natężeń promieniowania rentgenowskiego Słońca w 16 zakresach widma. Uzyskane materiały są opracowywane choć wiadomo już, że niski poziom emisji rentgenowskiej Słońca w dniu eksperymentu nie pozwoli niestety otrzymać pełnowartościowych wyników naukowych.

Do niewątpliwych sukcesów zaliczyć natomiast należy eksperyment JONOSOND na satelicie Interkosmos-19, na którego pokładzie — oprócz wykonanych w warszawskim Instytucie Lotnictwa bloków elektroniki systemu telemetrycznego — zainstalowany został polski radiospektrograf IRS-1. Satelita został wystrzelony w Związku Radzieckim 27 lutego 1979 roku na orbitę, której perygeum i apogeum wynosiły odpowiednio 496 i 986 km, a nachylenie jej płaszczyzny do płaszczyzny równika było równe 74°. Początkowy okres obiegu satelity wokół Ziemi wynosił 88,7 minut. Według pierwotnych zamierzeń satelita miał pracować przez około pół roku, ale po miesięcznej przerwie na przełomie września i października aparaturę naukową satelity uruchomiono ponownie i polski radiospektrograf wykonuje nadal zaplanowane pomiary. Celem eksperymentu JONOSOND, którego kierownikiem naukowym jest dr Zbigniew Kłos (Centrum Badań Kosmicznych PAN), jest pomiar na różnych częstotliwościach w zakresie od 0.6 do 6 MHz intensywności naturalnych szumów elektromagnetycznych występujących w plazmie jonosferycznej oraz rezonansów plazmowych, które wywołane są sztucznie przy emisji fal elektromagnetycznych. Ze wstępnie opracowanych wyników pomiarów pasywnych określono charakterystyki zmian emisji poniżej elektronowej częstotliwości cyklotronowej. Natomiast w pomiarach aktywnych zaobserwowano nieliniowy rezonans wywołany emisją na elektronowej częstotliwości plazmowej.

Przykładem tego jak przeprowadzenie dobrego eksperymentu kosmicznego może długo owocować ciekawymi wynikami naukowymi, jest dalszy postęp badań polaryzacji wybuchów słonecznych typu III na częstotliwościach od 2.3 do 4.9 MHz obserwowanych w 1973 roku z satelity Interkosmos-Kopernik 500. Dla całkowicie spolaryzowanego wybuchu dr Jan Hanasz z toruńskiej pracowni astrofizyki Centrum Astronomicznego PAN oszacował dolną granicę natężenia pola magnetycznego w odległości około 8.5 promieni słonecznych. Jest to pierwsza ocena pola na tych odległościach.

Ważnym rezultatem w zakresie prac obserwacyjnych jest odkrycie przez doc. dr. Wojciecha Krzemińskiego (Centrum Astronomiczne PAN) dodatkowych 67 minutowych oscylacji blasku nowej karłowatej EX Hydrae. Jest to układ podwójny o okresie orbitalnym równym 98 minut. Obserwacje wykonane w latach 1962—1976 wskazują na skracanie się tego okresu, co prawdopodobnie jest spowodowane przepły-

wem masy między składnikami z wymianą momentu pędu między ruchem orbitalnym i rotacją dysku. Tempo przepływu masy ocenia się na około $2 \cdot 10^{-9}$ mas Słońca na rok. Jest to obecnie jedyny znany tego rodzaju obiekt i interpretacja zaobserwowanego zjawiska dodatkowych zmian blasku może znacznie pomóc w zrozumieniu natury nowych karłowatych.

Badania widm skrajnego nadolbrzyma HD 217476 doprowadziły dr. Jana Smolińskiego (Centrum Astronomiczne PAN) do odkrycia znacznej aktywności w otoczce wodorowej wokół tej gwiazdy. Analiza prędkości radialnych zaobserwowanych linii emisyjnych FeI, FeII i TiII wskazuje, że powstały one w otoczce wodorowej, która ekspanduje z prędkością około 40 km/s.

Prof. dr Józef Smak (Centrum Astronomiczne PAN) opracował geometryczny model nowej powrotnej WZ Sge, który jest zgodny z wynikami uzyskanymi z obserwacji wybuchu tego układu w grudniu 1978 roku. Cenne obserwacje fotoelektryczne w pierwszych dniach tego wybuchu zostały wykonane między innymi za pomocą 60 cm teleskopu w Ostrowiku przez grupę studentów astronomii Uniwersytetu Warszawskiego.

Najwartościowszych wyników w zakresie prac teoretycznych dostarczyły badania struktury dysków akrecyjnych w układach podwójnych, prowadzone pod kierunkiem prof. dr Bohdana Paczyńskiego (Centrum Astronomiczne PAN). Opracowano ogólną teorię relatywistycznych grubych dysków akrecyjnych. W oparciu o tę teorię zbadano pole promieniowania grubych dysków. Konstruuje się modele rozkładu prędkości rotacji we wnętrzu grubych dysków. Określono stabilność dysków na radialne perturbacje, znajdując pasy niestabilności odpowiadające prostym rezonansom między okresem całego układu podwójnego a okresem cząstki w dysku. Obliczono poprawki do obserwowanych cech linii emisyjnych dysków zapewniające właściwe opracowywanie obserwacji. Zbudowano model obszaru tworzenia się emisyjnego widma liniowego w aktywnych jądrach galaktyk oraz kwazarach jako chłodnego obszaru geometrycznie grubego dysku akrecyjnego wokół masy centralnej rzędu 10^8—10^9 mas Słońca. Dysk taki jest oświetlany z zewnątrz promieniowaniem ultrafioletowym i rentgenowskim, co powoduje inwersję temperatury i emisję w liniach.

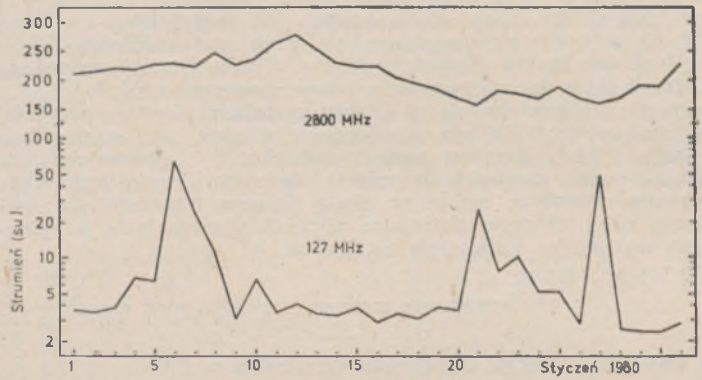
Wymieńmy jeszcze kilka innych ciekawych wyników teoretycznych. Dr Janusz Ziółkowski (Centrum Astronomiczne PAN) skonstruował geometryczny model rentgenowskiego układu podwójnego Cyg X-2, który jest typowym przedstawicielem dość szerokiej klasy małomasywnych układów rentgenowskich. Kontynuując badania teorii oscylacji gwiazd doc. dr Wojciech Dziembowski (Centrum Astronomiczne PAN) znalazł mechanizm odpowiedzialny za pobudzenie oscylacji minutowych w gwiazdach typu ZZ Ceti. Prof. dr Stanisław Grzędzielski (Centrum Badań Kosmicznych PAN) przeanalizował stan jonizacji bezpośredniego otoczenia heliosfery i stwierdził, że najprawdopodobniej gaz otaczający heliosferę jest co najmniej w 50 procentach zjonizowany, przy czym znaczną rolę odgrywa jonizacja termiczna.

Warto wreszcie na zakończenie wspomnieć o wartościowych pracach związanych z tworzeniem różnych katalogów astronomicznych. Oprócz od lat już prowadzonych pod kierunkiem doc. dr. Macieja Bielickiego (Obserwatorium Astronomiczne Uniwersytetu Warszawskiego) przygotowań do przeprowadzenia obliczeń dla utworzenia jednorodnego katalogu orbit komet jednopojawieniowych, prof. dr Robert

Głębocki (Instytut Fizyki Uniwersytetu Gdańskiego) i doc. dr Antoni Stawikowski (toruńska pracownia astrofizyki Centrum Astronomicznego PAN) opracowali katalog około 1300 gwiazd z liniami emisyjnymi H, K, CaII, a astronomowie krakowscy dr Henryk Brancewicz i dr T. Zbigniew Dworak wyznaczyli i usystematyzowali na komputerowym nośniku informacji podstawowe parametry 1048 gwiazd zaćmieniowych. K. Z.

OBSERWACJE

Raport I 1980 o radiowym promieniowaniu Słońca



Średnie strumienie miesiąca: 8,9 (127 MHz, 31 dni obserwacji) i 208,1 su (2800 MHz, 31 dni). Średnia miesięczna wskaźników zmienności: 0,42.

Na częstotliwości 127 MHz zarejestrowano 33 zjawiska niezwykłe (w tym 18 burz szumowych). Burze szumowe w tym miesiącu, podobnie jak w poprzednim, nie były zbyt intensywne i wskaźniki zmienności przeważnie wynosiły 1. Jednak niektóre z nich, np. w dniach 6, 7, 21 i 27 I, spowodowały znaczny wzrost wartości średnich dziennych gęstości strumienia promieniowania. Wśród innych zjawisk warto zwrócić uwagę na wybuch w czasie trwania burzy szumowej dn. 27 I, który w maksimum o godz. 1151,6 UT osiągnął 7100 su. W tym samym czasie na częstotliwości 2800 MHz również zanotowano wybuch (jedyny w tym miesiącu), lecz o niewielkiej wartości strumienia. Wartości strumienia wybuchów obserwowanych dnia 14 I o godz. 1217,4 UT typu 42SER i 16 I o godz. 1217,7 UT typu 47GB wynosiły 570 su, pozostałych — nie przekroczyły 400 su.

Dla przypomnienia podajemy, że toruńskie obserwacje Słońca na częstotliwości 127 MHz są wykonywane interferometrem składającym się z dwóch płaskich anten i odbiornika przełączanego. Instrument ten znajduje się w Obserwatorium Astronomicznym przy Uniwersytecie M. Kopernika w Piwnicach k. Torunia ($\varphi = 53°,1$ i $\lambda = 18°,55$). Bardziej szczegółowe informacje o interferometrze i służbie Słońca można znaleźć w *Uranii* **46**, 309 (1975) i *Postępach Astronomii* **23**, 142 (1975) oraz **24**, 15 (1976).

W Piwnicach znajduje się również system odbiorczy na częstotliwości 2800 MHz skonstruowany w Pracowni Astrofizyki PAN w Toruniu. System ten — radiometr ze sterowaną anteną paraboliczną o średnicy 2 m — pracuje w sposób ciągły od 1974 r. Dane techniczne systemu odbiorczego: odbiornik przełączany (pomiar mocy całkowitej), szerokość odbieranej wstęgi — 12 MHz, dwa niezależne wyjścia pomiarowe (rejestratory z zapisem ciągłym): pierwsze z zakresem do 400 su i stałą czasową 4 s (pomiary Słońca spokojnego) i drugie z zakresem do 10 000 su i stałą czasową 0,5 s (pomiary Słońca aktywnego).

Wyniki obserwacji zawarte są w miesięcznych raportach o radiowym promieniowaniu Słońca. Dla częstotliwości 127 MHz publikowane są w sposób ciągły w *Quarterly Bulletin on Solar Activity* (z niewielkimi przerwami w roku 1958), *Solar Geophysical Data* (od 1975 r.) i *Uranii* (od 1975 r.) natomiast dla częstotliwości 2800 MHz — w *Uranii* (od 1978 r.), a także przekazywane są w postaci codziennych raportów do Centrum Badań Kosmicznych w Warszawie z przeznaczeniem dla potrzeb służb łączności oraz zainteresowanych osób.

W raportach zamieszczanych w *Uranii* podajemy średnie wartości dzienne gęstości strumienia promieniowania Słońca na częstotliwościach 127 MHz i 2800 MHz w postaci rysunku. (W celu wyraźniejszego pokazania zmian wartości strumienia na częstotliwości 2800 MHz od tego miesiąca stosować będziemy skalę liniową dla tego parametru). Podajemy również dane dotyczące zjawisk niezwykłych, a szczególnie dużych wybuchów radiowych na Słońcu.

Toruń, 9 lutego 1980 r.

GRAŻYNA GAWROŃSKA, HENRYK WEŁNOWSKI

Komunikat Centralnej Sekcji Obserwatorów Słońca nr 1/80

Plamotwórcza aktywność Słońca w styczniu 1980 r. była wysoka, chociaż nieco niższa, niż w miesiącu poprzednim. Średnia miesięczna względna liczba plamowa (*month mean Wolf Number*) za miesiąc

styczeń 1980 r. . . . . R = 144,5

W styczniu na widocznej tarczy Słońca odnotowano powstanie 35 nowych grup plam słonecznych. Szacunkowa średnia miesięczna powierzchnia plam (*month mean Area of Sunspots*) za miesiąc

styczeń 1980 r. . . . . S = 1020 • 10^{-6} p.p.s.

Wskaźnik zmienności plamowej cyklu (*Solar Variability Index*) do lipca 1979 r. Z = 10,2. Średnia miesięczna konsekutywna liczba plamowa z 13 miesięcy za lipiec 1979 r. wyniosła R = 151,4.

Dzienne liczby plamowe (*Daily Wolf Numbers*) za I 1980 r.: 137, 130, 132, 154, 161, 174, —, —, —, 196, 236, 213, 183, 165, 139, 154, 118, 123, 122, 103, 108, 104, 118, 110, —, 101, 112, 139, 128, —, —.

Wykorzystano: 166 obserwacji 24 obserwatorów w 25 dniach obserwacyjnych. Obserwatorzy: P. Altermatt, J. Brylski, U. Bendel, T. Górski, Z. Kieć, A. Lazar, S. Lis, P. Machata, L. Materniak, L. Nowak, A. Owczarek, A. Pilski, F. Rümmler, E. Remmert, Z. Rzepka, M. Siemieniako, Z. Skórzewski, B. Szewczyk, M. Szulc, Ł. Szymańska, W. Szymański, P. Urbański, W. Zbłowski, Z. Ziółkowski.

Dąbrowa Górnicza, 6 lutego 1980 r.

WACŁAW SZYMAŃSKI

Działalność Centralnej Sekcji Obserwatorów Słońca P.T.M.A. w 1979 r.

W 1979 r. obserwatorowie Słońca zgrupowani przy C.S.O.S. nadal kontynuowali obserwacje, przeważnie zliczeniowe, plam słonecznych.

W ciągu 1979 roku 12 obserwatorów zaprzestało przesyłać swoje obserwacje, na ich miejsce rozpoczęło współpracę 14 nowych obserwatorów; w sumie więc liczba przysyłających obserwacje wzrosła do 37 osób. Główną przyczyną zaprzestania przesyłania wyników niektórych obserwatorów były wymagania odnośnie jakości obserwacji. Przyjęto, że obserwacje winny być na poziomie naukowym, za pomocą standardowego przyrządu, z załączeniem do każdej obserwacji odpowiednio sporządzonego szkicu.

Jako pozytywne zjawisko odnotować należy zwiększenie się liczby stałych i systematycznych obserwatorów, która to liczba wzrosła z 18 do 21 osób. Nazwiska tych, którzy przysyłali swoje obserwacje w 1979 roku podane są w poniższym zestawieniu, w którym w poz. 1 do 21 wymienieni są obserwatorowie przesyłający systematycznie pełnowartościowe obserwacje Słońca. Pozostali (poz. 22—37) bądź niedawno przystąpili do współpracy, bądź przesyłają wyniki tylko sporadycznie w niewielkich ilościach. Jak widać z listy, obserwacje do wspólnego opracowania przesyłają również obserwatorowie z zagranicy: z Austrii, NRD, RFN i Szwajcarii.

1.	Ulrich Bendel	Darmstadt (RFN)
2.	Jan Brylski	Żarki-Letnisko
3.	Ryszard Biernikowicz	Radowo Małe
4.	Tadeusz Kalinowski	Myślenice
5.	Zbigniew Kieć	Dąbrowa Górnicza
6.	Alojzy Lazar	Tarnowskie Góry
7.	Dariusz Lis	Kielce
8.	Lesław Materniak	Rymanów
9.	Ryszard Migulas	Dąbrowa Górnicza
10.	Andrzej Pilski	Frombork
11.	Elmar Remmert	Hagen (RFN)
12.	Frank Rümmler	Nessa (NRD)
13.	Zbigniew Rzepka	Poznań
14.	Michał Siemieniako	Dąbrowa Górnicza
15.	Bronisław Szewczyk	Katowice
16.	Mieczysław Szulc	Tuchola
17.	Zenon Skórzewski	Poznań
18.	Łucja Szymańska	Dąbrowa Górnicza
19.	Wacław Szymański	Dąbrowa Górnicza
20.	Piotr Urbański	Żychlin
21.	Władysław Zbłowski	Bobolica
22.	Peter Altermatt	Buckten (Szwajcaria)
23.	Stanisław Detko	Dąbrowa Górnicza
24.	Piotr Dunin	Gdynia
25.	Tomasz Górski	Andrzejów
26.	Siegfried Hybner	Waidhofen (Austria)
27.	Salomea Lis	Kielce
28.	Peter Machata	Wiedeń (Austria)
29.	Jan Sztajnykier	Łódź
30.	Robert Skrzypczak	Żagań
31.	Jacek Szuber	Katowice

32.	Andrzej Owczarek	Jarocin
33.	Jerzy Ułanowicz	Ostrowiec Świętokrzyski
34.	Reinhard Wiechoczek	Paderborn (RFN)
35.	Thomas Weiland	Wiedeń (Austria)
36.	Norbert Witek	Katowice
37.	Zbigniew Ziółkowski	Żychlin

Ogółem wykorzystano w 1979 roku 2529 obserwacji w 337 dniach obserwacyjnych (w 1978 r. — 2493 obserwacje w 332 dniach). Opracowane wyniki publikowane były w komunikatach miesięcznych, zamieszczanych również w „Uranii". Oprócz średnich miesięcznych liczb plamowych w komunikatach podawano również i szacunkowo średnie miesięczne powierzchnie plam, wskaźnik zmienności plamowej cyklu oraz średnie dzienne liczby plamowe. Ogółem opracowano 12 miesięcznych komunikatów, które w ilości ok. 850 egzemplarzy rozesłano do instytucji, redakcji, obserwatorów Słońca oraz osób zainteresowanych.

Centralna Sekcja Obserwatorów Słońca w dalszym ciągu utrzymywała kontakt z ośrodkami obserwacyjnymi oraz redakcjami kilku czasopism astronomicznych za granicą:

Astronomische Arbeitsgemeinschaft, Paderborn (RFN) — Reinhard Wiechoczek,

Wilhelm Foerster Sternwarte, Berlin Zach. — Peter Völker,

Astronomischer Jugendklub, Wiedeń — Peter Reinhard,

Tallinna Tähetorn, Tallinn (Estonia) — Peep Kalv,

a także z periodykami:

miesięcznik *Saturn* (Paderborn, RFN),

kwartalnik *Sonne* (Berlin),

dwumiesięcznik *Die Sternenrundschau* (Wiedeń),

miesięcznik *Albireo* (Kaposwar, Węgierska RL),

miesięcznik *Meteor* (Budapeszt),

otrzymujemy również *Tartu Tähetorni Kalendar* (Estonia). Z redakcjami *Saturna*, *Sonne* i *Die Sternenrundschau* utrzymujemy ściślejszy kontakt w dziedzinie wymiany artykułów, w periodykach tych zamieszczane są artykuły o działalności Centralnej Sekcji, podawane są wartości polskich średnich miesięcznych i dziennych liczb plamowych. W *Saturnie* ukazała się pierwsza część pracy W. Szymańskiego pt. „Polska metoda opracowania liczb plamowych" (dalsze części w kilku odcinkach).

W działalności CSOS dużą rolę odgrywa pomoc materialna i organizacyjna okazywane przez dyrekcję Pałacu Kultury Zagłębia w osobie dyrektora mgr Marii Kuśmirek, za co składamy Jej gorące podziękowanie.

Aktywność plamotwórcza Słońca w 1979 r. była wysoka. W pierwszych trzech kwartałach na ogół na jednym poziomie z wyjątkiem pewnego obniżenia w kwietniu i maju, następnie w sierpniu. Średnia z 9 miesięcy wyniosła R = 144,4. W ostatnim kwartale nastąpił stosunkowo duży wzrost aktywności, dając w ostatnim kwartale średnią R = = 174,5.

Średnia roczna względna liczba plamowa wyniosła

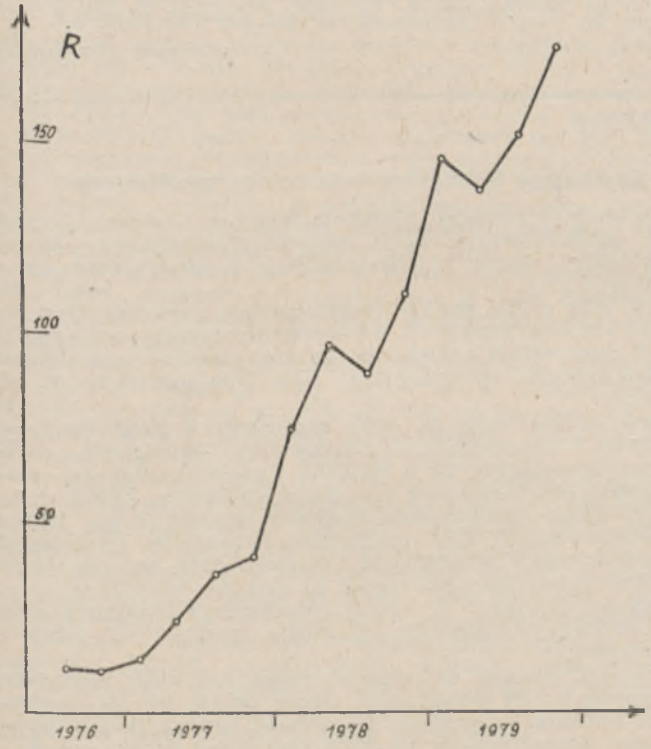
$$R_{1979} = 152{,}0$$

W plamotwórczej aktywności Słońca na razie panuje tendencja wzrostowa i, jeżeli nie zajdą jakieś nieoczekiwane zmiany, można spodziewać się wystąpienia maksimum na początku 1980 roku.

Najmniejsza średnia miesięczna liczba plamowa wypadła w kwietniu ($R_{IV} = 120,4$), największa zaś w listopadzie ($R_{XI} = 185,2$). Szacunkowa średnia roczna powierzchnia plam w 1979 r. wyniosła

$$S_{1979} = 1751 \cdot 10^{-6} \text{ p.p.s.}$$

Przebieg aktywności plamotwórczej Słońca ilustruje wykres średnich kwartalnych (rys. 1).



Rys. 1.

CSOS rozpoczęła akcję ujednolicenia lunet obserwacyjnych. Za lunetę standardową przyjęto refraktor z obiektywem achromatycznym Zeissa 63/840 mm. Obserwatorzy nie posiadający standardowej lunety proszeni są o staranie się o jej nabycie. Praca obserwatorów Słońca zrzeszonych w CSOS przestaje być amatorską, staramy się podnieść ją do poziomu prac naukowych.

A oto w największym skrócie instrukcje do prowadzenia obserwacji plam słonecznych: Obraz Słońca należy w zaciemnionym pomieszczeniu rzucić na ekran z białego, sztywnego papieru i policzyć ile na tarczy Słońca widocznych jest grup plam i ile w każdej grupie jest plam. Sporządzić szkic obserwacyjny i grupy plam ponumerować. Na szkicu nie jest konieczne rysowanie wszystkich plam grupy, trzeba

podać tylko położenie pierwszej plamy obserwowanej grupy w postaci „kropki", a obok niej numer grupy. Na zestawieniu codziennym podać numery zaobserwowanych grup i ilości plam w każdej grupie, oraz dołączyć sporządzony szkic.

Dalsze wskazówki (o ile byłyby potrzebne) udzielane będą dopiero po otrzymaniu pierwszych obserwacji według wskazówek ogólnych. Wyniki należy wysyłać natychmiast, tzn. następnego dnia po zakończeniu miesiąca. Wyniki spóźnione nie mogą wejść do ogólnego opracowania, które musi być zakończone już dnia 6 każdego miesiąca.

WACŁAW SZYMAŃSKI

KRONIKA PTMA

Wiedza o Wszechświecie w kształtowaniu człowieka współczesnego

27 X 1979 roku, w auli Polskiej Akademii Nauk w Krakowie Zarząd Główny PTMA zorganizował z okazji 60-lecia Towarzystwa ogólnopolską sesję na temat „Wiedzy o Wszechświecie w kształtowaniu człowieka współczesnego".

Treścią sesji była próba analizy zainteresowań człowieka Wszechświatem, ich znaczenie w rozwoju i kształtowaniu kultury ogólnoludzkiej. Szczególnie dużo uwagi poświęcono drugiej części — aktualnemu kształceniu współczesnego społeczeństwa, zwłaszcza młodzieży w tej dziedzinie wiedzy.

Udział w sesji wzięło około 200 osób; zaproszono z całego kraju — z prośbą o referaty i komunikaty — naukowców i nauczycieli, publicystów i twórców zajmujących się dydaktyką i upowszechnianiem wiedzy o Wszechświecie oraz delegatów wszystkich oddziałów PTMA przybyłych na Walny Zjazd Towarzystwa. Wykłady wprowadzające w powyższe zagadnienia wygłosili prof. dr Bogdan Suchodolski (Warszawa) *Wiedza o Wszechświecie i samowiedza człowieka* oraz doc. dr Jerzy Stodółkiewicz (Warszawa) *Rola astronomii w systemie oświaty.*

Prof. Suchodolski w swoim na wskroś filozoficznym wykładzie analizował dążenia poznawcze człowieka, ich źródła, rozwój myśli ludzkiej na przestrzeni wieków.

W tej części sesji znalazła się również grupa referatów wyrosłych z najbardziej pasjonujących współczesną opinię pytań. Inż. St. Lubertowicz (Kraków) *Filozoficzne aspekty poszukiwań cywilizacji naukowo-technicznych poza Ziemią* opierał na konkretnym już dzisiaj przechodzeniu w tej dziedzinie z fantastyki i dociekań namysłowych w sferę badań empirycznych.

Dr Olgierd Wołczek (Warszawa) w *Znaczeniu astronautyki dla rozwoju kultury człowieka* nakreślił wartości badań kosmicznych, jak też problemy poznawcze jakie stanęły do rozwiązania metodą eksploracji Kosmosu.

Mgr H. Korpikiewiczówna (Poznań) *Astrologię współczesną w systemie wiedzy o Wszechświecie* próbowała przedstawić jako interdyscyplinarną gałąź nauki o związkach człowieka i Kosmosu, leżącą na pograniczu astronomii, biologii, psychologii oraz socjologii.

Wreszcie dr Piotr Flin (Kraków) w krótkim referacie *Wszechświat — zamknięty czy otwarty* omówił dotychczasowe dążenia do rozwiązania tego problemu i aktualny stan badań kosmologicznych.

Drugą część sesji rozpoczął po przerwie południowej doc. dr J. Stodółkiewicz, proponując systemowi oświaty w swym precyzyjnym wykładzie pełny kształt wartości dydaktycznych i poznawczych w procesie szkolnego nauczania, jakie niesie w sobie wiedza o Wszechświecie. W korelacji z tym programowym wystąpieniem zaprezentowała się następna grupa referatów, w zasadzie o charakterze roboczych relacji i wniosków z konkretnej pracy dydaktycznej, oświatowej i własnych badań.

Mgr M. Szczepański (Chorzów) przedstawił w referacie wspólnym z dr. H. Chrupałą *Stopień przygotowania ucznia do szkolnego kursu astronomii*; badania oparto na testach i wywiadach przeprowadzonych w latach 1977—79. Mgr Zb. Solarz (Piotrków Tryb.) w *Upowszechnianiu wiedzy o Wszechświecie w środowisku szkolnym* omówił swe doświadczenia dydaktyczne poprzez czynne angażowanie uczniów do prac popularyzatorskich, budowy pomocy naukowych itp. Mgr Karol Brzeziński (Kościerzyna) przedstawił nie tylko *Możliwości rozwoju zainteresowań ucznia Wszechświatem* na zajęciach w szkole średniej, ale również ogromne niedostatki w przygotowaniu zarówno kadry nauczycielskiej, jak też wyposażenia do realizowania i tak zbyt skromnego materiału astronomicznego i astronautycznego w programie nauczania

Mgr H. Korpikiewiczówna w *Popularyzacji astronomii wśród uczniów szkoły podstawowej* omówiła swe 3-letnie doświadczenia z młodzieżą od klas 3 i 4 szkoły podst. poczynając, zorganizowanej w kółku astronomicznym.

Mgr Jan M. Zazula (Kraków) w referacie napisanym z mgr T. Szczypińskim analizują *Rolę astronomii w kształtowaniu osobowości młodego człowieka* na przykładzie kilkunastoosobowej grupy Pracowni Astronomii Pałacu Młodzieży w Krakowie, w której zajęciach brali udział od 10-go roku życia przez lat kilkanaście.

W. D. Mitewa (Bułgaria) omówiła *Organizację popularyzacji astronomii w Bułgarii*, podkreślając szybki wzrost w ostatnich latach niezbędnej bazy materialnej: funduszy, urządzeń i instrumentów astronomicznych. K. I. Dimitrowa (Bułgaria) przedstawiła *Niektóre zagadnienia indywidualnego nauczania astronomii*, zgodnie z zainteresowaniami i predyspozycjami młodego miłośnika, poza programem szkolnym, a nawet wychodząc poza ogólny program kółka astronomicznego.

Również o zagranicznych doświadczeniach mówiła dr Cecylia Iwaniszewska (Toruń), przedstawiając *Formy upowszechniania wiedzy o Wszechświecie spotykane w różnych krajach* na podstawie materiałów Komisji Nauczania Astronomii Międzynarodowej Unii Astronomicznej, w której pracach autorka bierze udział.

O zupełnym braku pomocy dydaktycznych i sprzętu obserwacyjnego oraz o możliwościach zaradzenia temu — mówił doc. dr Andrzej Lisicki (Gdańsk) w referacie *Problemy amatorskich obserwacji astronomicznych w Polsce*.

Dr Kazimierz Schilling (Olsztyn) przedstawił szeroko *Planetaria jako ośrodki upowszechniania wiedzy o Wszechświecie* — kreśląc ich możliwości i zadania dydaktyczne i popularyzatorskie zarówno w szkolnym programie nauczania jak też w procesie „kształcenia ustawicznego".

Na zakończenie — podsumowania dokonał prof. dr Stefan Piotrowski (Warszawa), którego przewodniczenie obradom było — szczególnie dla młodszych uczestników — znakomitą lekcją prowadzenia tak licznej i bogatej sesji.

Wszystkie przedstawione na sesji referaty mają być wydane w oddzielnym zeszycie, ale jak już wynika z powyższego pobieżnego przeglądu, było to forum — bodaj że pierwsze w Polsce — na którym tak szeroko omówiono znaczenie i problemy upowszechniania wiedzy o Wszechświecie. Szczególnie wielu autorów zainteresowało się popularyzacją i nauczaniem astronomii wśród młodzieży. Dominowały tu w zasadzie konkretne relacje z bogatych własnych prac i doświadczeń dydaktycznych, prowadzonych w różnych formach i na różnych poziomach. Stąd zapewne wynika brak — poza paroma nieśmiałymi próbami — analizy metod upowszechniania tej dziedziny wiedzy i jej wartościowania jako jednego z podstawowych czynników „kulturotwórczych". Brakło — mimo zaproszeń i obecności w sesji — wystąpień menażerów dydaktyki w szkole czy też w ramach tzw. publikatorów. Jest zrozumiałe, że są to poczynania na ogół intuicyjne i dorywcze, uboczne i zarówno ich metody jak też wyniki nie są na ogół opracowywane, ale ich prezentacja byłaby niewątpliwie interesująca.

A jako rozwinięcie i kontynuacja sesyjnych tematów wydaje się rzeczą potrzebną zorganizowanie przez PTMA studium czy seminarium dydaktyki i upowszechniania wiedzy o Wszechświecie, jako formy badania i udoskonalania tej gałęzi kultury.

MACIEJ MAZUR

Walny Zjazd Delegatów Polskiego Towarzystwa Miłośników Astronomii

Kolejny Walny Zjazd Delegatów Polskiego Towarzystwa Miłośników Astronomii odbył się 28 października 1979 roku w Krakowie. Wypełniając swe statutowe powinności uczestnicy tego najwyższego organu władzy Towarzystwa podsumowali i ocenili działalność PTMA w ciągu ostatnich trzech lat, przedyskutowali możliwości i sposoby rozszerzenia aktywności miłośniczego ruchu astronomicznego w Polsce oraz wybrali nowe władze naczelne Towarzystwa na następną trzyletnią kadencję.

Krótka notatka kronikarska nie ma na celu szczegółowej relacji z przebiegu obrad Zajzdu; wszyscy członkowie PTMA mogli już dawno to usłyszeć z ust swych przedstawicieli, którzy wzięli udział w Zjeździe; natomiast czytelników *Uranii* winny zainteresować ogólne refleksje, wnioski, a także najważniejsze decyzje Zjazdu. Na początku warto może odnotować, że PTMA zrzesza obecnie prawie dwa i pół tysiąca członków rozwijających swą działalność w 27 oddziałach terenowych oraz w 5 specjalistycznych sekcjach problemowych. Szczególną prężność w ostatnich latach wykazały: Sekcja Obserwatorów Słońca kierowana przez W. Szymańskiego z Dąbrowy Górniczej oraz nowo powstała Sekcja Obserwacji Pozycyjnych i Zakryć kierowana przez R. Fangora z Warszawy i M. Zawilskiego z Łodzi pod opieką naukową doc. dr. M. Bielickiego. Z opinią tą łatwo się zgodzi każdy wnikliwy czytelnik *Uranii*. Również działalność niektórych oddziałów nabrała ostatnio nowych rumieńców czego najlepszym przykładem jest Oddział Warszawski, którego coraz liczniejszy aktyw umiejętnie prowadzony przez Z. Grelę legitymuje się interesującymi osiągnięciami. Wielkie nadzieje rokują również Oddziały PTMA w Olsztynie i w Gdańsku, które uzyskały ostatnio nowe duże możliwości rozwoju dzięki powstaniu obserwatorium astronomicznego w dawnej wieży wodnej w Olsztynie oraz planetarium przy Wyższej Szkole Morskiej w Gdyni. Wymienione przykłady dowodzą, że zapał i od-

danie działaczy Towarzystwa, niezależnie od znanych i stale piętrzących się trudności, może jednak doprowadzić do pięknych i jakże pożytecznych rezultatów. Nie tylko oficjalnie wystąpienia delegatów, ale również kuluarowe rozmowy z wielu miłośnikami astronomii potwierdzają ten wniosek.

Jednym z głównych wątków dyskusji na Zjeździe była sprawa decentralizacji działalności PTMA. Podobnie jak na poprzednim walnym zjeździe delegatów w 1976 roku, jeszcze raz podkreślono, że właśnie w oddziałach i sekcjach problemowych powinna się koncentrować codzienna praca Towarzystwa wychodząca naprzeciw potrzebom i oczekiwaniom jego członków. Natomiast centralne organy władzy PTMA winny spełniać rolę inspirującą i koordynującą, reprezentować Towarzystwo na zewnątrz, inicjować i organizować akcje o zasięgu ogólnopolskim. Oczywiście wyraźnej linii podziału nie da się tu przeprowadzić, w konkretnej sytuacji wiele zależy od możliwości oddziału, a także stopnia zaangażowania i doświadczenia jego działaczy.

Innym zagadnieniem nurtującym wielu dyskutantów były problemy związane z nauczaniem i upowszechnianiem astronomii. Postulowano zwiększenie opieki PTMA nad szkolnymi kółkami astronomicznymi i rozciągnięcie jej także na najmłodszych miłośników astronomii. Zaproponowano, aby PTMA wystąpiło z inicjatywą organizowania okresowych konferencji dla nauczycieli astronomii, którzy mogliby na nich uzupełniać i aktualizować swoją wiedzę astronomiczną oraz wymieniać poglądy i dzielić się doświadczeniami w zakresie dydaktyki astronomii. Pewną praktykę w organizowaniu takich spotkań nauczycieli astronomii posiada już Planetarium Lotów Kosmicznych w Olsztynie.

Istotnym mankamentem w działalności polskich miłośników astronomii jest bardzo słabe wyposażenie w sprzęt obserwacyjny. Wiele uwagi poświęcono na Zjeździe poszukiwaniom dróg wyjścia z tej sytuacji. Postulowano między innymi usprawnienie odzysku złomu optycznego z Polskich Zakładów Optycznych podkreślając jednocześnie, że sprawy związane z rozdziałem i zakupem tych materiałów powinny być uzgadniane ze wszystkimi oddziałami.

Spośród licznych uchwał Walnego Zjazdu Delegatów PTMA wymieńmy kilka najważniejszych. Podjęto decyzję podniesienia składki członkowskiej z dotychczasowych 3 zł do 10 zł miesięcznie. Postanowiono wystąpić do Władz Państwowych z propozycją ogłoszenia roku 1986 rokiem Heweliusza i utworzenia w Trójmieście trwałego, żywego pomnika gdańskiego astronoma w postaci „Hevelianum" — placówki zajmującej się upowszechnianiem, popularyzacją i dydaktyką wiedzy o Wszechświecie. Na wniosek Oddziału Warszawskiego PTMA prof. dr. Józefowi Smakowi, dyrketorowi Centrum Astronomicznego im. Mikołaja Kopernika Polskiej Akademii Nauk, przyznano godność członka honorowego Polskiego Towarzystwa Miłośników Astronomii.

Walny Zjazd Delegatów wybrał w tajnym głosowaniu nowe władze naczelne PTMA na najbliższą trzyletnią kadencję w następującym składzie:

Zarząd Główny

Maciej Mazur (Kraków) — prezes
Roman Janiczek (Częstochowa) — wiceprezes
Andrzej Lisicki (Gdańsk) — wiceprezes

Krzysztof Ziołkowski (Warszawa) — wiceprezes
Stanisław Czareński (Kraków) — sekretarz
Leszek Marszałek (Kraków) — skarbnik
Stanisław Steciak (Kraków) — zastępca sekretarza
Lech Barski (Szczecin), Tomasz Chlebowski (Warszawa), Zygmunt Grela (Warszawa), Henryk Iwaniszewski (Toruń), Janusz Kaźmierowski (Kalisz), Przemysław Rybka (Wrocław).

Główna Rada Naukowa

Maciej Bielicki (Warszawa), Piotr Flin (Kraków), Jan Hanasz (Toruń), Bohdan Kiełczewski (Poznań), Honorata Korpikiewicz (Poznań), Tomasz Kwast (Warszawa), Konrad Rudnicki (Kraków), Ludwik Zajdler (Warszawa).

Główna Komisja Rewizyjna

Zygmunt Banaszewski (Wrocław), Karol Brzeziński (Gdańsk), Tadeusz Grzesło (Kraków), Zbigniew Kieć (Dąbrowa Górnicza), Stanisław Lubertowicz (Kraków), Tatiana Markiewicz (Białystok), Jan Mietelski (Kraków), Krzysztof Woźniak (Warszawa).

Na zakończenie należy dodać, że w przeddzień Walnego Zjazdu Delegatów PTMA, podczas otwarcia sesji naukowej, o której jest mowa w poprzedniej notatce, nastąpiła miła uroczystość dekoracji odznaczeniami państwowymi i honorowymi odznakami PTMA zasłużonych działaczy Towarzystwa. Uchwałą Rady Państwa z dnia 17 października 1979 roku nr 0-2989 odznaczeni zostali:

Krzyżem Kawalerskim Orderu Odrodzenia Polski

Maciej Bielicki (Warszawa), Kazimierz Kordylewski (Kraków), Jan Rolewicz (Kraków).

Złotym Krzyżem Zasługi

Henryk Iwaniszewski (Toruń), Stanisław Lubertowicz (Kraków), Zofia Maślakiewicz (Warszawa), Maciej Mazur (Kraków).

Srebrnym Krzyżem Zasługi

Karol Kandziora (Poznań), Eugenia Kiełczewska (Poznań), Władysław Michalunio (Frombork), Alfred Neumann (Jelenia Góra).

Brązowym Krzyżem Zasługi

Maria Kędzierska (Toruń), Honorata Korpikiewicz (Poznań), Andrzej Letkowski (Kielce).

Odznaczenia organizacyjne Polskiego Towarzystwa Miłośników Astronomii otrzymali:

Złotą Honorową Odznaką PTMA

Jan Brylski (Dąbrowa Górnicza), Henryk Chrupała (Chorzów), Adam Giedrys (Szczecinek), Piotr Janicki (Radom), Włodzimierz Karaś (Kraków), ks. Tadeusz Klocek (Międzyrzecze Górne), Honorata Korpi-

kiewicz (Poznań), Edward Kowal (Łódź), Feliks Luer (Opole), Władysław Michalunio (Frombork), Kazimierz Schilling (Olsztyn), Łucja Szymańska (Dąbrowa Górnicza), Jan Winiarski (Krosno nad Wisłokiem).

Srebrną Honorową Odznaką PTMA

Lech Barski (Szczecin), Zbigniew Binienda (Bydgoszcz), Jan Gromadzki (Szczecin), Tadeusz Güthner (Warszawa), Stanisław Gwizdek (Szczecin), Henryk Iwaniszewski (Toruń), Zbigniew Kieć (Dąbrowa Górnicza), Andrzej Lisicki (Gdańsk), Lucjan Newelski (Warszawa), Czesław Pilaszewski (Łódź), Zbigniew Rzepka (Poznań), Michał Siemieniako (Dąbrowa Górnicza), Andrzej Strobel (Toruń), Bogdan Szewczyk (Puławy), Jan Szweda (Chorzów), Edward Wesoły (Kraków), Krzysztof Woźniak (Warszawa), Marek Zawilski (Łódź), Franciszek Zbłowski Szczecin), Franciszek Zdanowski (Biała Podlaska).

Ponadto 11 osób otrzymało dyplomy honorowe PTMA.

I wreszcie trzeba wspomnieć, że Minister Oświaty i Wychowania przyznał w dniu 27 października 1979 roku Polskiemu Towarzystwu Miłośników Astronomii medal pamiątkowy z okazji 200 rocznicy utworzenia Komisji Edukacji Narodowej.

K. Z.

Karol Zbigniew Kandziora (1925—1979)

Przed rokiem, w dniu 16 czerwca 1970 r., zmarł nagle długoletni i zasłużony członek Polskiego Towarzystwa Miłośników Astronomii, przewodniczący Komisji Rewizyjnej Oddziału Poznańskiego — Karol Zbigniew Kandziora.

Urodził się 7 marca 1925 r. w Poznaniu. Okres okupacji spędził na Kielecczyźnie, gdzie brał czynny udział w ruchu oporu, walcząc w oddziałach partyzanckich Armii Krajowej. Za udział w walkach został odznaczony Medalem Zwycięstwa i Wolności.

Po wojnie wrócił do rodzinnego miasta i rozpoczął pracę zawodową w dziedzinie zegarmistrzostwa. Swoje umiejętności doprowadził wkrótce do takiej perfekcji, że zaczęto powierzać Mu precyzyjne prace w zakresie chronometrologii w obserwatoriach astronomicznych — w Poznaniu, Borowcu i Toruniu.

Astronomią interesował się od dawna. Znając obce języki pogłębiał stale swoje wiadomości z tej dziedziny. Do Towarzystwa wstąpił w 1952 r. jako członek założyciel Koła (obecnie Oddziału) w Poznaniu i włączył się od początku w nurt prac organizacyjnych. Przez wiele lat pełnił obowiązki członka Zarządu, a następnie Komisji Rewizyjnej. Szczególny wkład wniósł na odcinku budowy teleskopów amatorskich, do końca udzielając młodym adeptom astronomii cennych fachowych konsultacji. Z zakresu budowy teleskopów publikował artykuły w „Uranii", brał także udział w wielu akcjach obserwacyjnych.

W uznaniu zasług dla Towarzystwa został wyróżniony Dyplomem Uznania oraz Srebrną Odznaką Honorową PTMA. Na wniosek Polskiego Towarzystwa Miłośników Astronomii Rada Państwa nadała Karolowi Zbigniewowi Kandziorze Srebrny Krzyż Zasługi.

Na odcinku pracy społecznej udzielał się aktywnie również w Związku Bojowników o Wolność i Demokrację. Za pracę społeczną otrzymał

od Zarządu Wojewódzkiego Polskiego Komitetu Opieki Społecznej Srebrną Odznakę Honorową.

Odszedł od nas Człowiek o rzadkich cechach charakteru, gorący patriota, erudyta o szerokich horyzontach myślowych, bardzo pracowity, koleżeński i uczynny. Cieszył się ogólnym szacunkiem i szczerą sympatią.

Cześć Jego pamięci.

Zarząd Oddziału Poznańskiego PTMA

TO I OWO

W imieniu Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej. Przyczynek do historii wydań dzieł Mikołaja Kopernika

Dzieje rękopisu *De Revolutionibus*, jego pierwszego wydania z 1543 roku, jak i kilku następnych wydań i przedruków, a także cząstkowych wydań innych pism Kopernika, są dziś dobrze znane. Pełny wykaz dzieł Fromborskiego Astronoma znaleźć możemy w aneksie do zeszytu nr 12 „Biblioteczki kopernikańskiej" wydanej przez Towarzystwo Naukowe w Toruniu (*Mikołaja Kopernika De Revolutionibus, historia wydań*, Toruń 1973), w którym jako ostatnia pozycja figurują *Opera Omnia* (Dzieła wszystkie) tomy 1—3, Warszawa 1972, Autor tej pięknej i pożytecznej publikacji — Alojzy Tujakowski — pisze w zakończeniu, że „uroczyście obchodzony jubileusz 500-lecia urodzin Wielkiego Uczonego w 1973 r. przynosi wreszcie jego fundamentalne dzieło w najlepszej postaci, wydane w Polsce".

„Publikacja podaje ciekawe informacje o kolejnych edycjach" — czytamy na obwolucie pracy Tujakowskiego — „i opisuje trudności, z którymi spotykały się z różnych względów poszczególne wydania...". Brak tu jednak jednej informacji o wydarzeniu, które spowodowało nie ukazanie się w terminie zapowiedzianego trzeciego tomu *Opera Omnia* i tego, że tom ów zajmie szczególną pozycję w „historii wydań", a już na pewno „białym krukiem" stanie się ten jego egzemplarz, który do końca 1981 roku otrzymać ma, inżynier Stanisław Lubertowicz z Krakowa.

Przyszłego posiadacza tego unikatu, inżyniera architekta, długoletniego działacza w Polskim Towarzystwie Miłośników Astronomii, czytelnikom „Uranii" przedstawiać nie ma potrzeby. Nie trzeba również przedstawiać w jaki sposób zamierzał on jeszcze w 1972 roku uzyskać „Dzieła wszystkie Mikołaja Kopernika", bowiem w kraju i zagranicą było takich wielu: po prostu wykupił talon subskrypcyjny.

W 1972 roku Państwowe Wydawnictwo Naukowe ogłosiło subskrypcję na „Dzieła wszystkie Mikołaja Kopernika", rozprowadzając talony poprzez „Domy Książki" podległe Zjednoczeniu Księgarstwa, Akt subskrypcji polegał na wykupieniu talonu w cenie 100 złotych. Talon upoważniać miał posiadacza do nabycia sukcesywnie ukazujących się tomów 1—3, za gotówkę i za okazaniem talonu, przy czym we wpłaconej z góry kwocie 100 zł mieścić się miała zaliczka na tom trzeci. W ten sposób subskrybent zobowiązał się do nabycia ostatniego tomu (gdyby zrezygnował, to wpłacona zaliczka ulega przepadkowi), a wydawnictwo (PWN) — zobowiązało się dostarczyć dzieła „wszystkie" subskrybento-

wi. Nabycia dzieł Kopernika osobom nie posiadającym talonów wydawnictwo nie gwarantuje.

Według planu dwa pierwsze tomy miały opuścić prasę drukarską na przełomie lat 1972/1973, tom trzeci — w drugim kwartale 1973 roku. A więc w roku jubileuszowym. Jedynie pierwszy ukazał się jako tako w terminie, wiosną 1973 r. Dzieło istotnie imponujące. Za cenę 500 złotych subskrybent otrzymał barwną reprodukcję fotograficzną rękopisu dziś stanowiącego własność Biblioteki Jagiellońskiej, wykonaną techniką offsetową, do złudzenia identyczną z oryginałem. Piękne osiągnięcie polskiej sztuki edytorskiej i piękna ozdoba każdej prywatnej biblioteki. I bardzo trwała: nie często będzie do niej czytelnik zaglądał. Również nie na codzień w użyciu będzie drugi tom: zawiera on nowoczesny tekst łaciński oraz tekst polski względnie angielski (dwie edycje). Zawiera on ponadto komentarze Aleksandra Birkenmajera i Jerzego Dobrzyckiego, owoce licznych dociekań wielu kopernikologów dotąd rozproszone w różnych, na ogół mało dostępnych publikacjach. Ten drugi tom „Dzieł wszystkich Mikołaja Kopernika" ukazał się jednak z dużym opóźnieniem w stosunku do planu, bo dopiero w sierpniu 1976 roku. Uzyskanie tego tomu połączone jednak było z dziwną i zaskakującą manipulacją: należało zgłosić się do księgarni w której dokonano przed paru laty subskrypcji, zwrócić talon i dokonać wpłaty 80 złotych, w zamian za co księgarnia wydała tom drugi. I to wszystko — bez „zbędnych" formalności. Cena tego tomu wynosi więc 180 zł.

Zwracając jednak talon, subskrybent traci prawo do nabycia trzeciego tomu. Inż. Stanisław Lubertowicz zgłosił się zatem do księgarni „Domu Książki" przy ul. Podwale 6 w Krakowie, w której dokonał w swoim czasie subskrypcji, z prośbą o wyjaśnienie jak przedstawia się sprawa nabycia trzeciego tomu. Otrzymał odpowiedź, że trzeci tom z nieznanych informatorowi przyczyn wydany nie będzie. W ten to sposób Państwowe Wydawnictwo Naukowe jak również Zjednoczenie Księgarstwa, które zainicjowało subskrypcję i rozprowadziło talony, całkowicie zlekceważyły zawartą z subskrybentami umowę, przeprowadzając jej jednostronne zerwanie.

Przypomnijmy, że wydanie „Dzieł wszystkich Mikołaja Kopernika" przewidziane było w uchwale Rządu z dnia 23 marca 1967 r. Dodać tu należy również, o czym już była mowa wyżej, że dwa pierwsze tomy mają wprawdzie wielką wartość bibliofilską, jednakże dla astronomów profesjonalistów oraz przeważającej większości miłośników astronomii tekst łaciński, angielski a także polski głównego dzieła Kopernika — *O obrotach* — ma raczej drugorzędne znaczenie. Wkład Kopernika do nauki jest powszechnie znany, zasady budowy Układu Słonecznego wyłożone są dziś we wszystkich podręcznikach astronomii i nikt nie ma potrzeby studiowania ich z tak trudnego dla dzisiejszego czytelnika dzieła, nawet jeśli napisane jest nowoczesną łaciną czy w którymś z języków nowożytnych. Istnieją przecież inne książki, jak Waldemara Voisé *Dzieje jednego odkrycia*, Jerzego Dobrzyckiego *Astronomia przedkopernikowska* lub Cecylii Iwaniszewskiej *Astronomia Mikołaja Kopernika* (tomy 3, 7 i 8 „Biblioteczki kopernikańskiej"), w pełni zaspakajające potrzeby w tym zakresie.

Inne znaczenie ma natomiast projektowany tom trzeci. Na jego treść składać się miały „inne" pisma Kopernika. A więc tzw. „Komentarzyk" (*Commentariolus*), napisany jeszcze w roku 1507 w Lidzbarku, rozpowszechniany jeszcze za życia Autora w rękopisach, przekład *Listów Teofilakta Symokatty*, słynna *Rozprawa o monecie*, drobne pisma

astronomiczne oraz jego listy. Są to dokumenty, pozwalające na wyrobienie sobie pojęcia o Koperniku jako humaniście, uczonym i człowieku swojej epoki. Materiały te po raz pierwszy miały się znaleźć w jednym dziele. Właśnie komplet trzech tomów zawiera te materiały źródłowe, które mogą mieć pełną wartość dla badacza-kopernikanisty, pomijając już sam fakt, że tylko wydanie w postaci tych trzech tomów może zasługiwać na nazwę *Opera Omnia*.

Omówione wydarzenie stało się przedmiotem rozprawy sądowej. Powodem był inż. Stanisław Lubertowicz, zamieszkały w Krakowie, ul. Lotnicza 22 m. 28, którego plenipotentem była adwokat mgr Danuta Romanowska-Dąbrowska. Rozprawa odbyła się przed Sądem Rejonowym dla Krakowa-Śródmieście (Wydział Cywilny) pod przewodnictwem sędziego mgr Haliny Maneckiej w dniu 15 maja 1979 roku. W sentencji wyroku czytamy:

I. Sąd nakazuje pozwanym Państwowemu Wydawnictwu Naukowemu Oddział w Krakowie i Zjednoczeniu Księgarstwa w Warszawie solidarnie, aby dostarczyli powodowi Stanisławowi Lubertowiczowi, zgodnie z zawartą umową tom trzeci „Dzieł Wszystkich" Mikołaja Kopernika, w terminie do końca 1981 roku.

II. Zasądza od pozwanych ad 1 i 2 solidarnie na rzecz powoda kwotę 300 zł tytułem zwrotu kosztów postępowania.

Pismem z dnia 14 września 1979 r. Sąd Rejonowy powiadomił Zespół Adwokacki nr 1 w Krakowie, a za jego pośrednictwem inż. Lubertowicza, że wyrok Sądu Rejonowego stał się prawomocnym z dniem 24 lipca 1979 roku.

I to byłoby na tyle.

Pełnego szczęścia dostąpimy, i w „Uranii" o tym napiszemy, kiedy zobaczymy pierwszy egzemplarz trzeciego tomu *Opera Omnia* w końcu 1981 roku.

A swoją drogą ciekawy jestem, jakie szanse uzyskania tego dzieła mają ci subskrybenci, którzy poszli po najmniejszej linii oporu i dali sobie wyłudzić talon?

LUDWIK ZAJDLER

KRONIKA HISTORYCZNA

Franciszek Karliński (1830—1906)

Do najbardziej zasłużonych astronomów polskich XIX w. należy Michał Franciszek Ignacy Karliński, wieloletni dyrektor Obserwatorium Astronomicznego Uniwersytetu Jagiellońskiego. Urodzony 4 października 1830 r. w Krakowie w rodzinie rzemieślniczej, ukończył w 1846 r. liceum św. Anny a następnie w latach 1846—1853 studiował w Uniwersytecie Jagiellońskim. Jednocześnie od 1850 r. jako stypendysta z funduszu im. Jana Śniadeckiego pełnił funkcję zastępcy nauczyciela łaciny i matematyki w liceum św. Anny i w Instytucie Technicznym, zaś w latach 1851—1855 był zastępcą adiunkta w Obserwatorium Astronomicznym kierowanym wówczas przez Maksymiliana Weissego (1798—1863). Następnie przeszedł na stanowisko adiunkta w obserwatorium w Pradze. W czasie praskiej adiunktury, a mianowicie w 1858 r., odbył dłuższą podróż naukową po obserwatoriach niemieckich pracując w Ber-

linie, Hamburgu, Altonie, Bonn, Gotha i Bilk. Po ustąpieniu Weissego został w 1862 r. dyrektorem Obserwatorium Krakowskiego i profesorem astronomii w Uniwersytecie Jagiellońskim.

Wprawdzie Karliński objął Obserwatorium właśnie nie tak dawno wyremontowane i nieco zmodernizowane przez Weissego, nie mniej jednak kształt budynku i jego usytuowanie zaczynały coraz bardziej odbiegać od wymogów stawianych tego rodzaju zakładom. Utrudniało to prowadzenie poważniejszej pracy obserwacyjnej, toteż Karliński dokonywał obserwacji astronomicznych w dość ograniczonym zakresie, obejmującym wyznaczanie pozycji planetoid i komet. Zajmował się również obliczaniem orbit. W 1865 r. przy poszukiwaniu w gwiazdozbiorze Kruka gwiazdy odniesienia dla planetoidy Eunomii odkrył zmienność jednej z obserwowanych gwiazd, która później otrzymała oznaczenie R Corvi. Na szczególną uwagę zasługuje zgłoszona przez niego w 1866 r. na łamach „Astronomische Nachrichten" propozycja kodu liczbowego dla szybkiego komunikowania o odkrywaniu nowych komet czy planetoid. Kod ten ulepszony potem przez Krügera zaczęto stosować od 1882 r. Przetrwał on z nieznacznymi zmianami do naszych czasów.

Główny wysiłek Karlińskiego szedł w kierunku meteorologii i hydrologii, co zresztą było zgodne z dłuższą już tradycją Obserwatorium. Oprócz tego badania takie były wymagane przez władze państwowe i administracyjne. Na tym polu Karliński działał nie tylko jako dyrektor Obserwatorium, ale też jako przewodniczący sekcji meteorologicznej Krakowskiego Towarzystwa Naukowego a potem utworzonej na jego miejsce Akademii Umiejętności. Ogłosił przy tym liczne prace na tematy meteorologiczne i klimatologiczne. Oprócz tego publikował też prace z zakresu geodezji i pomiarów kraju.

Karliński interesował się również historią astronomii, której poświęcił kilka opracowań. Najważniejszym był wydany w 1864 r. „Rys dziejów obserwatorium astronomicznego Uniwersytetu Krakowskiego". Inne jego prace to „Przyczynek do kalendariografii chrześcijańskiej" (1880 r.), życiorysy Kopernika (1873 r.), Wojciecha z Brudzewa oraz kilka nekrologów, między innymi jego wieloletniego adiunkta, Daniela Wierzbickiego (1839—1901).

Karliński był uczonym o rozległej wiedzy, zarówno z zakresu swoich specjalności jak i filozofii oraz filologii klasycznej. Był członkiem licznych towarzystw naukowych, a mianowicie Krakowskiego Towarzystwa Naukowego (od 1857 r.), Czeskiego Towarzystwa Naukowego w Pradze (od 1860 r.), Akademii Umiejętności w Krakowie (od 1874 r.), Towarzystwa Rolniczego w Krakowie, Towarzystwa Nauk Ścisłych w Paryżu, Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika we Lwowie i Copernicus-Verein w Toruniu. Należał też do grona założycieli mającego międzynarodowy charakter niemieckiego stowarzyszenia „Astronomische Gesellschaft" (Towarzystwo Astronomiczne), które odegrało znaczącą rolę w inicjowaniu i koordynowaniu prac astronomicznych w drugiej połowie XIX w.

Już w latach osiemdziesiątych Karliński zaczął podupadać na zdrowiu. Jednakże w 1900 r. nie odszedł jeszcze na emeryturę, choć miał już ukończone 70 lat. Nie mniej jednak z racji niedomagań zdrowia w roku akademickim 1900/01 zastępował go profesor geofizyki matematycznej i meteorologii, Maurycy Pius Rudzki (1862—1916). Na emeryturę Karliński przeszedł w październiku 1902 r. Zmarł w Krakowie 21 marca 1906 r.

PRZEMYSŁAW RYBKA

KALENDARZYK ASTRONOMICZNY

Opracował G. Sitarski **Lipiec 1980 r.**

Słońce

Deklinacja Słońca z dnia na dzień maleje, a w związku z tym dzień też się już nieco skraca. W Warszawie 1 lipca Słońca wschodzi o 3^h19^m, zachodzi o 20^h1^m, a 31 lipca wschodzi o 3^h55^m, zachodzi o 19^h29^m. W lipcu Słońce wstępuje w znak Lwa.

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

Data 1979	P	B_0	L_0	Data 1979	P	B_0	L_0
VII 1	—2°40	+2°98	56°60	VII 17	+ 4°80	+4°61	204°86
3	—1.50	+3.20	30.12	19	+ 5.67	+4.80	178.39
5	—0.58	+3.41	3.66	21	+ 6.54	+4.98	151.92
7	+0.32	+3.62	337.18	23	+ 7.39	+5.14	125.46
9	+1.22	+3.82	310.72	25	+ 8.23	+5.31	99.01
11	+2.12	+4.03	284.24	27	+ 9.06	+5.47	72.56
13	+3.02	+4.23	257.78	29	+ 9.88	+5.63	46.10
15	+3.92	+4.42	231.32	31	+10.69	+5.78	19.64

P — kąt odchylenia osi obrotu Słońca mierzony od północnego wierzchołka tarczy; L_0, B_0 — heliograficzna szerokość i długość środka tarczy.
$5^d19^h43^m$ — heliograficzna długość środka tarczy wynosi 0°.

Księżyc

Kolejność faz Księżyca jest w lipcu następująca: ostatnia kwadra 5^d8^h, nów 12^d8^h, pierwsza kwadra 20^d7^h i pełnia 27^d20^h. W perygeum Księżyc znajdzie się dwukrotnie, 4 i 30 lipca, a w apogeum 19 lipca. Wieczorem 27 lipca zdarzy się półcieniowe zaćmienie Księżyca: początek zaćmienia o 18^h57^m, moment największej fazy o 20^h9^m, koniec zaćmienia o 21^h21^m; podczas największej fazy zaćmienia 0.28 średnicy tarczy Księżyca będzie pogrążone w półcieniu Ziemi, zjawisko nie będzie więc zbyt efektowne tym bardziej, że 27 lipca w Warszawie Księżyc wschodzi o 20^h18^m. W lipcu tarcza Księżyca zakryje Aldebarana, Wenus, Regulusa, Jowisza i Saturna.

Planety i planetoidy

W ostatnich dniach lipca rankiem nisko nad wschodnim horyzontem widoczny powinien być Merkury, około +0.5 wielkości gwiazdowej. Natomiast już od pierwszych dni coraz wyżej nad wschodnim horyzontem świeci Wenus jako Gwiazda Poranna —4.2 wielkości. Wieczorem nad zachodnim horyzontem widoczne są trzy planety: Mars

+1.3 wielk. gwiazd., Jowisz —1.3 wielkości i Saturn +1.4 wielkości. Uran widoczny jest wieczorem w gwiazdozbiorze Wagi (6 wielk gwiazd.), Neptun prawie całą noc nisko nad horyzontem w gwiazdozbiorze Wężownika (8 wielk. gwiazd.), a Pluton w pierwszej połowie miesiąca widoczny jeszcze na granicy gwiazdozbiorów Wolarza i Panny, ale tylko przez duże teleskopy (ok. 14 wielk. gwiazd.). Jaśniejsze planetoidy nie są widoczne.

Meteory

Od połowy lipca do połowy sierpnia promieniują meteory z roju delta Akwarydów; maksimum przypada na 27 i 28 lipca. Podwójny radiant leży w gwiazdozbiorze Wodnika i ma współrzędne: rekt. 22^h36^m, dekl. —17° i 0°. W tym roku warunki obserwacji są niedogodne.

* *
*

5^d18^h Ziemia najdalej od Słońca (ok. 152 mln km) na swej okołosłonecznej orbicie.

6^d O 5^h Pluton, a o 18^h Wenus nieruchome w rektascencji.

9^d O 8^h bliskie złączenie Księżyca z Aldebaranem, gwiazdą pierwszej wielkości w gwiazdozbiorze Byka; zakrycie gwiazdy przez tarczę Księżyca widoczne będzie na Atlantyku, w Północnej Afryce, w Europie i w Azji. O 20^h bliskie złączenie Wenus z Księżycem; zakrycie planety przez tarczę Księżyca widoczne będzie na Pacyfiku, w Północnej i Środkowej Ameryce oraz w północnej części Ameryki Południowej.

11^d20^h Dolne złączenie Merkurego ze Słońcem.

15^d10^h Bliskie złączenie Księżyca z Regulusem, gwiazdą pierwszej wielkości w gwiazdozbiorze Lwa; zakrycie gwiazdy przez tarczę Księżyca widoczne będzie w Północnej Afryce, w Europie, w Azji i we Wschodnich Indiach.

16^d4^h Bliskie złączenie Księżyca z Jowiszem; zakrycie planety przez tarczę Księżyca widoczne będzie w północno-wschodniej Azji, na północnym Pacyfiku i w zachodniej części Ameryki Południowej.

17^d8^h Saturn w bliskim złączeniu z Księżycem; zakrycie planety przez tarczę Księżyca widoczne będzie we wschodniej Azji, na północnym Pacyfiku i na Alasce.

18^d5^h Mars w złączeniu z Księżycem w odl. 4°.

22^d O 3^h Wenus osiąga maksimum swego blasku w tym okresie widoczności (obserwujemy ją jako Gwiazdę Poranną). O 4^h Uran w złączeniu z Księżycem w odl. 5°. O 12^h Merkury nieruchomy w rektascensji. O 17^h30^m Słońce wstępuje w znak Lwa, jego długość ekliptyczna wynosi wówczas 120°.

24^d13^h Neptun w złączeniu z Księżycem w odl. 3°.

27^d Wieczorem obserwujemy półcieniowe zaćmienie Księżyca.

30^d16^h Uran nieruchomy w rektascencji.

Momenty wszystkich zjawisk podane są w czasie środkowo-europejskim.

CONTENTS

M. Heller — Evolution of Cosmos and cosmology.

L. A. Barański and M. Feleksy-Bielak — The Geostationary satellite METEOSAT.

Chronicle: From the works of Polish astronomers in the year 1979.

Observations: Activity of CSOS in the year 1979.

PTMA Chronicle.

Here and there.

Historical chronicle: Franciszek Karliński (1830—1906).

Astronomical calendar.

СОДЕРЖАНИЕ

М. Хеллер — Эволюция Космоса и космологии.

Л. А. Бараньски и М. Фелексы-Беляк — Геостационарный спутник METEOCAT.

Хроника: Из работ польских астрономов в 1979 г.

Наблюдения: Деятелность Центральной секции наблюдателей Солнца в 1979 г.

Хроника Общества (PTMA).

То и сё.

Историческая Хроника: Франтишек Карлиньски (1830—1906).

Астрономический календарь.

OGŁOSZENIA

Sprzedam teleskop zwierciadlany $\phi = 70$ mm ze statywem. Cena 5000 zł.

Henryk Sosnowski
15-750 Białystok, ul. Wasilewskiej 4/29

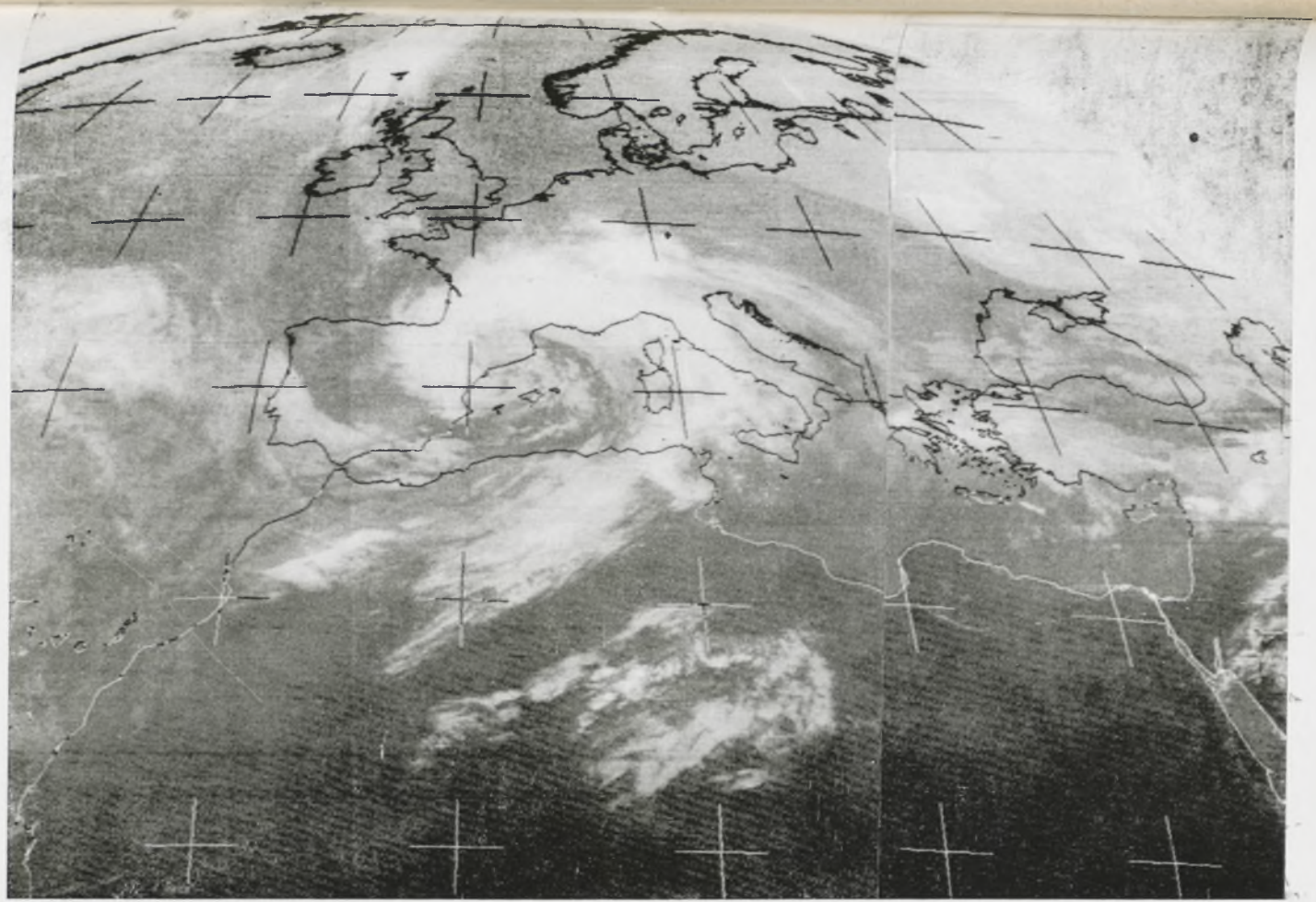
Kupię teleskop ϕ 150 mm.

Zbigniew Ławski
10-300 Ełk, ul. Toruńska 2/4

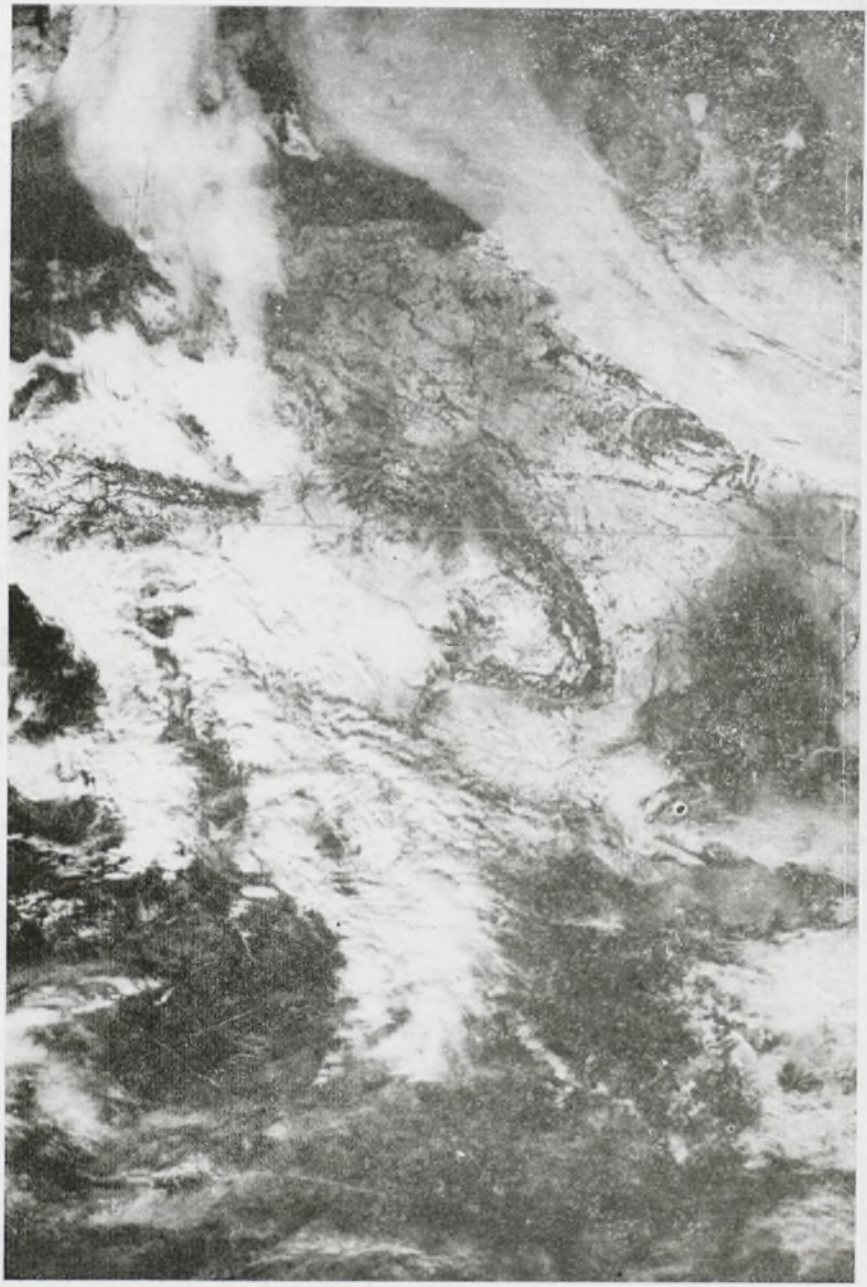
Redakcja i Administracja: Polskie Towarzystwo Miłośników Astronomii, Zarząd Gł., 31-027 Kraków, Solskiego 30/8, tel. 238-92; Nr k-ta PKO I OM 35510-16391-132. **Red. nacz.:** L. Zajdler, 02-590 Warszawa, ul. Drużynowa 3, tel. 44 49 35. **Sekr. red.:** K. Ziołkowski. **Red. tech.:** Z. Korczyńska. **Przewodn. Rady Redakcyjnej:** S. Piotrowski. Warunki prenumeraty: roczna zł 96,— dla członków PTMA (25% zniżki) — zł 72,— (bez składki członkowskiej), cena 1 egz. — zł 8,—. Zgłoszenia w Redakcji, adres j.w.

Wydawca: Zakład Narodowy im. Ossolińskich — Wydawnictwo PAN, Wrocław. Oddział w Krakowie. 1980. Nakład 3300 egz. Objętość ark. wyd. 3, ark. druk. 2,25. Pap. druk. sat. kl. V, 65 g, 61 × 86.
Indeks 38001

Drukarnia Związkowa w Krakowie — 1823/80 — H-18 — 3300 — E



Cena zł 8.—



Indeks 38001