CZASOPISMO ASTRONOMICZNE POPULARNONAUK

URANIA

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRON

ROK XXVII CZERWIEC 1956 Nr

TREŚĆ Nr 6:

Str.

ARTYKUŁY

Ludosław Cichowicz: O geodezyjnych pomiarach kraju. Część I. 161

Jan Kasza: Kastor gwiazdą sześciokrotną 168

Andrzej Wróblewski: Z tajemnic Marsa 169

Andrzej Marks: Sztuczny satelita Ziemi. Część II 176

KRONIKA

Szybkość obrotu Słońca dokoła osi. — O własnościach pochodni na Słońcu. — Największy radioteleskop. — Nowy krater kosmiczny. — Radiowe badania Księżyca. — Subtelna struktura promieniowania radiowego Słońca. — Z obrad Międzynarodowej Federacji Astronautycznej w Kopenhadze 179

OBSERWACJE 184

KRONIKA ŻAŁOBNA 190

KRONIKA PTMA 192

ERRATA 192

ROZRYWKI UMYSŁOWE 193

KALENDARZYK ASTRONOMICZNY 193

Rycina na okładce:

Środkowy obszar mało znanej galaktyki zewnętrznej M 101, przeświecającej w obrębie Wielkiej Niedźwiedzicy, sfotografowany przy pomocy 5-metrowego teleskopu.

Znak zodiaku: Rak

Państwowe Wydawnictwo Naukowe — Dział Czasopism, Warszawa 1, Krakowskie Przedmieście 79.

Nr zam. 2032 — 17. 4. 1956 — 6835 + 104 egz. Ark. wyd. 3.2, Ark. druk. 2¼. Pap. sat. A1 70 g. — Rękopis dostarczono 17. 4. 1956. — Podpisano do druku 10 maja 1956. — Druk ukończono w maju 1956.

M-7-6507

Drukarnia Związkowa w Krakowie, ul Mikołajska 13

ROK XXVII CZERWIEC 1956 Nr 6

URANIA

CZASOPISMO ASTRONOMICZNE POPULARNONAUKOWE

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII

KRAKÓW 1956

Pismo zalecone reskryptem Ministerstwa Oświaty z dnia 20. X. 1955 r., Nr 0c-506/50, jako pożądane w bibliotekach licealnych i nauczycielskich

LUDOSŁAW CICHOWICZ — Warszawa

O GEODEZYJNYCH POMIARACH KRAJU

Część I.

Astronomia, której początki sięgają czasów najdawniejszych, podczas wielowiekowego rozwoju uległa stopniowemu podziałowi na samodzielne, niekiedy odrębne dyscypliny. Tak, więc obok astronomii sferycznej, teoretycznej, mechaniki niebios, astrofizyki od dawna rozwija się astronomia geodezyjna. Jest to nauka stosowana, zajmująca się tymi problemami astronomii praktycznej, które posiadają nierozerwalny związek z praktycznymi i teoretycznymi zagadnieniami geodezji: wyznaczanie współrzędnych geograficznych, wyznaczanie azymutu przedmiotu ziemskiego, służba czasu, służba szerokości geograficznej itp.

O geodezji można powiedzieć, że istnieje ona od tak dawna, odkąd ludzie poczęli rozgraniczać swoje ziemskie włości, budować osiedla, drogi. Ale dopiero silny rozwój fizyki, matematyki i w ogóle nauk ścisłych w dobie Oświecenia dał geodezji trwałe podstawy rozwoju. Współczesna geodezja jest nauką atrakcyjną i żywotną; świadczy o tym fakt przyswajania różnorodnych, coraz nowszych metod badawczych i pomiarowych (radar, pomiary interferencyjno-świetlne, metody dynamiczne itd.), fakt pogłębiania związków z naukami pokrewnymi.

Istnieją dwa powiązania geodezji z astronomią. Z jednej strony geodezja wyższa (matematyczna i fizyczna), jako nauka o rozmiarach i figurze Ziemi, podobnie jak geologia i geofizyka, dostarcza astronomii niektórych danych dotyczących globu ziemskiego. Z drugiej strony — prace geodezyjne w za-

kresie pomiarów obszarów danego kontynentu, czy kraju wymagają szeregu uzupełniających wyznaczeń astronomicznych.

Oczywiście szczegółowe omówienie wymienionych zadań zajęłoby osobny cykl referatów; tym bardziej nie sposób byłoby opowiedzieć czytelnikom „Uranii" wyczerpująco o całokształcie zagadnień, którymi zajmują się geodeci. Niniejszy artykuł poświęcam więc jednemu tylko, być może najważniejszemu zagadnieniu stojącemu przed geodezją: pomiarom kraju.

Na całym obszarze kraju, jak Polska długa i szeroka, można tu i ówdzie dostrzec dominujące nad okolicą strzeliste piramidy drewniane, zbudowane na pozór z chaotycznego rusztowania belek, wysokie od kilku do przeszło pięćdziesięciu metrów. Te piramidy, zwane zależnie od wysokości sygnałami albo wieżami triangulacyjnymi, — to warsztat pracy inżyniera geodety.

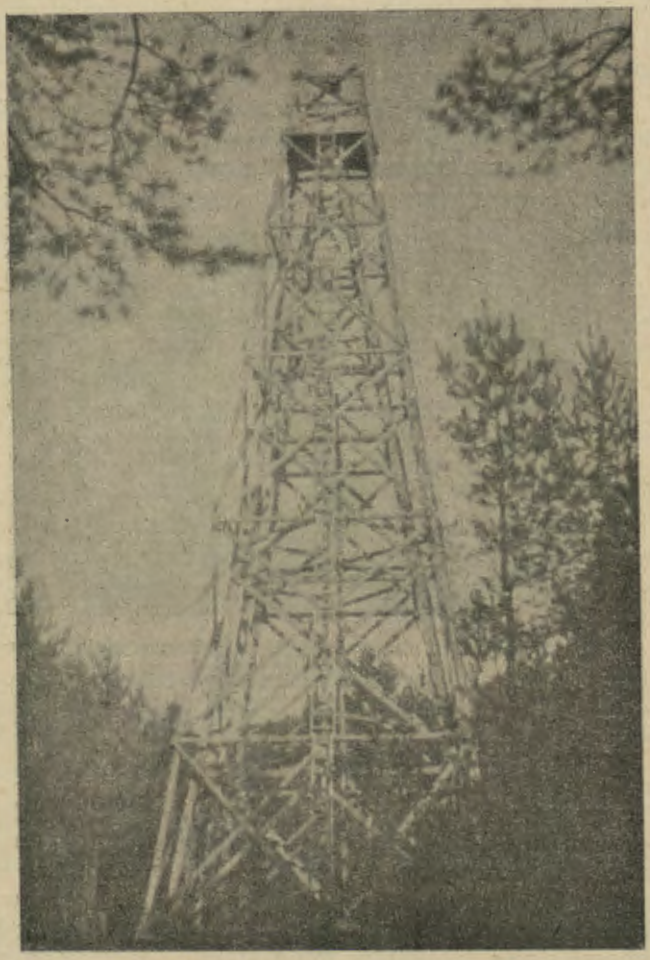
Jest rzeczą oczywistą, że tak wielkie gospodarstwo, jakim jest terytorium państwowe, musi być dokładnie pomierzone, zinwentaryzowane, pokryte siecią utrwalonych znaków pomiarowych, odwzorowane na szczegółowych mapach. Prace w tym kierunku są przeprowadzane od dawna we wszystkich krajach, ale w miarę upływu czasu podejmuje się je na nowo, bądź ze względu na konieczność aktualizacji i uzupełnień, bądź na większe wymagania tyczące się dokładności pomiarów.

Po odzyskaniu niepodległości kraju, przed geodezją polską stanęło odpowiedzialne zadanie: pomiar terytorium oraz sporządzenie dokładnej mapy Polski w nowych granicach. Do realizacji tego zadania został powołany Główny Urząd Pomiarów Kraju (obecnie Centralny Urząd Geodezji i Kartografii) wraz z podległymi mu przedsiębiorstwami.

Oczywiście, założenie tej tzw. „geodezyjnej osnowy kraju" nie da się wykonać w ciągu jednego sezonu. Wszak pomiary kraju to kompleks różnorodnych problemów, teoretycznych i praktycznych, rozwiązywanych przez setki zespołów terenowych oraz liczne biura, pracownie, kreślarnie itd. Nie sposób byłoby w jednym artykule opisać przebieg tych wszystkich prac. Oto jedne zespoły zajmują się niwelacją, inne wykonują tzw. poligonizację, jeszcze inne przeprowadzają pomiary triangulacyjne, astronomiczne, magnetyczne itd.

Na przykładzie triangulacji, najbardziej złożonego i wymagającego najwięcej zbiorowego wysiłku procesu, postaram się opisać pracę geodety, trudną i odpowiedzialną, ale jednocześnie jakże urzekającą swym rozmachem, charakterem pionierskim, a także urokiem włóczęgi i krajoznawstwa.

Triangulacja, której nazwa pochodzi od łacińskiego wyrazu *triangulum*, tj. trójkąt, polega na pokryciu mierzonego obszaru siecią trójkątów. Wierzchołki tych trójkątów utrwala się w terenie za pomocą słupów wkopanych w ziemię, a następnie dokonuje się pomiaru kątów i boków. Podstawowy aparat rachunkowy, służący do ostatecznego wyliczenia elementów każdego trójkąta stanowi trygonometria. Ale jakkolwiek zasada triangulacji jest niezwykle prosta, boć niemal w nie-



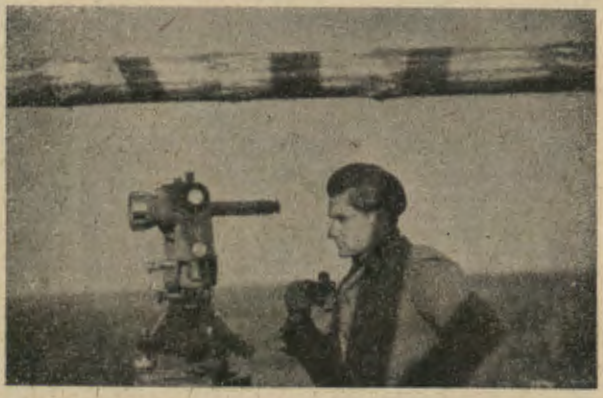
Rys. 1. Wieża triangulacyjna stała, wysokość około 50 m.

zmienionej postaci stosowana już od przełomu XVI i XVII w., to jej realizacja stanowi przedsięwzięcie nielada. Co innego przecież narysować na arkuszu papieru niewielki trójkąt, a następnie zmierzyć jego kąty i boki kątomierzem i linijką, wiele trudniej natomiast wytrasować w terenie gigantyczny trójkąt, pomierzyć długości jego kilkudziesięciokilometrowych boków oraz jego kąty.

Wszak każda okolica obfituje w rozliczne szczegóły krajobrazu, jak wzgórza, wysokopienne lasy, większe osiedla, wody, bagna itp., które dla pomiarowców stanowią przeszkodę nieraz nie do pokonania.

W jaki sposób zatem zabrać się do dzieła? Od czego zacząć?

Otóż całokształt prac nad zakładaniem państwowej sieci triangulacyjnej można podzielić na parę etapów, które przebiegają w następującym porządku: 1) projekt sieci, 2) wywiad



Rys. 2. Obserwator na stanowisku przy instrumencie uniwersalnym Wild T3

w terenie, 3) stabilizacja punktów i budowa wież, 4) obserwacje i pomiary uzupełniające oraz 5) obliczenia.

Omówimy je kolejno.

Wszelkie prace geodezyjne — przed ich rozpoczęciem — są dokładnie wyreżyserowane w pracowniach projektowych. Projekt sieci triangulacyjnej sprowadza się do wytrasowania podstawowych łańcuchów trójkątów. Stanowią one coś w rodzaju szkieletu. Następnie zagęszcza się luki powstałe między tymi łańcuchami siecią trójkątów mniejszych. Zależnie od roli, jaką dany łańcuch lub sieć odgrywa w całokształcie triangulacji, mówimy o punktach triangulacyjnych I-go, II-go, III-go i IV-go

rzędu, przy czym długości boków I-go rzędu sięgają 30—40 km, zaś IV-go rzędu wynoszą kilka km.

Po ustaleniu ostatecznych założeń geometrycznych, odnoszących się do stopnia zagęszczenia sieci, operat dzieli się między pracownie, które projektują położenia punktów na arkuszach map w skali 1 : 100 000 oraz 1 : 300 000. Wykonanie roboczego projektu na mapie to prawdziwa łamigłówka. Należy bowiem podobierać przyszłe wierzchołki trójkątów tak, ażeby w przybliżeniu zachowane były przepisowe długości boków a kształt trójkątów nie wiele odbiegał od trójkąta równobocznego, jednocześnie zaś żeby ich usytuowanie w terenie zezwoliło na wzajemną widoczność każdych dwóch punktów leżących na krańcach każdego boku. Spróbujcie wykonać takie ćwiczenie na jakiejkolwiek mapce, a zobaczycie ile cierpliwości potrzeba, żeby utrafić na najlepsze rozwiązanie. Ale zapytacie, czy może być mowa o zachowaniu wzajemnej widoczności; przecież nie zawsze, stojąc w jakimś punkcie terenu, zdołamy dojrzeć kilka innych punktów uprzednio obranych z mapy, oddalonych o kilometry.

Otóż obserwacje triangulacyjne prawie nigdy nie są wykonywane z ziemi; najczęściej przeprowadza się je za pomocą instrumentu kątomierczego ustawionego na wieży.

Możność wzniesienia wierzchołka trójkąta o kilkadziesiąt metrów nad ziemię stanowi ułatwienie dla projektanta, ale musi on dla każdego punktu podać wysokość wieży, jaką należy w danym miejscu pobudować, aby zapewnić widoczność.

W rezultacie jedną z czynności przy projektowaniu sieci jest wykreślenie profilu terenu wzdłuż linii łączącej wierzchołki każdego z trójkątów. Wymaga to dobrej znajomości oznaczeń mapy oraz umiejętności plastycznego widzenia ukształtowania pionowego i pokrycia terenu. Ponadto przy projektowaniu trójkątów o dużej powierzchni zachodzi potrzeba uwzględnienia wpływu zakrzywienia powierzchni Ziemi.

Jednak mimo stosowania różnych wybiegów, zachodzą przypadki, że w żaden sposób nie można zapewnić widoczności; oś celowa na przykład napotyka na swojej drodze wysokopienny las. Wtedy projektant decyduje się z ciężkim sercem na zaprojektowanie tzw. przecinki, to jest zarządza na określonym odcinku wycięcie kilkunastometrowej uliczki. Z drugiej jednak strony unika się projektowania zbyt wysokich wież ze względu na ich kosztowność. Słowem, projektant musi uwzględniać nie tylko warunki geometryczne, ale jednocześnie winien dbać o jak najbardziej ekonomiczne rozwiązanie projektu.

Dotąd mówiliśmy o projektowaniu punktów, na których zostaną wykonane obserwacje kątowe. A co z pomiarami liniowymi? — zapytacie. Wszak znajomość samych tylko kątów nie wystarcza do obliczenia pozostałych elementów trójkąta.

Rys. 3. Zakładanie tzw. „ekranu" za sygnałem triangulacyjnym IV rzędu

Pomierzenie długości wszystkich boków sieci byłoby zbyt uciążliwe, nieraz wprost niewykonalne, a przede wszystkim zbyteczne. Jeżeli znamy długość jednego z boków trójkąta oraz jego kąty, to na mocy wzorów trygonometrycznych możemy obliczyć pozostałe boki oraz powierzchnię. Zatem w projekcie sieci triangulacyjnej należy zaznaczyć bok, którego długość zostanie z bardzo wielką dokładnością pomierzona w „naturze". Bok taki w języku geodetów nosi nazwę bazy. Oczywiście baza winna przebiegać w terenie płaskim i pozbawionym większych przeszkód.

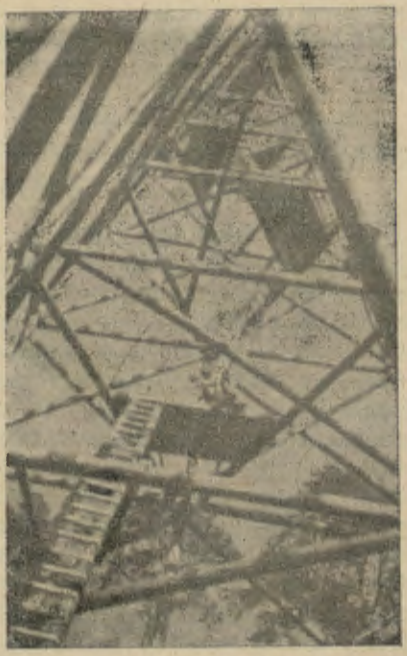
Ze względu na narastanie błędów, wynikających z obliczeń, jedna baza może „obsłużyć" tylko pewną liczbę trójkątów; w niezbyt odległym sąsiedztwie obiera się następną bazę itd.

W ten sposób kończy się etap pierwszy; plik map z wykreślonym projektem sieci, trójkątami, bazami i wysokościami przyszłych wież zostaje przekazany grupom wywiadu.

Wywiad triangulacji to jedna z najbardziej urozmaiconych i emocjonujących prac polowych w geodezji. Jej zadaniem jest ostateczne zatwierdzenie projektu sieci. Jak już wiemy, projektowanie odbywa się w pracowni. Inżynier nie penetruje terenu, lecz ma przed sobą jego wyobrażenie na mapie. Tymczasem mapa może się okazać miejscami przestarzała. Tu bowiem zagajnik stał się dorosłym lasem, tam pobudowano osiedle, wyrosły kominy cegielni itp. Zachodzi konieczność wyjazdów na zaprojektowane punkty i sprawdzenia wszystkiego na miejscu.

Zatem czy punkt A jest widoczny z punktu B i czy nie byłoby lepiej przenieść punktu X na sąsiednie wzgórze, czy zaprojektowana wieża Y nie będzie zbyt wysoka, bo otaczający to miejsce las został wypalony? Aby odpowiedzieć na te pytania jadą wywiadowcy w teren. Każdą grupę wyposażono w auta polowe i motocykle, w zestaw składanych drabin, przypominających drabiny strażackie, flagi biało-czerwone, wiechy oraz rozmaity sprzęt terenowy. Po zakwaterowaniu się w okolicy objętej akcją, wywiadowcy przystępują do szturmu.

Oto zadanie „...rozbić obozowisko na wzgórzu 225 w pobliżu wioski Iksowo, rozstawić drabinę wywiadowczą i sprawdzić widzialność sąsiednich sześciu punktów...“ Brną więc motocykliści ku owym punktom, oznaczonym na mapie, przybywszy na miejsce wznoszą wielometrowe tyki uwieńczone czerwono-białym proporcem. Nieco później, zawieszony gdzieś u szczytu drabiny wywiadowca, wypatruje we wskazanych kierunkach owych sygnałów.



Rys. 4. Przenośna wieża triangulacyjna — wysokość około 25 m.

Jeżeli projekt nie zawierał omyłek i nie zaistniały jakieś nieprzewidziane przeszkody terenowe, wówczas może tylko to i owo wypadnie zmienić, tu przesunąć stanowisko o kilkadziesiąt metrów, tamtą wieżę nieco podwyższyć, albo usunąć kępę drzew, które ją zasłaniają itp.

W przeciwnym razie dopóty trzeba manewrować, dopóki drogą kolejnych przybliżeń nie osiągnie się najekonomiczniejszego rozwiązania przy jednoczesnym spełnieniu warunków geometrycznych narzuconych przez projekt. Powodzenie wywiadu w triangulacji nie zależy tylko od kaprysów terenu; może właśnie najwięcej od przedsiębiorczości ekipy i jej kierownika — czy jest doświadczonym terenowcem, czy posiada wyczucie odległości i czy ma „śpiczaste“ oko — jak żartobliwie nazywają geodeci dobrych obserwatorów.

Pomyślne wykonanie wywiadu na danym stanowisku uwieńczone jest wystawieniem słomianej wiechy w miejscu, w którym ma stanąć wieża; zazwyczaj przytwierdza się ją u szczytu drzewa, na wysokiej żerdzi itp. Pozostaje ostatnia czynność: zatwierdzenie projektu przez wykreślenie na mapie ostatecznego kształtu sieci trójkątów. Po czym ekipa zwija obóz i udaje się na następne stanowisko.

JAN KASZA — Ruda Śląska

KASTOR — GWIAZDĄ SZEŚCIOKROTNĄ

Dwie najjaśniejsze gwiazdy w Bliźniętach nazywają się Kastor i Polluks. Odległość między nimi na sferze niebieskiej wynosi $4^1/_2°$, przy czym Kastor znajduje się w kierunku północno-zachodnim. Chociaż Kastor nosi w Rocznikach Astronomicznych nazwę alfa Bliźniąt a Polluks beta Bliźniąt, nie należy z tych oznaczeń wyciągać wniosku, jakoby Kastor był gwiazdą jaśniejszą od Polluksa. Kastor bowiem posiada jasność okrągło 2^m, natomiast Polluks jest od niego $2^1/_2$ razy jaśniejszy, posiada więc jasność ok. 1^m. Jest to jeden z wyjątków łamiących regułę, że przez alfa oznacza się najjaśniejszą gwiazdę w danym gwiazdozbiorze.

Dr Otto Struve, z Obserwatorium Astronomicznego Uniwersytetu Kalifornijskiego, ogłosił przed niedawnym czasem artykuł w „Sky and Telescope" na temat osobliwości Kastora, który obecnie znany jest jako gwiazda sześciokrotna.

Znajdujący się w odległości 44 lat światła system Kastora składa się z dwóch spektroskopowo podwójnych gwiazd Kastor A (alfa$_1$ Geminorum) oraz Kastor B (alfa$_2$ Geminorum), naokoło których obiega gwiazda podwójna zaćmieniowa Kastor C, posiadająca swoje własne oznaczenie YY Geminorum.

Kastor A i B są gwiazdami o zabarwieniu niebieskim, obiegającymi się wzajemnie w ciągu 346 lat ziemskich. Po odkryciu ich charakteru podwójności przez Bradley'a i Pounda w roku 1719, obiegły one dotychczas dopiero $^5/_8$ swej orbity eliptycznej. Średnia odległość gwiazd od siebie wynosi 75 jedn. astronomicznych (mniej więcej podwójna odległość Słońca od Plutona); obecna pozorna odległość kątowa obu tych gwiazd od siebie wynosi ok. 3″. Kastor A posiada jasność łączną 2.0^m i składa się z dwóch składników, których masy wynoszą 3.0 wzgl. 0.2 mas Słońca, obiegających się wzajemnie w ciągu 9.2 dni; szybkość jaśniejszego z nich wynosi 12 km na sekundę.

Kastor B wykazuje jasność łączną, wynoszącą 2.8^m i składa się z dwóch pojedynczych gwiazd, których masy wynoszą 2.0 wzgl. 0.4 mas Słońca; jaśniejszy składnik obiega swego ciemnego towarzysza w ciągu 2.9 dni, z szybkością 44 km na sekundę.

Kastor C jest tutaj najbardziej interesującym składnikiem. Przebiega on obecnie po eliptycznej orbicie punkt ciężkości systemu A—B, w pozornej odległości kątowej 72″ (równa się to odległości, wynoszącej co najmniej 1000 jednostek astronomicznych — odpowiada to przestrzeni, jaką przebywa światło w ciągu okrągło 6 dni).

Kastor C przedstawia czerwoną gwiazdę zaćmieniową o łącznej jasności gwiazdowej, wynoszącej 9.7^m, której poszczególne składniki obiegają się wzajemnie w ciągu 0.81 dnia i to w płaszczyźnie, która prawie dokładnie leży w kierunku promienia widzenia gwiazdy. Z tego powodu następują w jednym cyklu, wynoszącym $19^1/_2$ godzin za każdym razem dwa zaćmienia.

Średnia połowa wielkiej osi obu składników Kastora C wynosi okrągło 2.800.000 km, czyli trochę więcej od siedmiokrotnej odległości Księżyca od Ziemi.

Obie gwiazdy posiadają mniej więcej tę samą jasność i prawdopodobnie posiadać będą również tę samą barwę, wielkość i masę. Przypuszcza się, iż masy każdego z tych składników wynoszą 0.7 mas Słońca.

Na szczególne podkreślenie zasługuje rezultat, osiągnięty przy tej sposobności przez astronomię obserwacyjną, która stwierdza, że przynajmniej jeden ze składników Kastora C wykazuje na swojej powierzchni ożywioną działalność plamotwórczą. Wydaje się, jak gdyby plamy te ukazywały się i zanikały w nieregularnych odstępach czasu.

(Wg „Sky and Telescope").

ANDRZEJ WRÓBLEWSKI — Warszawa

Z TAJEMNIC MARSA

Mars jest najbardziej interesującą i najlepiej zbadaną planetą spośród planet naszego układu słonecznego. Żadna inna planeta nie stała się przedmiotem tylu badań i obserwacji, nie wywołała tylu hipotez i zażartych dyskusji; o żadnej innej planecie nie napisano też tylu mniej lub więcej poważnych prac. Już w starożytności Mars zwracał na siebie uwagę barwą czerwoną, przypominającą krew czy łuny

pożarów, która zjednała mu nazwę boga wojny. W czasach nowoczesnych nazwa ta znalazła nieoczekiwanie uzasadnienie. Mars bowiem rozpętał wśród astronomów prawdziwą wojnę. Przyczyną jej wybuchu było odkrycie w 1877 r. przez G. V. Schiaparellego (1835—1910) kanałów marsowych. Pasjonujące są dzieje tej blisko stuletniej wojny o wyjaśnienia zagadek Marsa. Brało w niej udział tysiące uczonych. Chociaż zagadnienie kanałów Marsa zostało wyjaśnione, walka nie ustała, przeniosła się tylko na inne pola bitewne. Dziś w kwestii Marsa zabierają głos nie tylko astronomowie, ale również fizycy, chemicy, biologowie i geologowie. Główną przyczyną obecnych sporów jest zagadnienie życia na Marsie.

W bieżącym roku nastąpi niezwykle dogodne do obserwacji zbliżenie Marsa do Ziemi. Walka o wyjaśnienie tajemnic Marsa przybierze znów na sile. Wydaje się słuszne przypomnienie czytelnikom dotychczasowych dziejów tej walki.

Z cyklu artykułów, który ukaże się na łamach „Uranii", poruszone będą najciekawsze zagadnienia dotyczące Marsa. Cykl nie będzie jednak stanowił systematycznego wykładu obecnego stanu wiedzy o Marsie. Zestawienie ogólnych wiadomości o Marsie mogą czytelnicy znaleźć w artykule K. Rudnickiego (Urania 1954 r., Nr 6).

Kanały Marsa

Odkrycia kanałów na powierzchni Marsa dokonał w czasie wielkiej opozycji 1877 roku włoski astronom G. V. Schiaparelli. Zauważył on na tarczy Marsa wiele cienkich, prostoliniowych ciemnych linii przecinających w różnych kierunkach lądy Marsa [1]. Utwory te Schiaparelli nazwał kanałami (po włosku — canali).

Wydłużone podobne do kanałów utwory były już przedtem niejednokrotnie obserwowane przez różnych obserwatorów; niektóre z nich zauważył już W. Herschel (1738—1822). Również nazwa „canali" nie była po raz pierwszy użyta przez Schiaparellego, już bowiem w 1859 r. posługiwał się nią A. Secchi (1818—1878). Nikt jednak z poprzedników Schiaparellego nie widział takiej ilości kanałów, ani też nie zwrócił uwagi na ich niezwykłą prawidłowość, dlatego też Schiaparellego uznano za właściwego ich odkrywcę.

Obserwacje Schiaparellego wielokrotnie przewyższały do-

[1] Zgodnie z tradycją, jasne obszary na powierzchni Marsa nazywa się lądami, ciemne zaś — morzami.

kładnością wszystkie poprzednie badania. Luneta, którą się posługiwał, miała wprawdzie średnicę zaledwie 21 cm, jednak przejrzystość włoskiego nieba i niezwykle ostry wzrok Schiaparellego pozwoliły mu dostrzec na tarczy Marsa wiele nowych, nieznanych szczegółów. Już pierwsza mapa Marsa zestawiona przez Schiaparellego na podstawie jego obserwacji z roku 1877 obfitowała w szczegóły, ale nie zawierała jeszcze kanałów. Mapa ta była sporządzona na podstawie dokładnych pomiarów mikrometrycznych. Schiaparelli opracował nową nomenklaturę opartą na mitologii i historii starożytnej, ignorując zupełnie używane dotąd nazwy. Na tej pierwszej mapie widoczne były tylko nieregularne, często wykrzywione, wydłużone utwory. Już jednak w kilka miesięcy po momencie największego zbliżenia Marsa do Ziemi w r. 1877, Schiaparelli zmienia technikę rysowania. Wydłużone, nieregularne utwory zastępuje stopniowo prostymi liniami. W 1881 r. rysuje on kanały już jako dokładnie prostoliniowe prawidłowe utwory.

Ogółem Schiaparelli zauważył na tarczy Marsa 113 kanałów. Pokrywały one lądy Marsa niby siatką pajęczą. Ciemne plamy w miejscach skrzyżowania się kanałów nazwane zostały jeziorami. Zdumiewająca była wielkość kanałów: niektóre z nich ciągnęły się na przestrzeni prawie 6000 km przy szerokości do 200 km. Barwa kanałów i jezior była podobna do barwy mórz.

Kanały nie znajdowały na Ziemi odpowiedników zarówno pod względem wielkości jak i prawidłowości. Schiaparelli nadając tajemniczym utworom miano kanałów nie chciał sugerować, że mogą być one wykonane sztucznie przez jakieś istoty. Słowo „canali" posiada bowiem w języku włoskim dwa znaczenia: naturalne przesmyki czy przetoki, oraz sztucznie wykonane kanały. Jednak niezwykłe cechy kanałów sprawiły, że powszechnie zaczęto je uważać za dzieło istot rozumnych. Opinia ta zwolna przeniknęła także do świata uczonych i w roku 1895 Schiaparelli wyraził w swej pracy pogląd, że kanały to sieć irygacyjna, stworzona przez mieszkańców Marsa w celu nawodnienia pustyń marsowych.

Po odkryciu Schiaparellego również i inni astronomowie zauważyli kanały. Na ogół wszyscy obserwatorzy byli między sobą zgodni co do największych kanałów. W przypadku mniejszych jednak zdarzało się, że różni obserwatorzy widzieli je w różnych miejscach i poszczególne spostrzeżenia trudno było ze sobą powiązać. Tłumaczono ten fakt tym, że kanały znajdują się na granicy widzialności i obserwator w zależności od warunków zwraca uwagę na odmienne szczegóły.

W roku 1881 Schiaparelli dokonał jeszcze jednego niezwykłego odkrycia. Okazało się mianowicie, że niektóre kanały obserwowane przez niego w czasie poprzedniej opozycji jako pojedyncze proste linie, rozdwoiły się. Odległość składowych rozdwojonego kanału była stała, przy tym samo rozdwajanie okazało się zjawiskiem sezonowym i występowało tylko w niektórych kanałach. Wkrótce i inni obserwatorzy dostrzegli rozdwajanie się kanałów.

Odkrycie Schiaparelliego miało duże znaczenie dla astronomii. Ludzkość zaczęła się interesować astronomią. Mnożyły się tysiące fantastycznych pomysłów podróży międzyplanetarnych i sposobów porozumienia się z mieszkańcami Marsa. Na tym powszechnym zainteresowaniu się astronomią zyskała nauka, gdyż powstało wiele nowych obserwatoriów. Między innymi wielki milioner amerykański Yerkes ufundował w 1892 r. obserwatorium z największym na świecie refraktorem, a P. Lowell (1855—1916) zbudował w 1894 r. w Arizonie specjalne obserwatorium do badań Marsa. Sam Lowell stał się najgorliwszym zwolennikiem poglądu, że kanały są dziełem istot rozumnych. Obserwatorium Lowella stało się wkrótce centralnym ośrodkiem badań kanałów. Po opozycji 1909 roku znano tam już przeszło 700 kanałów. Poznano także dokładniej ich własności. Okazało się, że kanały nie są zawsze jednakowo wyraźnie widoczne. Na tej półkuli Marsa, na której w danej chwili panuje zima, kanały nie są widoczne. Z nastaniem wiosny, kiedy zaczyna topnieć pokrywa lodowa na biegunie Marsa, stają się widoczne kanały położone najbliżej bieguna. Następnie stopniowo pojawiają się kanały w strefach leżących dalej od bieguna, aż wreszcie widoczne stają się kanały w strefie równikowej. Wkrótce zaczyna się proces odwrotny: znikania kanałów. Zjawisko to również rozpoczyna się od obszarów biegunowych, a ostatnie znikają kanały w strefie równikowej. Taki przebieg zjawiska sugerował, że widoczność kanałów jest uwarunkowana przez przepływ jakiejś substancji np. wody z topniejących czapek polarnych.

W oparciu o te zjawiska Lowell stworzył piękną teorię tłumaczącą zagadkę kanałów. W suchym i pustynnym klimacie Marsa woda jest niezwykle rzadką i cenną substancją. Jedyne miejsca, gdzie zbiera się ona w dużych ilościach to bieguny planety, na których tworzą się pokrywy lodowe. Na pustynnych obszarach Marsa rośnie roślinność, której wegetacja jest uzależniona od obecności wody. Kiedy więc na wiosnę czapka polarna zaczyna topnieć i woda z niej dochodzi do obszarów podbiegunowych odżywa rosnąca tam roślinność. Lowell wyo-

brażał sobie, że woda jest rozprowadzana kanałami sztucznymi do tego celu wykonanymi przez istoty rozumne zamieszkujące Marsa. W miarę przemieszczania się fali wodnej do równika odżywa roślinność rosnąca w pobliżu kanału i kanał staje się wyraźnie widoczny. Lowell obliczył nawet szybkość przemieszczania się fali wodnej w kanale na 3.4 km/godz. Jego zdaniem kanały służą również do doprowadzania wody do jezior (punktów przecięcia się kanałów), które są jakby miastami zaludnionymi przez mieszkańców Marsa. Teoria Lowella pięknie tłumaczyła wszystkie ,własności kanałów, wymagała jednak przyjęcia, że na Marsie żyją jakieś istoty rozumne. Teoria ta zyskała wielu zwolenników, jeszcze więcej jednak przeciwników.

Wspomnieliśmy już przedtem, że często różni obserwatorzy widzieli kanały w różnych miejscach. Niektórzy astronomowie rysowali też kanały inaczej niż Lowell i Schiaparelli. Powstał więc pogląd, że kanały takie, jak je rysują ci dwaj astronomowie, są tylko złudzeniem optycznym. Już w 1879 roku, a więc zaledwie dwa lata po odkryciu Schiaparellego, znany obserwator Green wygłosił pogląd, że kanały są tylko zbiorowiskiem drobnych plam, znajdujących się na granicy widzialności. Pogląd, że geometryczna siatka kanałów na Marsie jest złudzeniem optycznym, zyskiwał sobie odtąd coraz więcej zwolenników. Wielu obserwatorów zwracało uwagę na fakt, że kanały są znacznie lepiej widoczne przez mniejsze instrumenty aniżeli przez większe. Na przykład E. E. Barnard (1857—1923), obserwując Marsa przez wielki 92 cm refraktor obserwatorium Licka nie widział w ogóle kanałów. Włoski astronom V. Cerulli zwrócił uwagę na fakty świadczące, jego zdaniem, o iluzoryczności kanałów. Niezależnie bowiem od pozornych rozmiarów tarczy Marsa, w dogodnych i niedogodnych opozycjach, kanały rysowane przez Schiaparellego miały zawsze te same rozmiary. Wobec tego geometryczna siatka kanałów jest złudzeniem optycznym polegającym na podświadomym łączeniu przez oko drobnych, ledwo dostrzegalnych szczegółów w linie proste. Podobne zjawisko możemy obserwować np. patrząc z dużej odległości na gazetę: nie widzimy wówczas poszczególnych liter a wiersze wydają się nam liniami prostymi. W celu potwierdzenia swych poglądów Cerulli wykonał ciekawe doświadczenie. Sporządził mianowicie rysunek Marsa bez kanałów, zaznaczając na nim szczegóły widziane przez wszystkich astronomów a więc: kilka jezior, mórz i drobnych nieregularnych plamek w miejscu kanałów.

Tak wykonany rysunek ustawił w klasie szkolnej przed uczniami i polecił go przerysować. Okazało się, że uczniowie siedzący na dalszych miejscach, z których rysunek był już trudno dostrzegalny, narysowali kanały i to w tych miejscach, w których rysowali je zwolennicy kanałów. Doświadczenie to było następnie wielokrotnie powtarzane przez Evansa, Maundera i S. Newcomba (1835—1909). Najciekawszy był wynik próby Newcomba. Zaprosił on mianowicie kilkunastu wybitnych badaczy Marsa i poprosił o możliwie najdokładniejsze przerysowanie wzoru, który był ustawiony w dużej odległości przed salą tak, że szczegóły zacierały się. Na rysunku wzorcowym zamiast kanałów były narysowane grupy drobnych plamek. Okazało się, że wszyscy astronomowie, nawet ci, którzy nigdy nie widzieli na Marsie kanałów (np. Barnard) narysowali je w tych właśnie miejscach, gdzie widzieli je Schiaparelli i Lowell. Doświadczenia te poważnie przemawiały za poglądem, że kanały są złudzeniem optycznym.

Walka o kanały na Marsie przybrała szczególnie ostry charakter po opozycji 1909 roku, podczas której Lowell ze swymi współpracownikami odkrył ponad 200 nowych kanałów. Nie zważając na wyniki doświadczeń i zarzuty przeciwników zwolennicy kanałów uparcie twierdzili, że widzą je na powierzchni Marsa zupełnie wyraźnie. Gdy jednak do przeciwników geometrycznej siatki kanałów przyłączył się astronom francuski Antoniadi losy walki powoli zaczęły się przesądzać. Antoniadi początkowo obserwował Marsa przy pomocy małego, zaledwie 22 cm refraktora. Widział on wtedy i rysował wiele kanałów, opracował nawet wspólnie z K. Flammarionem (1842—1925) mapę Marsa, na której wiele z nich umieścił. Począwszy jednak od 1909 roku obserwował on Marsa przez wielki 83 cm refraktor obserwatorium w Meudon. Mimo tego, że rysunki Antoniadiego zawierają mnóstwo drobnych i ledwie uchwytnych szczegółów nie ma na nich ani śladu geometrycznej siatki kanałów. Na miejscu kanałów Antoniadi widział zawsze tylko zbiorowiska drobnych nieregularnych, czasem wydłużonych utworów. Na podstawie swych obserwacji Antoniadi doszedł do wniosku, że kanały mają podstawę realną, jednak ich geometryczna siatka jest złudzeniem. Do podobnych wniosków doszli i inni astronomowie pracujący za pomocą dużych narzędzi, między innymi G. E. Hale (1859—1938), z obserwatorium na Mount Wilson (250 cm refraktor).

Zwolennicy Lowella jednak nie ustępowali. Wysunęli oni

nowe argumenty: mianowicie, wskutek zwiększonego wpływu falowania powietrza duże instrumenty są mniej przydatne do obserwacji planet niż mniejsze; dlatego też przez większe narzędzia trudno jest zauważyć delikatną siatkę kanałów. Spór wydawał się więc na razie nierozstrzygnięty.

Podczas niezwykle dostępnej opozycji z roku 1924 spór znów przybrał na sile. V. M. Slipher (po śmierci Lowella kierownik jego obserwatorium), Trümpler z obserwatorium Licka i inni, znów widzieli i rysowali kanały. Natomiast Antoniadi, Baldet, Van Biesbroeck i inni nie widzieli kanałów, mimo iż pracowali przy dużych narzędziach. Spór miała rozstrzygnąć fotografia.

Próby fotografii Marsa były przeprowadzane już podczas poprzednich opozycji przez Lowella, a także w Pułkowie przez G. A. Tichowa. Podczas opozycji 1924 roku fotografowali Marsa Slipher i Trümpler. Na otrzymanych przez nich zdjęciach rzeczywiście widoczne były niektóre kanały. Na mapie opracowanej na podstawie zdjęć Trümpler zamieścił ponad 100 kanałów. Nie wszystkie z nich miały jednak wygląd cienkich, prostych linii: zdarzały się kanały mniej lub więcej wykrzywione i nieregularne. Wiadomo jednak, że fotografia znacznie ustępuje obserwacjom wizualnym, jeśli chodzi o dostrzeganie drobnych szczegółów. Przy ekspozycji trwającej kilka minut, masy powietrza, na drodze promienia świetlnego do obiektywu, znajdują się w ciągłym ruchu. Wskutek tego falowania obraz na kliszy jest nieco rozmyty i zarejestrowanie w ten sposób drobnych szczegółów staje się niemożliwe. Oko ludzkie natomiast może w ułamkach sekundy, w których atmosfera jest spokojna, zauważyć i zapamiętać wszystkie delikatne szczegóły. Tak więc obserwacje fotograficzne mogły tylko potwierdzić to, na co się zresztą zgadzali przeciwnicy kanałów, a mianowicie, że mają one podstawę realną, że na miejscu każdego z nich znajdują się grupy plamek o tendencji do układania się w wydłużone pasma.

Ostateczny cios geometrycznej teorii kanałów zadał Antoniadi w roku 1926. W pracy wydanej w tym roku udowodnił on, że geometryczna siatka kanałów jest sprzeczna z prawami perspektywy i dyfrakcji światła. Tym samym sprawa kanałów została rozwiązana — zakończył się wieloletni spór.

Jak można więc sformułować obecny stan poglądów na kanały Marsa? Jest rzeczą niewątpliwą, stwierdzoną przy pomocy fotografii i obserwacji wizualnych, że charakterystyczną cechą ukształtowania powierzchni Marsa jest układanie się

drobnych plamek w wydłużone utwory. Przy obserwacjach przez duże lunety, wszystkie drobne szczegóły na powierzchni Marsa są dokładnie widoczne, natomiast przy obserwacji małymi lunetami oko łączy bliskie siebie szczegóły w linie proste. Jeśli więc pod nazwą „kanały" rozumieć proste geometryczne linie, to takie na Marsie nie istnieją, jeśli natomiast nazywać tak nieregularne, wydłużone, składające sie z drobnych plam utwory, to kanały istnieją. Oczywiście, własności kanałów, ich stopniowe pojawianie się i znikanie, jest zjawiskiem realnie występującym. O współczesnej interpretacji kanałów będzie jeszcze mowa w artykule o roślinności na Marsie.

ANDRZEJ MARKS — Warszawa

SZTUCZNY SATELITA ZIEMI

(Część II)

Ostatnim osiągnięciem w dziedzinie budowy sztucznych księżyców Ziemi będzie niewątpliwie budowa takiego sztucznego satelity, wewnątrz którego będzie mogła przebywać załoga ludzka. Na razie realizacja takiego projektu, który przeciwstawiłby się projektom małych i efemerycznych satelitów, omówionych w pierwszej części artykułu, jest jeszcze niemożliwa. Niemniej jednak już obecnie prowadzone są rozważania teoretyczne, jakim warunkom będzie musiał odpowiadać sztuczny satelita z załogą ludzką i jak on będzie zbudowany.

Przede wszystkim taki sztuczny księżyc będzie musiał posiadać hermetycznie zamknięte pomieszczenie, w którym mogłaby przebywać załoga i w którym będzie można zgromadzić powietrze, niezbędne do oddychania przebywających tam ludzi. Zużyte powietrze będzie się regenerować przez usuwanie z niego dwutlenku węgla za pomocą odpowiednich związków chemicznych, jak też przez uzupełnianie powietrzem sprężonym w butlach, które będzie dowożone z Ziemi rakietami towarowymi. Tak samo sprawa zgromadzenia odpowiedniej ilości pożywienia i wody i ich przechowanie nie przedstawia obecnie trudności.

Warto tu zauważyć, że obecnie okręty podwodne zanurzają się w głąb morza na okres czasu dłuższy niż miesiąc, a mimo to ich załoga spędza ten czas dość wygodnie, a więc można przyjąć, iż przynajmniej w ciągu takiego okresu czasu człowiek może przebywać w hermetycznej kabinie odciętej od

normalnego jego biologicznego środowiska. Do czynników tworzących warunki „normalnego" życia załogi wewnątrz sztucznego satelity należy także problem utrzymania w jego wnętrzu odpowiedniej temperatury. Na ogół błędnie mówi się, iż „w przestrzeni kosmicznej panuje temperatura zera bezwzględnego" (—273°C), ale prawdą jest, iż nieogrzewany sztuczny satelita mógłby się oziębić do bliskiej bezwzględnemu zeru temperatury. Sprawa ogrzewania sztucznego księżyca nie przedstawia jednak też trudności i zostanie rozwiązana bądź przez zastosowanie pieca atomowego (stosu atomowego), bądź też przez ogrzewanie go ciepłem Słońca (na tej ostatniej drodze bardzo łatwo jest osiągnąć i regulować wewnątrz sztucznego satelity temperatury w przedziale od —76° C, +42° C). Stos atomowy lub promienie słoneczne będą także dostarczać energii niezbędnej do uruchomienia szeregu urządzeń na sztucznym księżycu. Innym zagadnieniem, z jakim się zetkną mieszkańcy sztucznego satelity, będzie to, iż nie będą oni odczuwać przyciągania Ziemi, a będą podlegać właściwie tylko przyciąganiu grawitacyjnemu przez samą konstrukcję sztucznego księżyca, które będzie, oczywiście, bardzo małe w porównaniu z przyciąganiem ziemskim. Ten efekt jest oczywiście zupełnie zrozumiały, o ile przypomnimy sobie warunek teoretyczny istnienia sztucznego, a także i naturalnego Księżyca, to jest zrównoważenie siły grawitacyjnego przyciągania przez Ziemię siły odśrodkowej powstałej z ruchu obiegowego wokół Ziemi (a więc te dwie siły jako równe i działające w przeciwnych kierunkach znoszą się i mieszkańcy wnętrza sztucznego satelity nie będą w praktyce odczuwali żadnej z nich). Taki, prawie zupełny brak ciążenia na sztucznym księżycu, może być na pierwszy rzut oka bardzo pociągający, ale okazuje się, iż może on bardzo skomplikować życie na sztucznym księżycu, a nawet, być może, wywrzeć szkodliwy wpływ na organizm jego mieszkańców. Aby więc uniknąć braku ciążenia, wprawi się sztucznego satelitę w ruch obrotowy, co spowoduje powstanie siły odśrodkowej, która przy odpowiedniej szybkości obrotu będzie mogła zastąpić siłę ciążenia grawitacyjnego. Pomysły zastosowania butów z wmontowanymi magnesami, za pomocą których można by poruszać się po stalowych częściach konstrukcji sztucznego księżyca, nie zastępują siły ciążenia czy siły odśrodkowej, gdyż buty takie umożliwiają tylko — w zastępstwie nieobecnego tarcia — poruszanie się, a nie wprowadzają siły działającej na całe ciało człowieka, gdyż nie podlegą ono działaniu sił magnetycznych).

Budowa takiego sztucznego satelity przyniesie bardzo wielkie korzyści dla nauki i życia praktycznego, gdyż umożliwi zbudowanie tam laboratorium fizycznego, w którym będzie można łatwo osiągać bardzo wysokie i bardzo niskie temperatury, badać zachowanie się ciał i przebieg różnych zjawisk fizycznych w absolutnej próżni i przy braku siły ciążenia. Stanie się też możliwe badanie pierwotnych promieni kosmicznych i wielu innych zjawisk, które na Ziemi jest niemożliwe do zrealizowania. Astronomia skorzysta wiele z budowy sztucznego księżyca, gdyż można będzie na nim zbudować obserwatorium astronomiczne i radioastronomiczne, które będzie miało wobec braku atmosfery ziemskiej idealne warunki do przeprowadzania obserwacji. Ze sztucznego satelity będą także mogli korzystać meteorologowie, gdyż da im to możność badania pogody na dużych obszarach Ziemi, co udokładni służbę pogody. Sztuczny księżyc będzie można także wykorzystać do badań geofizycznych. Poza tym będzie można rozwiązać problem objęcia telewizją dużych obszarów Ziemi. Wreszcie sztuczny satelita będzie mógł być wykorzystany jako baza zaopatrzeniowa dla lotów międzyplanetarnych. Oczywiste jest, iż załoga sztucznego satelity narazi się na szereg niebezpieczeństw natury „kosmicznej". Na pierwszym miejscu jest wymieniane niebezpieczeństwo rozbicia sztucznego księżyca przez meteory, jednak wydaje się ono nieistotne, gdyż prawdopodobieństwo niebezpiecznego zderzenia się z meteorem wyraża się stosunkiem: jedno zderzenie na 10 000 lat (wg Subotowicza). O wiele bardziej groźne są promienie kosmiczne, które na dłuższą metę są zgubne dla organizmu ludzkiego (na Ziemi chroni nas od nich w poważnym stopniu atmosfera). Ograniczą one prawdopodobnie czas pobytu załogi na sztucznym satelicie do kilku dni. Tak więc załoga badaczy kosmicznych będzie się co parę dni zmieniać. Od promieni kosmicznych można się co prawda zabezpieczyć za pomocą pancerza ołowianego kilkumetrowej grubości, otaczającego część mieszkalną, ale wydaje się, iż ze względów technicznych nie da się tego zrealizować. O niebezpieczeństwie związanym z istnieniem wokół Ziemi granicy Roche'a nie będę pisał, gdyż zostało ono omówione w październikowym numerze „Uranii" (z 1955 r.).

Wreszcie na zakończenie: Jak taki duży (wydaje się, iż o masie rzędu przynajmniej kilkunastu, a raczej kilkudziesięciu ton), sztuczny księżyc będzie zbudowany? Uniesienie takiej dużej konstrukcji i umieszczenie jej na orbicie za pomocą jednej rakiety wielostopniowej wymagałoby rakiety (przy obec-

nym stanie techniki w tej dziedzinie) o masie startowej rzędu przynajmniej setek tysięcy ton, co wydaje się niemożliwe do zrealizowania. A więc sztuczny satelita będzie musiał być budowany „po kawałku", tzn. poszczególne części będą dostarczone na orbitę (w określony punkt orbity) za pomocą wielu zespołów małych rakiet wielostopniowych, a następnie po zgromadzeniu wszystkich części konstrukcyjnych (każda z nich będzie się zachowywać jak samodzielny sztuczny księżyc) zostaną one zmontowane w jedną całość przez robotników w skafandrach próżniowych.

Komunikacja między Ziemią a sztucznym księżycem będzie odbywać się za pomocą rakiet pasażerskich i towarowych, a droga do jego wnętrza będzie prowadzić przez system śluz. Wydaje się, iż to pierwsze sztuczne ciało niebieskie zostanie skonstruowane w ciągu najbliższych kilkudziesięciu a może kilkunastu lat.

Dla czytelników, którzy pragnęliby zapoznać się bliżej z zagadnieniem omawianym powyżej, podaję spis odnośnej literatury popularnonaukowej, dostępnej w księgarniach.

1. E. Białoborski — *Sztuczny satelita.*
2. E. Białoborski — *Rakieta księżycowa.*
3. M. Subotowicz — *Silniki odrzutowe i loty międzyplanetarne.*
4. Jarząbek — *Loty kosmiczne*
5. B. Ljapunow — *Rasskazy o rakietach.*
6. Gilzin — *Od rakiety do kosmicznego korablja.*
7. B. Ljapunow — *Rakieta.*

KRONIKA

Szybkość obrotu Słońca dokoła osi

A. B. Hart przeprowadzał ostatnio dokładne badania obrotu Słońca dokoła osi na podstawie fotograficznych obserwacji widma wschodniego i zachodniego brzegu tarczy Słońca w pobliżu równika słonecznego. Na podstawie przesunięć linii widmowych (linii Fraunhofera) określono dokładnie szybkość obrotu Słońca na równiku. Dla epoki 1951.5 wyniosła ona dokładnie 1,91 km/sek. Okazało się poza tym, że zdarzają się obszary posiadające inną szybkość obrotu (obserwowane różnice szybkości wynosiły do 0,3 km/sek., co znacznie przewyższa dokładność obserwacji). Obszary wykazujące taką różnicę szybkości obrotu były oddalone od siebie około 75 000 km.

(M. N. 1954, 114, nr. 1, str. 17) *A. W.*

O własnościach pochodni na Słońcu

Obecnie można śmiało powiedzieć, że badanie pochodni występujących na Słońcu może dać wiele informacji o źródłach i naturze aktywności słonecznej. Niestety, prac teoretycznych z tego zakresu jest niewiele, materiał obserwacyjny też nie jest zbyt obfity.

Przy badaniach fotoheliogramów stwierdzono już dosyć dawno, że pochodnie, podobnie jak fotosfera Słońca, składają się z drobnych jasnych ziarn — granul (zob. „Urania" Nr 10, 1955, 309). Mimo dużych trudności obserwacyjnych wykazano, że czas istnienia granul w pochodni jest rzędu jednej godziny, podczas gdy dla granulacji fotosferycznej wynosi on kilka minut. Granule w pochodni są nieco jaśniejsze od granul fotosfery nie pobudzonej. Jeśli zaś chodzi o rozmiary, to dostrzegalnych różnic nie udalo się zaobserwować. Niezależnie od krótkiego czasu życia pojedynczej granuli, obszar objęty pochodnią utrzymuje dość długo swój stan pobudzenia, możemy więc śledzić pochodnię nawet przez czas kilku obrotów Słońca.

Osobliwością granul w pochodniach jest to, że układają się one w postaci łańcuszków. Skutkiem tego można zobaczyć na zdjęciach, że pochodnie składają się z włókien oddzielonych pasemkami niczym się nie różniącymi od niepobudzonej fotosfery. Interesującą jest rzeczą, że łańcuszki granul zachowują dość dużą stabilność, przy czym czas istnienia takiego łańcuszka ocenia się co najmniej na trzy doby. Z dużej różnicy czasów życia dla łańcuszka i pojedynczej granuli wynika, że mechanizmy ich powstawania różnią się w sposób istotny, nie można więc powstawania łańcuszków tłumaczyć istnieniem prądów konwekcyjnych, które wyjaśniają powstawanie granul.

Z dalszych badań wynika, że granule wykazują tendencję do grupowania się w łańcuszki tylko w pierwszym etapie rozwoju pochodni. Pochodnia taka mniej więcej po upływie połowy czasu jej istnienia zaczyna się rozpadać. Zwiększa się obszar zajęty przez pochodnię, równocześnie maleje ilość granul na jednostkę powierzchni, łańcuszki rozpadają się na oddzielne bezładnie rozmieszczone skupiska granul. W ciągu dalszej ewolucji pochodnia ulega zupełnemu rozproszeniu. Rozwój pochodni można rozpatrywać jak rozprzestrzenianie się pewnego zaburzenia, przy czym szybkość rozchodzenia się zaburzenia powinna być proporcjonalna do wzrostu powierzchni zajmowanej przez pochodnię. Rachunek przeprowadzony dla typowej pochodni daje prędkość rzędu 4 m/sek. Najprawdopodobniej mamy tu do czynienia z mechanicznym zaburzeniem falowym, a obserwowany obraz pochodni może być wynikiem nałożenia granulacyjnych ruchów konwekcyjnych na to zaburzenie.

(Wg. Biull. Komissji po Issledowaniju Sołnca Nr 10/24), 40, 1954).

A. St.

Największy radioteleskop

Z Sydney (Australia) donoszą o budowie gigantycznego radioteleskopu, który będzie posiadał średnicę 457 metrów. Nowy teleskop pozwoli lepiej zbadać wiele nowych źródeł promieniowania radiowego. Dotychczas największym radioteleskopem był teleskop w Jordel Bank (średnica 67 metrów).

A. W.

Nowy krater kosmiczny

W. Mc Kenney badając świętą jaskinię indyjskiego plemienia Papagos, położoną w zboczu Pico del Pinacate, najniespodziewaniej odkrył krater kosmiczny. Pico del Pinacate leży w północnym Meksyku w jednej z najdzikszych okolic prowincji Sonory. Ponieważ znajduje się tam wiele kraterów pochodzenia wulkanicznego, dlatego krater kosmiczny nie zwrócił uwagi meterytologów. Utwór ten o nazwie „Crater Elegente" jest nie byle jaki, gdyż zajmuje co do wielkości drugie miejsce po największej tego rodzaju formacji, jaką jest „Ungava" w Quebec („Urania", XXII, 50). „Ungava" ma średnicy 3200 m, „Crater Elegente" natomiast 1600 m średnicy i około 200 m głębokości. Stosunek średnicy do głębokości odpowiada relacjom, jakie cechują kratery pochodzenia kosmicznego.

Ślad uderzenia meteorytu jest dobrze widoczny. Krater ma dokoła od wewnątrz 70-metrowej wysokości ściany, na których da się prześledzić przekrój pięciu warstw lawy. Droga przebicia się meteoru zaznaczona jest szlifem stopionej lawy w warstwie o grubości $1^1/_2$—2 cm. Badacz tego krateru A. O. Kelly w czasie swego krótkiego pobytu na miejscu nie znalazł odłamków meteorytowych. Ich obecność nie jest uważana za konieczną do identyfikacji utworów tego typu.

J. G.

Radiowe badania Księżyca

Badania naszego satelity za pomocą fal radiowych pozwalają na dokładniejsze zbadanie jego własności. Tak na przykład badano niedawno odbicie fal radiowych od powierzchni Księżyca. Fale o długości 1,25 metra odbijają się od warstwy leżącej 40 cm pod powierzchnią Księżyca. Wyniki te potwierdzają pogląd, że powierzchniowa warstwa Księżyca ma strukturę sypką. Ostatnio rozważa się również projekt zbadania rozrzedzonej atmosfery Księżyca, na istnienie której wskazują inne badania (polarymetryczne). Za pomocą fal radiowych można by mianowicie określić wysokość jonosfery Księżyca.

A. W.

Subtelna struktura promieniowania radiowego Słońca

Słońce wysyła trzy rodzaje promieniowania radiowego: „spokojne", którego natężenie nie zmienia się całkowicie, oraz „wzmocnione" i „wybuchowe". Te dwa ostatnie rodzaje promieniowania radiowego są wy-

syłane w okresach wzmożonej aktywności słonecznej, przy czym promieniowanie wzmocnione jest związane z plamami słonecznymi, a promieniowanie wybuchowe z tzw. rozbłyskami chromosferycznymi.

G. Reber badał promieniowanie wybuchowe posługując się specjalną aparaturą o małej bezwładności. Badania były przeprowadzane w częstościach 480,160 i 51 megacykli. Okazało się, że promieniowanie składa się z wielkiej ilości drobnych błysków oddzielonych małymi odstępami czasu, przy czym czas trwania poszczególnych błysków jest na ogół jednakowy. Dla podanych wyżej częstości średnie czasy trwania błysków wynosiły odpowiednio 0,7, 2 i 6 sekund (czas trwania błysku określano jako odstęp czasu między momentami, w których amplituda wynosiła 0,707 maksymalnej). Zachodzi więc w przybliżeniu zależność: długość błysku (obserwowanego w danej długości fali) równa jest długości fali wyrażonej w metrach.

Na ogół błyski obserwowane w różnych długościach fali nie wykazywały żadnego związku między sobą. Świadczy to o tym, że błyski mają różne niezależne od siebie źródła i że źródła te wysyłają promieniowanie w ściśle określonej długości fali.

(Nature, 1955, nr. 4446, str. 132) *A. W.*

Z obrad Międzynarodowej Federacji Astronautycznej w Kopenhadze

W dniach 1—6 sierpnia 1955 r. blisko 150 delegatów 21 krajów wzięło udział w szóstym kongresie Międzynarodowej Federacji Astronautycznej w Kopenhadze. Gospodarzem było Duńskie Międzyplanetarne Towarzystwo (*Dansk Interplanetary Selskab*). Poprzednie kongresy odbyły się kolejno: w Paryżu, Londynie, Stuttgarcie, Zurychu i Innsbrucku.

W dwudziestu referatach ujęto zagadnienia, jakie są obecnie na warsztacie naukowym astronautów. Na pierwszy plan wysuwa się realizacja tzw. sateloidów. Taką nazwę nadano pojazdom reprezentującym typ pośredni między samolotem, a rakietą. Sateloidy — z ludźmi wewnątrz — mają krążyć na wysokości ponad 120 km nad powierzchnią Ziemi z prędkością 27 000 km/godz., tj. 7 razy prędzej od głosu i 3 razy prędzej od kuli karabinowej. Jest to o tyle możliwe, że gęstość atmosfery ziemskiej na tej wysokości wynosi tylko $1{,}9 \times 10^{-11}$ g/cm^3, a więc jest około 60 milionów razy mniejsza niż nad poziomem morza. Zużywając na wyrównanie oporu resztek atmosfery 1700 kg paliwa napędowego w czasie 6-dniowego lotu, obsada okrąży 10 razy Ziemię nad równikiem. Na drugim etapie projektowane jest uruchomienie podobnych sateloidów na wysokości 320 i 800 km nad Ziemią. Będzie to znacznie trudniejsze. Podczas tych lotów załoga ma badać bezpośrednio górne warstwy atmosfery ziemskiej dotychczas tylko sporadycznie sondowane przez roboty obserwujące i to w ciągu kilku zaledwie minut. Jest to projekt dra Kraffta Ehricke z Amerykańskiego Towarzystwa Astronautycznego.

Dyrektor tego Towarzystwa, N. V. Petersen, zreferował zagadnienie czasu utrzymania się sztucznego satelity na orbicie zależnie od wysokości. Okres „życia" satelity jest proporcjonalny do stosunku masa: powierzchnia. Ponadto wzrasta ono wybitnie wraz z wysokością nad Ziemią. Na wysokości 240 km satelita bez napędu może utrzymać się zaledwie 1 dzień, na wysokości 320 km — 100 dni, a począwszy od pułapu 800 km nawet rok. Wynika to z równań ruchu orbitalnego.

F. J. Ordway i H. E. Canney streścili swą obszerną pracę pt. „Zastosowanie pojazdów sztucznych satelitów". Rozważają w niej korzyści, które sztuczne satelity mogą wnieść do badań w dziedzinach: astronomii, astrofizyki, fizyki, chemii, geofizyki i biologii. Satelita może też służyć jako stacja przekaźnikowa, radarowa i „boja" nawigacyjna dla astronautów.

A. Boni (Włochy) wyłożył technikę wmanewrowania sztucznych satelitów w orbity kołowe wokół Ziemi przy użyciu siły napędowej prostopadłej do kierunku siły ciążenia Ziemi.

G. Partel (Włochy) przedstawił korzyści startu satelitów z wysokogórskich stacyj. Wybrał on 6 pól startowych w Andach (w Boliwii i Peru), obsługiwanych przez najwyżej sięgające linie kolejowe świata. Projektuje wysokości 4 000 i 5 000 m npm., gdzie więcej niż połowa masy atmosfery ziemskiej znajdzie się poniżej startowiska. Zredukuje to w dużym stopniu opory powietrza, największe w pierwszej fazie lotu. Partel jest również zwolennikiem sateloidów.

R. Tousey z Morskiego Laboratorium Badawczego (USA) rozważał warunki widzialności satelity z Ziemi. Bierze pod uwagę model „Myszy" o średnicy około 60 cm pomalowany na biało, który ma krążyć wokół Ziemi w płaszczyźnie równika na wysokości 320 km. Obliczył wielkość gwiazdową wehikułu i jego „fazy". Jeżeli będziemy dokładnie wiedzieć, gdzie i kiedy patrzeć na niebo, to taki satelita znajdujący się co najmniej 70^0 nad horyzontem, będzie widoczny przez lornetkę pryzmatyczną 7×50 w założeniu, że Słońce znajduje się 2^0 pod horyzontem. Gdy Słońce zapadnie co najmniej 9^0, będziemy mogli obserwować satelitę gołym okiem aż do chwili, gdy zanurzy się w cień Ziemi (zaćmienie satelity). Nastąpi to przy położeniu Słońca 18^0 pod horyzontem. Odszukanie satelity ułatwi jego szybki ruch pozorny.

F. A. Hitchcock z uniwersytetu w stanie Ohio (USA) referował wyniki badań warunków życiowych astronautów. Badania wykonał w Laboratorium Psychologii Lotniczej. Mówił o „psychologii przestrzeni", o konieczności stosowania sztucznej atmosfery, której technikę wytwarzania opracował. Dokonał wielu doświadczeń ze zwierzętami w warunkach zbliżonych do próżni. Przewiduje znaczne trudności biologiczne w czasie lotów kosmicznych, jak: wysokie przyspieszenia, grawitację „zero", aerodynamiczne rozgrzewanie się pojazdu, wstrząsy, hałasy itp. Mimo to uważa, że będą to czynniki do zniesienia przez człowieka.

Wiele referatów poświęcono działaniu promieni kosmicznych poza atmosferą ziemską. Dr J. Eugster (Szwajcaria) zreferował swe doświadczenia nad działaniem tych promieni na jednokomórkowe bakterie, nasiona roślin, jaja w skorupach i wreszcie myszy. Naskórek ludzki, nie chroniony przed promieniowaniem kosmicznym, będzie się łuszczyć i pokrywać plamami pigmentu.

Ten sam temat omawiał, projektant „Myszy", S. F. Singer, profesor uniwersytetu w Maryland (USA). Wziął pod uwagę wpływ promieniowania korpuskularnego nie tylko na materię ożywioną, ale i nieożywioną. Rozważał, czy stałe bombardowanie promieniami kosmicznymi powierzchni Księżyca nie uczyniło jej zbyt radioaktywną dla ekip ludzkich. Wskazał wodór jako najlepszą osłonę przeciw promieniom kosmicznym. Dochodzi on do wniosku, że przecenia się szkodliwość tych promieni.

H. E. Newell referował rolę rakiet wysokościowych w Międzynarodowym Roku Geofizycznym 1956/7. Dotychczas wyrzucono już około 150 rakiet różnego typu z Nowego Meksyku, Kalifornii, Kanady, Pacyfiku i obu Arktyd.

Ożywioną dyskusję wywołał referat H. H. Koellesa, w którym prelegent omówił program akcji astronautów w najbliższych trzydziestu latach oraz związane z tym koszta. Temat ten omówimy osobno.

Dwaj delegaci ZSRR uczestniczyli w Kongresie w charakterze obserwatorów. Byli to K. F. Ogorodnikow, astronom uniwersytetu w Leningradzie, który w r. 1930 uzyskał stopień akademicki w USA oraz dr L. J. Sedow, czołowy aerodynamik ZSRR, stały przewodniczący komisji komunikacji międzyplanetarnej Akademii Nauk. W skład komisji wchodzą astronomowie: P. P. Parenago, B. V. Kukarkin i V. A. Ambarcumian.

Kongresowi przewodniczył F. C. Durant (USA), którego ponownie wybrano na przewodniczącego Federacji. Funkcje zastępców przewodniczącego powierzono na następny okres roczny: profesorowi T. Tabanera (Argentyna) i generałowi G. A. Crocco (Włochy). Na sekretarza Federacji powołano ponownie inż. J. Stemmera (Szwajcaria). Do Federacji zostały przyjęte: Chilijskie Astronautyczne Towarzystwo oraz Niemieckie Muzeum Rakiet i Komunikacji Przestrzennej w Stuttgarcie. Organem Federacji jest wydawany w Wiedniu od początku roku 1955 trójjęzyczny kwartalnik „Astronautica Acta".

J. Gadomski

OBSERWACJE

J. MERGENTALER — (Wrocław)

Aktywność Słońca w roku 1955

W roku 1955 obserwowaliśmy gwałtowny szybki wzrost aktywności słonecznej. Liczba dni w czasie których tarcza słoneczna była wolna od plam spadła z 280 w r. 1954 do 62 w roku minionym, przy tym

w drugim półroczu dni takich było już tylko 9. Zwiększyły się też naturalnie liczby Wolfa. W r. 1954 największa liczba Wolfa wynosiła 35, w minionym roku obserwowano R=121 w d. 31 października i 128 w dn. 10 listopada. Dzięki wysiłkowi obserwatorów, pomimo gorszych warunków klimatycznych niż w poprzednim roku, oraz trudności instrumentalnych, ilość dni, w ciągu których obserwowano plamy wzrosła

Liczby Wolfa w 1955 r.

Dzień	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	19	24	27	11	27	16	36	25	88	39	103	87
2	11	36	20	4	26	12	43	20	78	57	82	84
3	0	34	14	6	33	12	44	15	88	62	70	63
4	16	39	17	17	52	16	35	1	97	60	51	66
5	32	36	11	23	31	21	42	27	83	59	48	70
6	43	25	8	33	34	23	42	46	72	48	40	—
7	62	34	0	33	26	18	46	53	74	62	66	46
8	52	32	0	—	0	17	38	69	74	60	80	50
9	—	31	0	15	0	18	40	73	71	54	89	58
10	28	32	0	6	0	27	30	69	60	54	128	24
11	26	12	0	5	0	41	17	65	47	53	94	44
12	32	17	0	0	0	38	20	67	39	66	109	48
13	30	15	0	0	0	33	24	62	31	35	95	61
14	15	13	0	0	0	26	29	51	23	9	99	51
15	18	12	0	3	0	33	21	42	32	0	98	49
16	—	18	0	0	10	48	10	32	28	0	95	68
17	14	10	0	0	16	53	7	12	31	0	—	75
18	13	0	0	0	15	49	0	15	29	0	73	69
19	12	0	0	0	28	50	28	13	24	12	74	78
20	7	0	0	0	34	54	31	17	14	23	63	83
21	7	9	0	0	42	44	13	19	2	29	—	73
22	10	15	0	0	41	22	12	21	0	44	39	66
23	9	27	0	0	41	14	0	22	5	61	—	50
24	26	28	0	0	37	0	0	5	24	76	60	63
25	14	26	0	0	38	0	6	15	26	88	53	51
26	26	28	0	0	46	0	0	26	13	99	70	—
27	26	22	0	11	36	0	13	49	23	93	61	38
28	24	35	0	24	35	0	17	57	23	85	70	62
29	18		0	27	36	12	18	58	10	98	93	69
30	23		12	26	23	22	21	57	22	104	86	60
31	25		14		18		18	82		121		47
Śred. mies.	22,0	21,4	4,0	8,4	23,4	24,0	22,6	38,4	41,0	53,3	77,4	60,4

jeszcze w porównaniu z r. 1954, osiągając wartość 357 dni obserwacyjnych. Luki wystąpiły tylko w styczniu, kwietniu, listopadzie i grudniu. Powyżej dwustu dni obserwacyjnych uzyskali A. Barbacki (319 dni) i A. Wróblewski (259 dni), inni obserwatorzy mieli mniejsze ilości dni obserwacyjnych, ale na ich czele należy jeszcze wymienić W. Szymańskiego (190 dni) i L. Wohlfeila, który miał tylko 142 dni, ale obserwacje rozpoczął dopiero w połowie lipca. Udział tego obserwatora jest specjalnie cenny ze względu na to, że miejscem obserwacji jest Gdańsk, a więc okolica Polski, gdzie nie było dotychczas obserwatora. Zwiększa to prawdopodobieństwo uzyskania obserwacji w ciągu takich dni, które w innych okolicach kraju mogą być pochmurne. Cennym powiększeniem terenowym było także przystąpienie do obserwacji T. Kalinowskiego z Myślenic, stratą poważną zaś było zrezygnowanie z obserwacji S. Szeligowskiego i ks. A. Boksińskiego. W rezultacie obserwowali w r. 1955 następujący miłośnicy: A. Barbacki (Nowy Sącz), ks. A. Boksiński (Skała koło Ojcowa), W. Jodłowski (Warszawa), T. Kalinowski (Myślenice), W. Lisiak (Poznań), A. Marks (Warszawa), J. Mergentaler (Wrocław), H. Orlicz (Kasprowy Wierch), Z. Ożdżeńska (Warszawa), J. Paciorek (Wrocław), S Szeligowski (Białków), W. Szymański (Dąbrowa Górnicza), L. Wohlfeil (Gdańsk-Oliwa), A. Wróblewski (Warszawa).

Jak wspomniałem na początku, aktywność Słońca szybko wzrasta w ciągu r. 1955. Wyraża się to m. in. w rosnących średnich miesięcznych liczbach Wolfa, które jeszcze w pierwszej połowie roku nie przewyższają wartości 24,0 (średnia dla czerwca), ale już w drugiej połowie roku stale rosną, osiągając maksymalną wartość 77,4 w listopadzie. Średnia roczna wyniosła

$$R = 32,7$$

Szybki wzrost aktywności zdaje się wróżyć, że cykl bieżący będzie się wyróżniał dużą aktywnością, nie mniejszą zapewne niż cykl poprzedni. Dość szybki wzrost aktywności charakteryzował także i poprzedni cykl. W r. 1944, kiedy obserwowano minimum, liczba Wolfa roczna wynosiła 9,6 a w następnym roku 1945 wzrosła do 33,1. Obecnie mamy wzrost od 3,1 do 32,7, a więc jeszcze szybszy. Podobnie szybki wzrost obserwowano w latach 1775—1776 i 1785—1786. We wszystkich tych przypadkach maksima były bardzo wysokie i następowały w 3 lata mniej więcej po minimum. Można więc przypuszczać, że i teraz maksimum nadchodzące będzie wysokie i nastąpi około 1958 r. Niskie maksima poprzedzał zwykle znacznie wolniejszy wzrost aktywności.

Aktywność plamotwórcza Słońca a liczby Wolfa

Zdania na temat wysokości obecnie trwającego cyklu plamotwórczego, jak informuje prasa zagraniczna, są krańcowo różne.

Jedni uczeni są zdania, że obecny cykl będzie znów wyjątkowo wysoki, inni zaś, wręcz przeciwnie, uważają, że cykl ten powinien być wyjątkowo słaby.

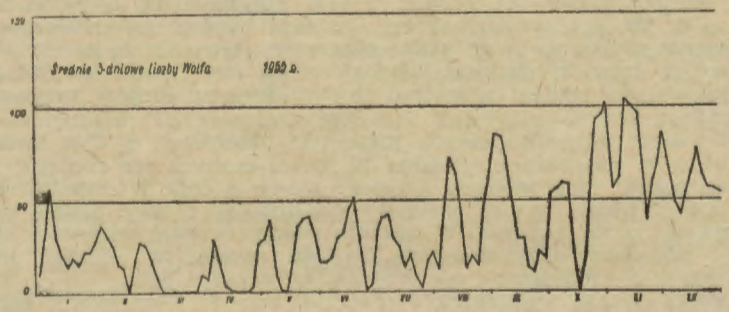
Skąd taka różnica zdań? Dlaczego przewidywania wysokości przebiegu cyklu są tak trudne i niewdzięczne? W większości wypadków nie sprawdzają się bowiem i przebieg cyklu jest mniej lub więcej inny, niezgodny z przewidywaniami. Zastanawiając się nad tym można dojść do wniosku, że obok braku zadawalającej teorii plam słonecznych, odgrywają tu rolę dwie przyczyny.

Po pierwsze — mierzenie aktywności plamotwórczej Słońca liczbami Wolfa nie jest właściwe. Jeżeli zmiany aktywności Słońca, zmiany wysokości kolejnych cykli podlegają dziś jakimś prawom, to odnosi się

to do aktywności całej powierzchni Słońca, a nie tylko do tej części powierzchni, którą możemy oglądać. Widzimy przecież, mniej niż połowę (praktycznie) powierzchni Słońca i nie możemy powiedzieć, co się dzieje na niewidocznej dla nas stronie.

Grupy plam pojawiają się zbyt nieregularnie. Na niektórych obszarach powierzchni Słońca aktywność bywa okresowo bardzo osłabiona. Raptowne ukazywanie się większej ilości grup na stosunkowo niewielkim obszarze (np. w końcu sierpnia 1955 r. i na początku września 1955 r.) i zbyt powolny obrót Słońca sprawiają, że nieregularności w ukazywaniu się plam nie wyrównują się.

Liczby Wolfa, intuicyjnie dość trafnie uchwycone, na co wskazuje zgodność ich zmian ze zmianami intensywności niektórych zjawisk ziemskich, odzwierciadlają dość ściśle tylko wpływ aktywności Słońca na Ziemię, nie odzwierciadlają one jednak dokładnie ogólnej aktywności plamotwórczej Słońca. Z innego punktu orbity ziemskiej np. z punktu przeciwległego do Ziemi, liczby Wolfa przedstawiałyby się prawdopodobnie inaczej i przebieg zmian ich byłby inny.



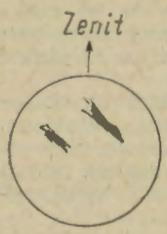
Wysokość liczb Wolfa jest w pewnym sensie przypadkowa i zależna od położenia obserwatora. Zupełnie identyczne cykle oceniane według liczb Wolfa zależnie od położenia obserwatora miałyby różny przebieg, różne maksimum i minimum. Zrozumiałym więc staje się, że na podstawie liczb Wolfa trudno jest przewidywać aktywność cyklu, bo liczby Wolfa nie są miernikiem ogólnej aktywności Słońca, lecz wskazują tylko na wpływ aktywności plamotwórczej Słońca na Ziemię.

Po drugie — mierzenie wysokości cyklu maksymalną średnią roczną liczbą Wolfa również wydaje się niewłaściwe. Przypadkowa koncentracja plam w krótkim czasie podwyższa maksymalną liczbę Wolfa, gdy tymczasem ogólna aktywność cyklu może być dużo słabsza. Może raczej aktywność cyklu należałoby mierzyć aktywnością wszystkich grup, które ukazały się w danym cyklu.

Nic też dziwnego, że astronomowie poszukują innego indeksu dla oznaczania aktywności Słońca, który dokładniej wyznaczałby całą aktywność plamotwórczą Słońca. Nawet liczbę Wolfa nie wszystkie obserwatoria obliczają jednakowo. Dowodem jest polemika na łamach „Uranii" (por. „Urania" sierpień 1953 r.). Są i tacy astronomowie, (G r o u b e, Fez-Maroko), którzy przy obliczaniu aktywności Słońca posługują się zupełnie innym wzorem, uwzględniając obok liczby plam również i ich powierzchnię („Risze Hvezd", styczeń 1956 r.).

Wszystko to dowodzi, że zmiana sposobu obliczania aktywności plamotwórczej Słońca jest aktualna i warto się nad nią zastanowić.

Wacław Szymański



Widzialność plam słonecznych gołym okiem

Dnia 17 lutego 1956 r. godzinie 16 CSE w Warszawie na Słońcu przeświecającym poprzez warstwę chmur, które mimo stosunkowo dużej wysokości miało barwę wybitnie czerwoną, widzieliśmy gołym okiem dwie grupy plam, jak na załączonym rysunku.

Maciej Bielicki i *Konrad Rudnicki*

Gwiazdy zmienne

Miesiące letnie nie są dogodne do obserwacji gwiazd zmiennych zaćmieniowych. Ze względu na jasne tło nieba do obserwacji nadają się bowiem tylko dwie lub trzy godziny koło północy. W tak krótkim okresie czasu można zwykle zaobserwować tylko jedną gałąź krzywej zmian blasku w pobliżu minimum. Z gwiazd zaćmieniowych mamy do obserwacji RZ Cas, U Oph, β Lyr i V 822 Aql. Efemerydy tych gwiazd, z wyjątkiem V 822 Aql, podane są przy końcu działu. Gwiazda V 822 Aql jest, jak już wspominaliśmy, gwiazdą bardzo mało zbadaną, dla której nie można na razie podać efemerydy. Gwiazdę tą należy obserwować co wieczór możliwie jak najczęściej aby „trafić" na minimum blasku. (Mapka okolicy tej gwiazdy była podana w numerze czerwcowym „Uranii" z 1955 r.).

Z gwiazd długookresowych mamy do obserwacji χ Cyg, o której pisaliśmy w poprzednim odcinku. W końcu czerwca ma nastąpić maksimum blasku innej gwiazdy długookresowej: S CrB. W maksimum jest ona mniej więcej szóstej wielkości gwiazdowej, a więc nadaje się do obserwacji przez lornetkę. W czerwcu należy również rozpocząć obserwacje zmiennej długookresowej T UMa (mapka w „Uranii" nr 10, 1955 r.), której maksimum ma przypaść w początku lipca.

Oprócz gwiazd wymienionych powyżej możemy obserwować cefeidy: δ Cep, η Aol, i SU Cas oraz gwiazdy: α Cas, γ Cas, μ Cep. Gwiazdy te wystarczy obserwować raz czy dwa w ciągu wieczoru.

Efemerydy na czerwiec (czas środkowo-europejski):

RZ Cas: VI $3^d23^h15^m$, $9^d22^h30^m$, $15^d22^h00^m$, $21^d21^h30^m$, $27^d20^h00^m$, $29^d1^h45^m$.

U Oph: VI $5^d24^h00^m$, $11^d1^h00^m$, $17^d18^h00^m$, $22^d18^h30^m$, $27^d19^h00^m$.

Lyr: VI 5^d17^h, 18^d15^h.

Andrzej Wróblewski

Meteory.

W czerwcu promieniują meteory z następujących radiantów:

Nazwa rozkroju	Współrzędne radiantu		Okres aktywności
	rekt.	dekl.	
	h m	°	
Alfa Cyg	20 40	+ 45	18 VI — 6 VII
Bootydy	13 20	+ 55	18 VI — 6 VII
Teta Dra	15 56	+ 58	25 — 28 VI
Eta Dra	16 20	+ 62	22 VI — 5 VII
Pi CBr	15 40	+ 33	25 VI — 4 VII
Jota Dra	14 40	+ 57	28 VI — 1 VII

Andrzej Pacholczyk

Bolidy obserwowane od października 1954 do października 1955 roku

W poniższej tabeli zestawione są dane dotyczące meteorów jaśniejszych od — 1 mg, zauważonych w okresie od października 1954 do października 1955 roku przez następujących obserwatorów:

S. Boyę (nr 51), E. Grzyba (nr 36), H. Nowaka (nr 32—35, 42, 49), A. Pacholczyka (nr 37, 38), Wernera Pigullę (nr 39—41, 43—48, 50).

Kolumny 1, 2, 3, 8 i 9 tablicy nie wymagają objaśnienia. W kolumnie 4 podany jest czas przelotu bolidu w sekundach. Kolumna 5 tablicy zawiera czas trwania śladu w sekundach, 6 — maksymalną jasność meteoru w wielkościach gwiazdowych. W kolumnie 7 podana jest barwa meteoru w skali Osthoffa (patrz „Urania" 26, 211, 1955).

Meteor nr 37 miał kształt maczugi, rozbłysnął na końcu toru. Bolid nr 51 pozostawił za sobą szeroki ślad (1′—2′ łuku).

Zjawisk akustycznych w czasie przelotu wszystkich wyszczególnionych w tablicy meteorów nie było.

Wartości w nawiasach są odtworzone na podstawie słownego opisu zjawiska przez obserwatora.

Meteory nr 32, 33 były obserwowane w Opolu, nr 34, 42, 49 w Poznaniu, nr 35 w Biedrusku koło Bolechowa, nr 36 w Radomiu, (Żeromskiego 7), nr 39—41, 43—48, 50 w Grzybowicach (3 Maja 38), nr 51 w Stalowej Woli. Meteory nr 37 i 38 zauważone były w Obserwatorium Astronomicznym Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Piwnicach koło Torunia.

1	2	3	4	5	6	7	8		9	
Nr	Data obserwacji	CSE h m	P sek.	Ślad sek	Jasn. mg	Barwa	Współrz. początku		Współrz. końca	
							rekt.	dekl.	rekt.	dekl.
							h m	°	h m	°
32	27. 12. 1954	21.47	3	0	—2	0	2 20	+60	22 30	—10
33	28. 4. 1955	21.20	4	2	—4	—2	9 45	+35	8 20	0
34	8. 5.	20.45	3	0	—3	—1	8 00	+30	6 20	+10
35	10. 8.	1.29	7	2	—6	—2	?	+ 3	20 10	+3
36	10. 8.	21.42	1	2	—1	—	0 10	+51	16 10	+40
37	10. 8.	21.39	1/2	1	—2	+4	20 00	+78	17 20	+72
38	11. 8.	22.36	1/2	0	—1	—	17 20	+65	17 20	+17
39	11. 8.	21.58	1	3	(—1)	—	18 20	+45	18 20	+72
40	11. 8.	22.28	3	0	(—1)	(9)	19 10	+39	21 10	+35
41	11. 8.	22.51	1 1/2	2	(—1)	—	20 30	+47	19 50	+25
42	11. 8.	23.08	5	0	—5	—3	1 30	+50	0 10	+30
43	12. 8.	21.20	1	2	(—2)	—	12 00	+70	13 40	+50
44	12. 8.	21.32	2	1	(—1)	—	14 00	+50	14 25	+21
45	12. 8.	22.17	1	1	(—1)	—	23 50	+28	24 50	+ 5
46	12. 8.	22.19	1	-	(—1)	—	20 00	+46	19 40	+28
47	12. 8.	22.27	1	-	(—1)	—	2 00	+30	2 30	+17
48	12. 8.	22.47	1	2	(—1)	—	22 30	+68	21 20	+52
49	13. 8.	23.50	2	5	—2	+4	20 30	+30	22 40	+10
50	17. 8.	21.01	2	3	(—1)	—	19 20	+58	18 00	+35
51	17. 10.	18.14	2	1 1/2	—2	0	19 00	+88	13 40	+48

Andrzej Pacholczyk

KRONIKA ŻAŁOBNA

Prof. EDWARD STENZ
(22. I. 1897—21. II. 1956)

Dnia 21 lutego 1956 r. zmarł prof. Edward Stenz, czołowy geofizyk polski. Już jako student fizyki Uniwersytetu Warszawskiego należał on do pięcioosobowej grupy, która w r. 1921 założyła w Warszawie Polskie Towarzystwo Miłośników Astronomii. Przez 35 lat był czynnym członkiem Towarzystwa, bądź w charakterze redaktora „Uranii" (1923—5), bądź też prelegenta na zebraniach odczytowych.

Jako geofizyk, badacz Ziemi i promieniowania słonecznego, umiał też patrzeć na Ziemię jako planetę, a na Słońce jako na gwiazdę. I to łączyło go z astronomami, z którymi chętnie obcował. Uczestniczył w naukowych zjazdach astronomicznych i ekspedycjach zaćmieniowych.

Edward Stenz reprezentował — jako uczony — typ ekspedycjonisty. Uważał, że badacz Ziemi nie powinien ograniczać się do pomiarów w swym laboratorium, czy też — jako solarysta — do rejestracji aktywności Słońca z zadymionego miasta, lecz powinien wyjść z aparaturą w teren: na szczyty gór i dalekie morza, gdzie przyroda przemawia do nas czystym językiem nieskażonym wypaczonymi warunkami wielkiego miasta. Toteż propagował założenie w Polsce obserwatorium słonecznego, zdala od miast, czy nawet nizin. Działalność swą w tym kierunku rozpoczął od objazdu w r. 1922 europejskich obserwatoriów słonecznych. Wówczas to — między innymi — nawiązał osobisty kontakt z prof. A. Wolferem w Zurychu, kierownikiem badań słonecznych w skali międzynarodowej.

Stenz zaczął od ekspedycji i badań w kraju. Na wiosnę 1923 roku widzimy go na kilkutygodniowych pomiarach nasłonecznienia i promieniowania nocnego atmosfery i terenu w Stacji Astronomicznej na szczycie Łysiny (912 m). Latem 1924 r. odbywa wyprawę pyrheliometryczną do Karpat Wschodnich z ramienia Instytutu Geofizyki U. W. W tym samym roku instaluje się z aparatami pomiarowymi na Jungfraujoch (3457 m) w Szwajcarii, gdzie ciśnienie atmosferyczne wynosi tylko 500 mm rtęci, a obserwatorium otaczają wieczne śniegi i lodowce.

Latem 1925 r. odbył na statku „Flandria", podróż z Amsterdamu na południową półkulę globu do Buenos Aires i z powrotem, by na pokładzie badać zależność widma słonecznego od szerokości geograficznej w pasie od $+42^0$ do -13^0. Po powrocie zamieścił w „Uranii"

(V, 11—17) opis nieba południowego i zachodzących tam zjawisk, które zaobserwował z prawdziwie astronomiczną wnikliwością.

Lata 1926—7 spędza, jako kierownik Polskiego Instytutu Morskiego, w Gdańsku (w Nowym Porcie). Bada tam, między innymi, zorze polarne. W r. 1927 widzimy Stenza w składzie ekipy ekspedycyjnej T. Banachiewicza, udającej się do szwedzkiej Laponii poza koło polarne dla obserwacji całkowitego zaćmienia Słońca w dniu 29 lipca. W dobrych warunkach pogody dokonuje swych pomiarów pyrheliometrycznych w czasie zaćmienia w stacji w Jokkmokk. Odtąd będzie brał udział we wszystkich polskich ekspedycjach zaćmieniowych.

W r. 1928, dając ujście swemu kultowi dla Kopernika, udaje się do jego „grodu" — Fromborka. Były to chyba pierwsze odwiedziny Fromborka przez astronoma polskiego od czasów Tadeusza Czackiego i Marcina Molskiego, delegowanych tam w r. 1802 przez Warszawskie Towarzystwo Naukowe. Relacje z tej wycieczki Stenza odnajdujemy w „Uranii" VIII, 1—8.

W latach 1928—31 pracuje Stenz w terenie, dokonując pomiarów magnetyzmu ziemskiego w okolicach Lwowa, Stryja, Skolego i podgórza Karpat. W latach 1933—37 dokonuje pomiarów grawimetrycznych w okolicach Truskawca oraz pomiarów magnetycznych na Górnym Śląsku. W tym czasie pisze popularny podręcznik pt.: *Ziemia* (II-gie wydanie przez PWN w r. 1953). Praca napisana interesująco i z talentem, podobnie zresztą, jak wszystkie inne jego publikacje popularyzatorskie.

Dnia 19 czerwca 1936 r. bierze udział w polskiej ekspedycji zaćmieniowej. Instaluje się w grupie obserwatorów w Omsku na Syberii. W latach 1938—9 zorganizował Stenz wysokogórskie Obserwatorium Meteorologiczne na Kasprowym Wierchu (1988 m) w Tatrach. Pracował na szczycie w niełatwych wysokogórskich warunkach jako kierownik placówki. Na wiosnę 1939 r. wyjeżdża na zaproszenie rządu Afganistanu na 3 lata do Kabulu (1760 m) dla zorganizowania w państwie służby meteorologicznej i hydrologicznej. Pobyt ten z powodu wojny światowej przedłużył się do lat 9-ciu. W latach 1942—48 jest profesorem fizyki i geofizyki Uniwersytetu Kabulskiego. Pobyt swój wykorzystuje dla badań klimatologicznych kraju. Daje nową, opartą na wyparowywaniu definicję klimatów suchych.

W r. 1948 wraca Stenz do Polski. Organizuje od nowa Zakład Geofizyki Uniwersytetu Warszawskiego. Od r. 1949 jest kierownikiem Zespołu Katedr Geofizyki U.W. Zapoczątkowuje pierwsze w Polsce pomiary temperatur wgłębnych w odwiertach za pomocą zbudowanej przez siebie aparatury geotermicznej. W latach 1950—52 bada przenikliwość optyczną w wodach jezior i ich stosunki termiczne.

W r. 1954 obejmuje funkcje wiceprzewodniczącego Komisji Zaćmieniowej Polskiej Akademii Nauk. Rusza z grupą kilkunastu astronomów i geofizyków do Nalczyka u stóp Kaukazu, by obserwować całkowite zaćmienie Słońca w dniu 30 czerwca 1954 Niestety, pogoda zawodzi. Była to ostatnia jego praca terenowa. Po tragicznym wypadku najbliższej rodziny prof. Stenz ciężko zapada na zdrowiu. Nie pomaga intensywne leczenie w kraju i zagranicą (Sztokholm). Umiera w pełni pracy twórczej. 35-letnia działalność naukowa dała 140 prac w publikacjach krajowych i zagranicznych.

Astronomowie zawsze mieli go w swoim gronie: począwszy od pierwszego zjazdu organizacyjnego Polskiego Towarzystwa Astronomicznego w dniu 19 lutego 1923 w Toruniu, skończywszy na bieżących dorocznych zjazdach tego zrzeszenia oraz seminariach astronomicznych w Warszawie.

J. Gadomski

KRONIKA P. T. M. A.

Robocza konferencja obserwatorów Słońca we Wrocławiu

W dniu 7. IV. 1956 r. odbył się we Wrocławiu zjazd obserwatorów Słońca, zorganizowany przez PTMA z inicjatywy prof. dr J. Mergentalera. Na zjazd przybyło 20 osób. Przed rozpoczęciem obrad uczestnicy zjazdu zapoznali się z instrumentarium Obserwatorium Astronomicznego Uniwersytetu Wrocławskiego.

W przemówieniu powitalnym prof. dr E. Rybka podkreślił, że niesłuszny jest podział na dwie kategorie astronomów: zawodowców i amatorów. Wszyscy — powiedział mówca — jesteśmy miłośnikami astronomii, gdyż pracujemy z miłości dla tej pięknej nauki.

Obradom przewodniczył prezes PTMA, mgr inż. W. Kucharski.

Profesor Mergentaler w obszernym referacie omówił przejawy aktywności Słońca, które mogą być badane przez amatorów. Mówca wymienił tu kolejno: plamy słoneczne (liczby Wolfa, położenie i powierzchnia plam), pochodnie i granulacje. Wiele miejsca poświęcił prelegent na omówienie nowej dziedziny obserwacji — fotometrii plam, przy czym zademonstrował dwa typy fotometrów (polaryzacyjny i klinowy) skonstruowane w Obserwatorium Wrocławskim.

Następnie poszczególni obserwatorzy składali sprawozdania ze swych prac. Głos zabrali w kolejności: L. Wohlfeil — Gdańsk, A. Barbacki — Nowy Sącz, W. Szymański — Dąbrowa Górnicza, A. Wróblewski — Warszawa, B. Szczepkowski — Warszawa, W. Jodłowski — Warszawa, A. Marks — Warszawa, W. Lisiak — Poznań, K. Sułasiński — Łódź, T. Kalinowski — Myślenice.

Ze sprawozdań wynika, iż największą ilość obserwacji wykonuje p. Barbacki. Ciekawe były wypowiedzi: p. Kalinowskiego, który stwierdził wpływ aktywności Słońca na ilość wytwarzanego przez pszczoły miodu, oraz inż. Marksa, który zaproponował nową prostą metodę dokładnego wyznaczania położenia plam słonecznych.

W dyskusji, która wywiązała się po sprawozdaniach zabrał głos między innymi dr J. Pagaczewski, który zaproponował prowadzenie statystyki plam widocznych gołym okiem, oraz zwrócił uwagę na możliwość zastosowania reflektorów z niesrebrzonymi lustrami do obserwacji Słońca.

W podsumowaniu dyskusji ustalono schemat przesyłania do Wrocławia wyników obserwacji.

Na marginesie obrad zjazdu wywiązała się ożywiona dyskusja na temat organizacji innych obserwacji, a także na temat proponowanego przez inż. Marksa wprowadzenia do „Uranii" działu „Poradnik Obserwatora", obejmującego całokształt możliwości obserwacyjnych „amatora", między innymi obserwacje gwiazd zmiennych i meteorów. Jednocześnie projektodawca zaproponował wprowadzenie kolegialnego redagowania tego działu.

Konferencję zakończyło przemówienie prof. Mergentalera, w którym mówca życzył obserwatorom owocnej pracy.

Errata

W zeszycie kwietniowym br. na str. 102 w ostatnim wierszu u dołu winno być „8 km/sek" zamiast „7 km/sek";

na str. 123 w wierszu 1 i 2 od dołu znak minus należy skreślić przed wartością na α i δ;

na okładce tytułowej winien być znak zodiaku: *Byk*.

W zeszycie majowym na str. 152 w wierszu 24 od dołu zamiast 1915 ma być 1955.

ROZRYWKI UMYSŁOWE

Rozwiązanie astronomicznej eliminatki, podanej w kwietniowym zeszycie Uranii 1956 r. zawiera hasło *Wstąp do Polskiego Towarzystwa Miłośników Astronomii.* Poprawne rozwiązanie nadesłało kilkadziesiąt osób, co dowiodło, iż rozrywki umysłowe budzą istotnie zainteresowanie wśród członków naszego Towarzystwa.

Losowanie nagród dało wynik następujący: Ob. Wacław Kruk — Wałbrzych, Józef Ludwinek — Lublin, Zygmunt Szpor — Kraków, Jan Talaska — Gdańsk-Wrzeszcz, Kazimierz Tymoszuk — Wałcz, Jan Winiarski — Krosno n./W., inż. W. Nowotarski — Mielec. Administracja „Uranii" wysłała wymienionym książkowe nagrody.

KALENDARZYK ASTRONOMICZNY

Opracował M. Bielicki

Czerwiec 1956 r.

Chwile wszystkich zjawisk podano w czasie słonecznym środkowo-europejskim, który jest czasem obowiązującym w Polsce. Godziny, minuty i sekundy czasu oznaczono symbolami h, m, s. Przez α i δ rozumiemy wznoszenie proste i zboczenie gwiazdowe, czyli współrzędne równikowe ciała niebieskiego.

W kalendarzu styczniowym br. podane są informacje dotyczące poszukiwań przez lornetkę lub lunetę planet i planetek, niewidocznych gołym okiem. Tam również są podane pewne ogólne wyjaśnienia dla obserwacji zjawisk w układzie księżyców galileuszowych Jowisza. Opis zjawisk przejścia księżyców na tle tarczy Jowisza oraz cieni księżyców po tarczy Jowisza jest podany w kalendarzu majowym br. Największe odchylenie (elongacja) wschodnie Tytana wypada w czerwcu 15^d9^h.

1^d1^h. Księżyc w dalekim złączeniu z Marsem, o 8^0 w kierunku Polarnej.

7^d5^h—7^d9^h. W odstępie 4^h Merkury najpierw nieruchomy w wznoszeniu prostym później zaś w długości ekliptycznej — co wynika z nachylenia się do siebie układów współrzędnych równikowego i ekliptycznego (patrz kalendarz lutowy, 1^d—2^d Neptun).

2^d. Wieczorem łatwo zaobserwować, nawet przez dobrą lornetkę, wynurzenie się z cienia Jowisza, jego księżyca 4. Pojawi się on w odległości 2,5 tarcz planety na lewo od niej (w lunecie odwracającej na prawo).

2^d—6^d. Nad ranem widać światło popielate Księżyca, uzupełniające jego sierp do okrągłej tarczy.

7^d19^h. Blisko nowiu niewidoczny Księżyc mija Merkurego na północ od niego w odległości prawie 5^0.

8^d. Całkowite zaćmienie Słońca, niewidoczne w Polsce. Obserwować je będzie można tylko na Nowej Zelandii i w południowej części Oceanu Spokojnego. Faza całkowitości będzie trwała najdłużej 4^m45^s. Zaćmienie rozpocznie się na Ziemi o 20^h11^m, środek jego będzie o 22^h21^m, koniec wreszcie o 24^h29^m.

10^d6^h. Niewidoczne rano złączenie Księżyca z Wenus, które jest o 3^0 na północ odchylenia od Księżyca.

11^d—15^d. Wieczorami dostrzegalne łatwo światło popielate Księżyca.

11^d—20^h. Bardzo wczesnym wieczorem, prawie o 10 tarcz księżyca na północ od niego znajduje się Uran..

13^d4^h. Wenus przechodzi przez węzeł zstępujący swej orbity, a więc przechodzi na niebie przez ekliptykę ze strony północnej na południową.

13^d16^h. W dalszej swej drodze między gwiazdami na niebie, Księżyc przesuwa się koło Jowisza w oddaleniu $6,5^0$ na południe od niego.

18^d5^h. W odległości 5,5° na północ od Księżyca znajduje się na niebie planeta Neptun, której należy szukać przez lunety.

19^d16^h. Największa południowa szerokość heliocentryczna Merkurego w jego ruchu wokoło Słońca. Jest to przypadek taki sam, jak w marcu br. w dniu 23, opisany w kalendarzu marcowym.

20^d12^h. W dzień Księżyc mija Saturna, przechodząc koło niego w odległości 3° na południe.

20^d9^h. Merkury w największym odchyleniu zachodnim o 22,5° od Słońca.

$21^d11^h24^m$. Słońce wstępuje w znak Raka, zatem na półkuli północnej Ziemi zaczyna się lato, na południowej zima.

22^d5^h—22^d7^h. Podobnie jak to wyjaśniono dla Jowisza w dniu 16 lutego br. obecnie planeta Wenus najpierw jest najbliżej Ziemi w odległości 43 mil. km w 2^h zaś potem jest w złączeniu dolnym ze Słońcem (między Ziemią i Słońcem).

23^d9^h. Bardzo trudno dostrzegalny Merkury, jest on w odległości 2,5° na północ od najjaśniejszej gwiazdy Byka, Aldebarana.

29^d15^h. Księżyc mija w dużej odległości 10° planetę Marsa po stronie północnej.

Zjawiska w układzie księżyców galileuszowych Jowisza

Czerwiec 1956 r.

Data	czas środk.-europ.	zjawisko	Data	czas środk.-europ.	zjawisko	Data	czas środk.-europ.	zjawisko	Data	czas środk.-europ.	zjawisko
	h m			h m			h m			h m	
1	21 43	2 kpc	7	21 45.4	1 kc	15	20 49	1 kpc	22	22 43	1 kpc
	22 15	124 J 3		22 15	J 1324		21 49	2 ppk	23	20 4.4	1 kc
2	21 21.1	4 kc	8	21 29	2 ppc		22 15	41 J3		22 15	2 J134
	22 15	2 J 143		21 58	2 kpk	16	22 15	42J 13	24	22 15	1 J34
3	20 39	3 kpk		22 15	12 J34	17	21 12.8	2 kc	25	22 15	3 J124
	22 0	3 ppc	9	22 15	2J 143		22 15	41 J32	26	22 15	321 J4
	22 15	13 J 24	10	21 15	3 ppk	18	22 15	34J 12	27	22 15	324 J1
4	22 15	3 J 124		22 15	14 J 2	19	22 15	321 J4	28	22 15	41 J2
5	22 15	321 J 4	11	22 15	43 J12	20	22 15	32J 14	29	21 24	1 ppk
	23 46	1 pk	12	22 15	4321 J	21	22 13	1 pk		22 15	4J 23
6	20 59	1 ppk	13	22 15	432J 1		22 15	J24	30	21 59.3	1 kc
	22 9	1 ppc		22 57	1 ppk	22	20 27	1 ppc		22 15	42 J13
	22 15	32 J 4	14	20 14	1 pk		21 41	1 kpk			
	23 15	1 kpk		22 15	4 J 32		22 15	1 J234			

Oznaczenia zjawisk:	Początek	Koniec
Zaćmienie księżyca	pc	kc
Zakrycie księżyca przez Jowisza	pk	kk
Przejście księżyca na tle tarczy Jowisza	ppk	kpk
Przejście cienia księżyca po tarczy Jowisza	ppc	kpc

Oznaczenia ciał: 1, 2, 3, 4 — księżyce galileuszowe (Jo, Europa, Ganimedes, Kallisto) w kolejno wzrastających odległościach od Jowisza; J — Jowisz.

Każdego dnia o 23^h30^m podano położenie wzajemne księżyców i Jowisza, obserwowane w lunecie astronomicznej odwracającej obrazy.

SŁOŃCE

Data	1^h czasu środk.-europ.			Szczecin		Poznań		Wrocław		Gdańsk		Kraków		Warszawa		Rzeszów		Białystok	
	r. czasu	α	δ	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.
	m	h m	°	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m
30 V.	+ 3	4 27	+21.7	3 42	20 18	3 38	20 2	3 45	19 55	3 20	20 6	3 38	19 38	3 23	19 45	3 30	19 30	3 9	19 41
9 VI.	+ 1	5 7	+22.9	3 35	20 28	3 31	20 12	3 38	20 5	3 11	20 18	3 31	19 47	3 16	19 55	3 23	19 39	3 2	19 51
19 VI.	− 1	5 50	+23.4	3 33	20 34	3 29	20 18	3 36	20 10	3 9	20 24	3 30	19 52	3 14	20 0	3 22	19 44	3 0	19 57
29 VI.	− 3	6 31	+23.2	3 36	20 34	3 32	20 18	3 40	20 11	3 12	20 24	3 33	19 53	3 18	20 1	3 25	19 45	3 3	19 57
9 VII.	− 5	7 13	+22.4	3 45	20 29	3 41	20 13	3 48	20 6	3 21	20 18	3 41	19 49	3 26	19 56	3 33	19 41	3 12	19 52

KSIĘŻYC

Data	1^h czasu środk.-europ.		Warszawa		Data	1^h czasu środk.-europ.		Warszawa		Data	1^h czasu środk.-europ.		Warszawa	
	α	δ	wsch.	zach.		α	δ	wsch.	zach.		α	δ	wsch.	zach.
	h m	°	h m	h m		h m	°	h m	h m		h m	°	h m	h m
1 VI.	22 6	− 6.0	23 54	10 59	11 VI.	7 23	+ 18.6	6 17	21 53	21 VI.	16 10	− 21.4	18 31	1 49
2	22 52	− 1.5	—	12 8	12	8 22	+ 14.9	7 41	22 21	22	17 2	− 22.0	19 19	2 35
3	23 38	+ 3.1	0 13	13 19	13	9 20	+ 10.3	9 4	22 46	23	17 54	− 21.6	19 59	3 28
4	0 26	+ 7.8	0 33	14 32	14	10 14	+ 5.3	10 24	23 7	24	18 45	− 20.2	20 32	4 26
5	1 17	+ 12.2	0 55	15 49	15	11 6	+ 0.1	11 41	23 28	25	19 34	− 18.0	21 0	5 29
6	2 11	+ 16.2	1 23	17 7	16	11 56	− 4.9	12 57	23 50	26	20 22	− 15.0	21 22	6 34
7	3 9	+ 19.4	1 59	18 23	17	12 46	− 9.6	14 11	—	27	21 8	− 11.4	21 41	7 41
8	4 11	+ 21.4	2 45	19 32	18	13 36	− 13.7	15 23	0 12	28	21 54	− 7.3	22 0	8 48
9	5 15	+ 22.0	3 45	20 31	19	14 27	− 17.2	16 31	0 36	29	22 39	− 2.9	22 18	9 55
10	6 20	+ 21.0	4 56	21 16	20	15 18	− 19.8	17 34	1 11	30	23 24	+ 1.6	22 37	11 3

Fazy Księżyca

		d h m
Pełnia	V.	24 16 26
Ostatnia kw.	VI.	1 20 13
Nów	VI.	8 22 29
Pierwsza kw.	VI.	15 12 56
Pełnia	VI.	23 7 13
Ostatnia kw.	VII.	1 9 40

Odległość Księżyca od Ziemi

		d h
Najmniejsza	VI.	10 4
Największa	VI.	25 9

Czerwiec 1956 r.

PLANETY I PLANETKI

Data	Merkury α	Merkury δ	Wenus α	Wenus δ	Mars α	Mars δ	Jowisz α	Jowisz δ	Saturn α	Saturn δ	Uran α	Uran δ	Neptun α	Neptun δ	Pluton α	Pluton δ	Westa α	Westa δ
	h m	°	h m	°	h m	°	h m	°	h m	°	h m	°	h m	°	h m	°	h m	°
V. 30	4 4	+18.0	6 40	+25.7	22 3	−14.7	9 47	+14.5	15 48	−17.7	8 7	+20.8	13 47	−9.1	10 9	+22.9	14 0	−1.5
VI. 9	3 56	+16.3	6 34	+24.1	22 25	−13.2	9 52	+14.0	15 46	−17.6	8 9	+20.7	13 46	−9.1	10 10	+22.8	13 57	−2.2
VI. 19	4 16	+17.6	6 12	+22.0	22 45	−11.6	9 58	+13.5	15 43	−17.5	8 11	+20.6	13 46	−9.0	10 10	+22.7	13 58	−3.2
VI. 29	5 4	+20.8	5 46	+19.9	23 3	−10.3	10 4	+12.9	15 41	−17.4	8 13	+20.5	13 45	−9.0	10 11	+22.6	14 1	−4.5
VII. 9	6 19	+23.4	5 30	+18.4	23 19	−9.2	10 11	+12.3	15 39	−17.3	8 16	+20.3	13 45	−9.0	10 12	+22.5	14 7	−5.9
	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.
	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m
V. 30	3 27	18 47	5 6	22 20	0 24	9 53	9 30	0 15	18 25	3 20	7 10	23 12	15 35	2 8	8 58	1 34	15 7	3 2
VI. 9	2 51	17 52	4 33	21 21	23 55	9 45	8 58	23 34	17 42	2 39	6 33	22 34	14 55	1 28	8 19	0 53	14 30	2 17
VI. 19	2 22	17 45	3 48	20 3	23 28	9 34	8 27	22 58	16 59	1 58	5 57	21 56	14 14	0 49	7 41	0 13	13 56	1 32
VI. 29	2 9	18 17	2 58	18 43	22 59	9 20	7 58	22 21	16 17	1 17	5 21	21 18	13 35	0 9	7 4	23 30	13 26	0 50
VII. 9	2 27	19 12	2 12	17 41	22 30	9 2	7 29	21 45	15 35	0 37	4 44	20 40	12 55	23 26	6 25	22 51	13 1	0 9
Współrzędne α i δ dla 1h czasu środk.-europ. wsch. i zach. dla Warszawy	W końcu miesiąca trudno dostrzegalny przed samym wschodem Słońca.		W końcu miesiąca jeszcze krótko widoczna po zachodzie słońca jako gwiazda wieczorna.		Na początku miesiąca jeszcze krótko widoczna po zachodzie słońca jako gwiazda wieczorna.		Widoczny dobrze od północy w Wodniku. Jest jasną gwiazdą −1/2 w. gw.		Wieczorami dobrze obserwowalny. Jest we Lwie, o jasności −1½ w. gw.		Widoczny w pierwszej połowie nocy jako jasna gwiazda 1/2 w. gw. w Wadze.		Krótko widoczny wieczorem przez lornetkę w gwiazdozbiorze Raka. Jest 6 w. gw.		Poszukiwać go można w gwiazdozbiorze Panny przez lornetkę lub lunetę — wieczorem.		W pierwszej połowie nocy widoczny przez wielkie teleskopy. Jest gwiazdą 13 w. gw. we Lwie.		Można jeszcze obserwować przez lornetkę w pierwszej połowie nocy w Pannie. Jest 6½ w. gw.	

Redaguje: KOLEGIUM REDAKCYJNE

RADA REDAKCYJNA:

Przewodniczący: WŁODZIMIERZ ZONN

Członkowie: TADEUSZ ADAMSKI, JAN GADOMSKI, ANTONI PIASKOWSKI

Adres Redakcji: Kraków, ul. Solskiego 30 (dawniej św. Tomasza). Tel. 538-29. Sekretariat czynny we wtorki, czwartki i soboty w godz. 8—10 i 19—20.

Adres Zarządu Głównego P T M A oraz Administracji URANII: Kraków, ul. L. Solskiego (dawniej św. Tomasza) 30/8.— Tel. 538-92. — Biuro czynne codziennie z wyjątkiem niedziel i świąt w godz. 9—13 i 16—19, w soboty: 9—13. Konto Zarządu Głównego P T M A: PKO 4-9-5227.

Contents

ARTICLES

L. Cichowicz: Geodesic survey of Poland. Part I.

J. Kasza: Castor — a sixfold star.

A. Wróblewski: Mystery of Mars.

A. Marks: The artificial Earth's satellite. Part II.

CHRONICLE

Velocity of the Sun's rotation around its axis. — Some pecularities of the Sun's flares. — The greatest radiotelescope. — A new cosmic crater. — Radionic examination of the Moon. — Subtle nature of the radio waves of the Sun. — The session of the International Astronomical Federation in Copenhagen.

OBSERVATIONS

OBITURIAL NOTES

CHRONICLE OF THE PAAS

ERRATA

HERE AND THERE

ASTRONOMICAL CALENDAR

Содержание

СТАТЬИ

Л. Цихович: О геодезических работах в стране. Часть I.

Я. Каша: Кастор — шестикратная звезда.

А. Врублевский: Тайны Марса.

А. Маркс: Искусственный спутник Земли. Часть II.

ХРОНИКА

Скорость вращения Солнца вокруг оси. — Свойства факелов на Солнце. — Наибольший радиотелескоп. — Новый космический кратер. — Радиоастрономические исследования Луны.— Субтильная структура радиоизлучения Солнца. — Совещание Международной Астрономической Федерации в Копенгагене.

НАБЛЮДЕНИЯ

ТРАУРНАЯ ХРОНИКА

ХРОНИКА ПОЛА

ОПЕЧАТКИ

МЕЖДУ ПРОЧИМ

АСТРОНОМИЧЕСКИЙ КАЛЕНДАРЬ

KOMUNIKATY KÓŁ PTMA
na miesiąc czerwiec 1956 r.

Frombork — 1. Sekretariat Koła czynny we wtorki i piątki w godz. 18—20, ulica Katedralna 21.
2. Zebrania odbywają się w każdy drugi czwartek miesiąca.
3. Punkt obserwacyjny z lunetą czynny w każdy pogodny wieczór.

Gdańsk — Sekretariat Koła czynny w poniedziałki i piątki w godzinach 17—18 w II. Zakładzie Fizyki Politechniki Gdańskiej, Gdańsk—Wrzeszcz.

Gliwice — 1. Sekretariat Koła czynny w poniedziałki i czwartki w godz. 16—19 ul. Puszkina 8/2, I. p., tel. 36—19.
2. Biblioteka czynna przy Sekretariacie.
3. Pokazy nieba odbywają się w każdy bezchmurny wieczór po uprzednim telefonicznym porozumieniu. Ruda Śl., ulica Obrońców Stalingradu 23, tel. 52-481, J. Kasza.
Miesięczne Zebrania Sekcji Instrumentalnej odbywają się co miesiąc w każdą drugą sobotę o godz. 17.30, w Stalinogrodzie, Pałac Młodzieży im. B. Bieruta.

Kraków — 1. Sekretariat Koła czynny codziennie w godz. 9—13 i 16—19, w soboty 9—13, w lokalu ul. L. Solskiego 30/8, tel. 538-92.
2. Biblioteka czynna w poniedziałki w godz. 18—19, lokal Nr 4, I. p.
3. W dniach 10 i 25 br. odbędą się odczyty o godz. 18, tytuły podane zostaną w prasie.
4. W każdy poniedziałek i czwartek w godz. 18—20 w lokalu Koła, prowadzony jest kurs szlifowania źwierciadeł teleskopowych.
5. Pokazy nieba odbywają się na Wawelu w każdy bezchmurny wieczór z wyjątkiem niedziel i świąt.

Łódź — 1. Sekretariat Koła czynny 3 razy w tygodniu: w poniedziałki, środy i piątki w godz. 17—19. Biblioteka czynna w każdy poniedziałek w godz. 17—19.
2. Dnia 6 czerwca o godz. 18 w sali odczytowej WDK, ul. Traugutta 18, odbędzie się odczyt pt. „Co wiemy o skupiskach gwiazd".
Dnia 18 czerwca o godz. 18 odbędzie się odczyt pt. „Co znajdujemy w przestrzeniach międzygwiazdowych".
Dnia 28 czerwca o godz. 18 odbędzie się Seminarium na temat: „Radioastronomia".
3. Pokazy nieba odbywają się w każdy pogodny wieczór przed lokalem Koła, ul. Traugutta 18.

Nowy Sącz — Sekretariat Koła czynny we wtorki i piątki w godz. 17—19 w lokalu Koła, ul. Jagiellońska 50a.

Poznań — 1. Sekretariat Koła czynny we wtorki i czwartki w godz. 17—19, w lokalu przy ul. Chełmońskiego 1.
2. Publiczne pokazy nieba odbywają się w każdy pogodny wieczór w Dostrzegalni P. T. M. A. w Parku im. Kasprzaka (przy Palmiarni.)

Toruń — 1. Sekretariat i biblioteka Koła czynne w poniedziałki i czwartki w godz. 18—20, oraz w sobotę w godz. 17—19, w lokalu Koła, ul. M. Kopernika 17.
2. Pokazy nieba odbywają się w każdy pogodny wieczór, z wyjątkiem niedziel i świąt.
3. Dnia 11 i 25 czerwca o godz. 18 odbędą się odczyty, których tematy zostaną ogłoszone w prasie miejscowej.

Warszawa — 1. Sekretariat i Sekcje Koła czynne są we wtorki, czwartki i soboty w godz. 18—21, Al. Ujazdowskie 4.
2. Biblioteka Koła czynna we wtorki w godz. 19—21.
3. Pokazy nieba odbywają się w bezchmurne wieczory codziennie w godzinach 20—22.
Dnia 21 czerwca (czwartek) o godz. 20, w Sali Kopernika Obserw. Astr. U. W., Al. Ujazdowskie 4, odbędzie się odczyt mgra Andrzeja Wróblewskiego, pt. „Z tajemnic Marsa". Po odczycie film.
4. Sekretariat i Sekcje Koła czynne są we wtorki, czwartki i soboty w godzinach 18—21, Biblioteka — tylko we wtorki, od godz. 19—21.

Wrocław — 1. W dniach 6 i 20 czerwca o godz. 19 w siedzibie Woj. Klubu TPPR, Plac Teatralny 4, organizowane są zebrania członków Koła, na których będą wygłoszone referaty naukowe. Szczegóły będą podane w prasie.
2. W dniach 13 i 27 czerwca o godz. 19, w siedzibie Obserwatorium Astr. ul. Kopernika 11, mgr P. Rybka prowadzić będzie seminarium z astronomii ogólnej.

Obrotowa Mapka Nieba, do nastawiania na określony dzień i godzinę ułatwia rozpoznanie gwiazdozbiorów
Do nabycia w biurze Zarządu Gł. PTMA w cenie zł. 9 (plus zł. 4 na koszta przesyłki.

Odznaki PTMA, dla członków zwycz. (emaliowane) w cenie zł 25 (plus zł 4 na koszta przesyłki) oraz dla członków-kandydatów (oksydowane) w cenie zł 4.50 (bez kosztów przesyłki) — są do nabycia w biurze Zarz. Gł. PTMA.