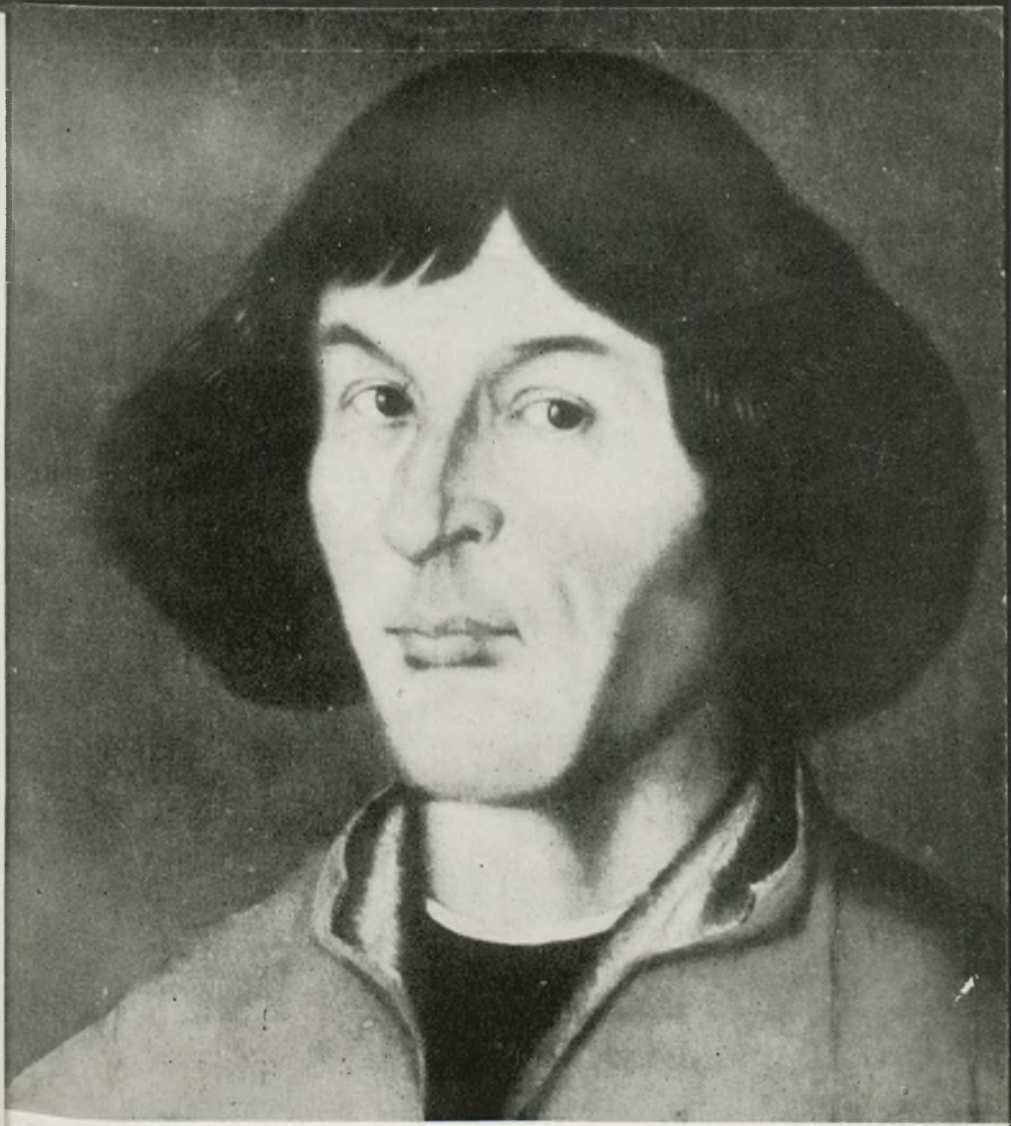


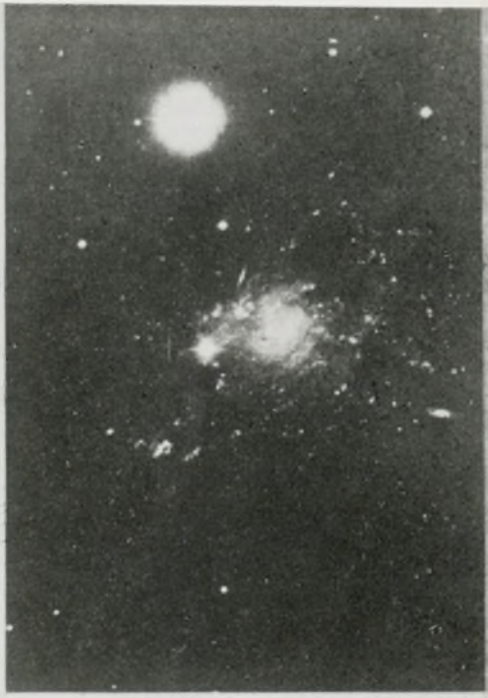
64

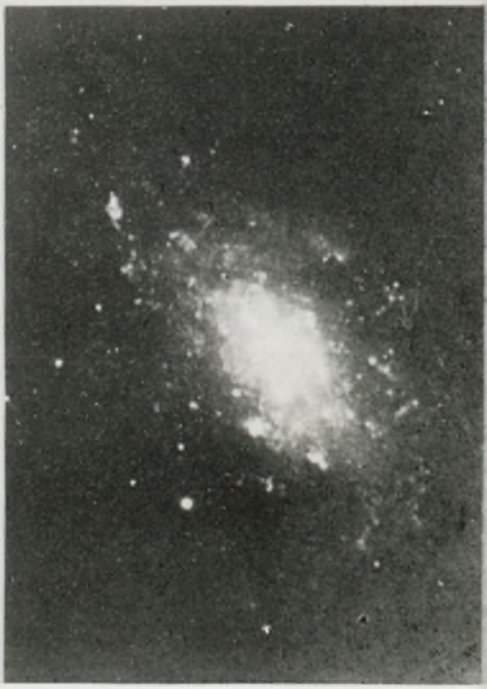
X Pisces

URANIA

MIESIĘCZNIK
POLSKIEGO TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII

ROK XLIV LUTY 1973 Nr 2





URANIA

MIESIĘCZNIK POLSKIEGO TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII

ROK XLIV LUTY 1973 Nr 2

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

SPIS TREŚCI

Eugeniusz Rybka — U źródeł powstania wielkiej myśli kopernikowskiej.

Ludwik W. Mirzojan — Zagadnienie pierwotnej materii gwiazdowej (2).

Janusz Pagaczewski — Gdzie obserwował i mieszkał Mikołaj Kopernik.

Stanisław R. Brzostkiewicz — Jak wyglądał Kopernik?

Stanisław Mrozowski — Jak powstało Towarzystwo Miłośników Astronomii w 1921 roku.

Kalendarzyk astronomiczny.

19 LUTEGO
1473—1973

Niniejszy zeszyt poświęcony jest prawie całkowicie Twórcy heliocentrycznej teorii budowy układu planetarnego, którego 500-letnią rocznicę urodzin obchodzimy.

Mikołaj Kopernik urodził się, działał i zmarł w Polsce. Koncepcja naukowa nowego systemu powstała w Krakowie (Prof. dr Eugeniusz Rybka: „U źródeł powstania wielkiej myśli kopernikowskiej"), realizacja pomysłu nastąpiła na Warmii (Dr Janusz Pagaczewski" „Gdzie obserwował i mieszkał Mikołaj Kopernik"). Nie mamy dostatecznej pewności czy znane wizerunki przedstawiają Go wiernie, ale badania wykazują, że wszystkie oparte są na portretach wykonanych być może za Jego życia w Polsce (Stanisław R. Brzostkiewicz: „Jak wyglądał Kopernik?").

Zamieszczamy ponadto garść wspomnień prof. dra Stanisława Mrozowskiego o powstaniu przed przeszło 50-ciu laty naszego Towarzystwa.

Pierwsza strona okładki: Olejny portret Kopernika z XVI wieku, obecnie w Muzeum Toruńskim. Autoportret, czy może malowany z natury przez nieznanego autora?

Druga strona okładki: Zdjęcia niektórych galaktyk i gromad galaktyk. 1 — galaktyka NGC 925; 2 — galaktyka NGC 45, wchodząca w skład Grupy Lokalnej, do której należą NGC 24, 45, 55, 247, 300, 7793; 3 — galaktyki NGC 4395, 4399, 4400 i 4401; galaktyka NGC 5204.

Trzecia strona okładki: Wieża Kopernika od strony wschodniej, tj. od strony dziedzińca przed katedrą we Fromborku. Fot. J. Pagaczewski.

Czwarta strona okładki: Drzeworyt z dzieła Reusnera „Icones sive imagines virorum literis illustrium" (1587) wykonany przez Tobiasza Stimmera, uważany za najwierniejszy portret Kopernika.

Eugeniusz Rybka — Kraków

U ŹRÓDEŁ POWSTANIA WIELKIEJ MYŚLI KOPERNIKOWSKIEJ

W chwili, gdy święcimy 500-ną rocznicę urodzin Mikołaja Kopernika, jest zupełnie zrozumiałe, że nasuwa się nam na myśl bardzo istotne pytanie, w jakich okolicznościach, kiedy i gdzie powstać mogła w umyśle tego reformatora astronomii wielka jego koncepcja naukowa, która zmieniła radykalnie poglądy na otaczający nas świat.

Niektórzy badacze Kopernika wypowiadali pogląd, że pierwszy impuls w kierunku utworzenia nowej teorii astronomicznej został dany Kopernikowi dopiero we Włoszech. Wiele jednakże faktów przemawia za tym, że mogło to się stać wcześniej, a mianowicie w czasach, gdy Kopernik uczył się w Krakowie.

Kopernik o tej sprawie wspomina bardzo krótko i ogólnikowo w przedmowie do swego dzieła zaadresowanej do papieża Pawła III w słowach:

„Do powzięcia myśli o innej zasadzie obliczania ruchów sfer świata nie skłoniło mnie nic innego, jak tylko spostrzeżenie, że matematycy nad nimi są sami z sobą w sprzeczności" *).

Zastanówmy się więc, kiedy Kopernik mógł dokonać takiego spostrzeżenia i jakiego rodzaju były te sprzeczności. Zacznijmy od tego ostatniego zagadnienia.

W XV wieku toczyły się spory między zwolennikami dwóch różnych geocentrycznych koncepcji budowy świata. Większość astronomów akceptowała geometryczną teorię, której ostateczną postać nadał w II w. n.e. aleksandryjski astronom Klaudiusz Ptolemeusz. Zgodnie z tą teorią obserwowany ruch planet na niebie daje się opisać przez odpowiednio dobrany zespół kręgów, noszących nazwę epicyklów i ekscentryków, przy czym planety biegłyby po obwodach epicyklów, których środki poruszałyby się po obwodach innych kół, otaczających Ziemię i zwanych ekscentrykami, bo ich środki byłyby położone ekscentrycznie względem Ziemi. Było to ujęcie czysto geometryczne, od którego jego twórca, Ptolemeusz, nie wymagał, aby przedstawiało ono obraz systemu kół istniejących realnie.

Drugi układ sfer homocentrycznych powstał znacznie wcześniej, bo pierwszą postać jemu nadał Eudoksos z Knidu w IV w.

---

*) Wszystkie cytaty wypowiedzi Kopernika wg tłumaczenia M. Brożka w Mikołaj Kopernik — „O obrotach ciał niebieskich", W-wa 1953.

przed n.e. Założeniem tego układu było, że świat składa się ze sfer jak gdyby kryształowych, mających Ziemię za wspólny środek. Sfery te miały być wzajemnie połączone i udzielać sobie ruchu. W szczególności każdej planecie należałoby przyporządkować tyle sfer o różnych osiach i różnych prędkościach obrotu, ile było ich potrzeba, aby ich wypadkowy ruch odzwierciedlał obserwowany ruch planety, która byłaby przymocowana do jednej ze sfer. Układ sfer homocentrycznych znalazł akceptację ze strony filozofa greckiego Arystotelesa, odrodził się zaś wśród astronomów arabskich z Hiszpanii w XII wieku w związku z propagandą arystotelizmu przez filozofa arabskiego Awerroesa. Układ ten zwano fizycznym, bo uważano za realnie istniejące sfery niebieskie, z których najwyższą była sfera gwiazd stałych, udzielająca ruchu sferom pozostałym.

Otóż w każdej z tych teorii wystąpiły istotne sprzeczności. Z teorii sfer homocentrycznych wynikało, że planety powinny znajdować się w stałej odległości od Ziemi, czemu przeczyły obserwacje. W teorii zaś ekscentryków i epicyklów był pogwałcony aksjomat jednostajnych ruchów kołowych, bo dla „ratowania zjawisk" Ptolemeusz musiał wprowadzić tzw. ekwanty, czyli punkty wyrównawcze, względem których niejednostajny w stosunku do środka ekscentryka ruch środka epicykla wydawał się jednostajny.

O tym wszystkim mówiono na wykładach i dysputach uniwersyteckich w Krakowie w czasie, gdy Kopernik tam studiował. W szczególności Wojciech z Brudzewa i jego uczniowie krytykowali układ ekscentryków i epicyklów jako fikcję matematyczną, nie mającą odbicia w rzeczywistości, ułatwiającą jedynie obliczanie położeń planet na niebie. Krytykowano również teorię sfer homocentrycznych. A więc spełnione zostały warunki w czasie studiów Mikołaja Kopernika w Krakowie, by co do „ruchów sfer świata" w jego umyśle ugruntowało się „spostrzeżenie, że matematycy nad nimi są sami z sobą w sprzeczności".

Zrozumienie sprzeczności było tylko pierwszym krokiem na drodze myślowej dociekliwego i szukającego prawdy o świecie młodzieńca, jakim był Mikołaj Kopernik. Wiemy, że nie poprzestał on na negacji obowiązującego światopoglądu geocentrycznego, lecz szukał drogi do stworzenia nowego systemu, w którym już nie Ziemia byłaby środkiem świata. Naczelne stanowisko w świecie Kopernikowskim zajęło Słońce, Ziemia zaś stała się jedną z planet obracającą się dokoła osi i obiegającą Słońce. I w tym kierunku impuls myślowy mógł wyjść zarówno z Uni-

wersytetu Krakowskiego, jak i z szerzej ujętego intelektualnego środowiska krakowskiego.

Od dawna zdawano sobie sprawę ze szczególnej pozycji zajmowanej przez Słońce wśród planet obiegających Ziemię według zasad teorii Ptolemeusza. Mocno to podkreślał na wykładach w Krakowie w czasie studiów Kopernika Jan Schelling z Głogowa w słowach następujących:

„Słońce jest najdostojniejszą planetą, więc jej wpływ jest szlachetniejszy. Ta planeta jest godniejsza, rządzi wszystkimi ruchami, kieruje nimi i mierzy. Słońce jest godniejsze od pozostałych gwiazd i planet".

Ludwik Antoni Birkenmajer twierdził, że wypowiedź tę Kopernik znał niewątpliwie, a przecież od niej jest tylko krok do przeniesienia środka układu planetarnego do Słońca, czego Jan z Głogowa jeszcze nie śmiał uczynić.

Na innych wykładach uniwersyteckich w Krakowie podczas studiów Kopernika komentowano „Somnium Scipionis" Cycerona, gdzie była mowa o ruchach dwóch planet dolnych, Merkurego i Wenery, dokoła Słońca. I o tym niewątpliwie Kopernik dowiadywał się z wykładów.

Wspomnieć jeszcze należy o tradycjach filozofii burydanowskiej w Uniwersytecie Krakowskim, żywo dyskutowanej w Krakowie do połowy XV wieku. Jest to istotne z tego powodu, że paryski filozof z XIV wieku Jean Buridan występował przeciwko dynamice arystotelesowskiej, twierdząc, że ciała niebieskie nie wymagają stałego działania jakichś nadnaturalnych sił, utrzymujących je w ruchu, lecz że mogły one otrzymać impet w chwili ich stworzenia i dzięki temu impetowi się poruszają. On i jego uczeń Mikołaj d'Oresme przytaczali argumenty przemawiające za nieruchomością sfery gwiazd stałych i ruchem obrotowym Ziemi. Nie akceptowali wszakże tej koncepcji tylko dlatego, że sprzeciwiała się ona uznawanym powszechnie autorytetom filozoficznym i teologicznym. O tych poglądach Buridana i jego uczniów Kopernik mógł dowiadywać się podczas studiów w Krakowie.

Było jeszcze jedno wydarzenie, z którym Kopernik mógł zetknąć się już u progu swych studiów w Krakowie. Wiązało się ono z filozofią Platona, dyskutowaną w kręgach zbliżonych do Kallimacha, wybitnego humanisty włoskiego, który od 1470 roku przebywał w Polsce, wywierając wielki wpływ na życie intelektualne stolicy państwa polskiego, Krakowa. Był on przyjacielem wybitnego filozofa włoskiego Marsilio Ficino z Florencji, reprezentanta filozofii platońskiej, a jednocześnie był w za-

żyłych stosunkach z wujem i opiekunem Mikołaja Kopernika, biskupem Łukaszem Watzenrode.

Dla rozwoju ruchu umysłowego w Krakowie Kallimach zasłużył się przez założenie stowarzyszenia naukowego „Sodalitas Litteraria", zreorganizowanego około 1490 roku przez Konrada Celtisa jako „Sodalitas Vistulana". W gronie tego stowarzyszenia dyskutowano na różne tematy z zakresu antycznej literatury i filozofii, w szczególności interesowano się filozofią platońską, nie uwzględnianą wystarczająco szeroko w wykładach uniwersyteckich. Do kręgu osób, grupujących się przy „Sodalitas Vistulana", należeli przyjaciele Mikołaja Kopernika, a stowarzyszenie to przeżywało okres największego rozwoju wtedy, gdy Kopernik przybył na studia do Krakowa.

W tym właśnie czasie, bo w 1489 roku, Marsilio Ficino wydał we Florencji książkę „De Sole et Lumine" (O Słońcu i świetle), gdzie pisał o Słońcu jako o najwspanialszym świetle będącym w środku nieba i kierującym harmonijnym biegiem świata. Ponieważ Ficino przysłał Kallimachowi do Krakowa kilka egzemplarzy wspamnianej książki zaraz po jej wydrukowaniu, więc niewątpliwie była ona komentowana w kręgach „Sodalitas Vistulana" i Kopernik mógł się z nią zaznajomić.

Wszystkie te czynniki wystarczały w zupełności, aby w umyśle Kopernika nie tylko wywołać wątpliwości w stosunku do obu systemów geocentrycznych, lecz spowodować koncepcję, że Słońce i sferę gwiazd stałych należy uznać za nieruchome, a Ziemię zaliczyć do kategorii planet, obdarzając ją zarówno ruchem obrotowym dokoła osi, jak i obiegowym dokoło Słońca.

Rozpoczął się okres wytężonej myślowej pracy Kopernika, scharakteryzowany przez niego w przedmowie adresowanej do Papieża Pawła III w słowach:

„Wśród długich zatem rozważań nad tą niepewnością tradycyjnych nauk matematycznych o obliczaniu ruchów sfer wszechświata ogarnęło mnie przykre uczucie, że filozofowie, mimo tak wnikliwych kiedy indziej badań nad najdrobniejszymi jego zjawiskami, nie osiągnęli żadnego zadowalającego sposobu na wyjaśnienie ruchów mechanizmu tego świata, który stworzony został dla nas przez najlepszego i ze wszystkich najdoskonalszego Mistrza. To też zadałem sobie trud, żeby na nowo przeczytać wszystkie dostępne mi dzieła filozofów, celem zbadania, czy przypadkiem któryś z nich nie wyraził kiedyś co do ruchów sfer wszechświata zdania odmiennego od założeń, przyjmowanych przez wykładowców nauk matematycznych. I rze-

czywiście natrafiłem najpierw u Cycerona wzmiankę, że Niketas sądził, iż Ziemia się porusza. Następnie znalazłem kilka dalszych nazwisk ludzi tego samego zapatrywania również u Plutarcha... Stąd zatem nabrawszy podniety zacząłem i ja rozmyślać o ruchu Ziemi".

Niewątpliwie okres „rozważań" rozpoczął się jeszcze w Krakowie i przypuszczalnie z koncepcją utworzenia nowego układu budowy świata, w którym naczelne miejsce zajmowałoby Słońce, a Ziemia byłaby tylko jedną z planet, opuszczał Kopernik Kraków w 1495 roku. We Włoszech właśnie zadał „sobie trud, żeby na nowo przeczytać... dzieła filozofów" z wyraźnym celem szukania potwierdzenia, czy ktoś pisał w starożytności o ruchu Ziemi. Po stwierdzeniu faktu, że już o tym wspominano, przystąpił do opracowywania szczegółów swej wielkiej teorii budowy świata. Jest niesłychanie mało prawdopodobne, aby pierwszy pomysł utworzenia nowej teorii astronomicznej objawił się w umyśle Kopernika przypadkowo na podstawie lektury dzieł starożytnych dopiero we Włoszech. Wiemy bowiem, że wyjechał do Włoch z konkretnym planem prowadzenia badań astronomicznych, o czym świadczy choćby fakt zabrania z sobą nabytych w Krakowie książek z zakresu astronomii, sposób zaś, w jakim prowadził Kopernik swe badania astronomiczne we Włoszech, daje podstawy do twierdzenia, że od początku kierowany był on wielką myślą przewodnią nowej koncepcji budowy świata. I ta właśnie koncepcja skłoniła go do ponownego przeczytania dzieł filozofów starożytnych.

Przemyślenia Mikołaja Kopernika, wzmocnione nabytymi we Włoszech informacjami, doprowadziły pod koniec jego studiów italskich do nadania postaci geometrycznej teorii heliocentrycznej budowy świata, co po powrocie do Polski znalazło wyraz w treści „Komentarzyka" napisanego w Lidzbarku przed 1510 rokiem. „Komentarzyk" zawierał już podstawowe tezy naukowe nowej teorii, której szczegóły opracowane zostały później w „De Revolutionibus".

Mówiąc więc o impulsie ku utworzeniu nowej teorii budowy świata i o powstaniu jej pierwszej koncepcji, należy odnieść to do lat studiów Kopernika w Krakowie. Może to, że korzenie wielkiej koncepcji zmieniającej światopogląd w sposób rewolucyjny tkwiły w środowisku kulturalno-naukowym krakowskim z końca XV wieku, sprawiło, że kiedyś Kopernik wyraził się, że wszystko czym był, zawdzięczał Akademii Krakowskiej, jak o tym pisał w 1542 roku Wojciech Caprinus z Buku w liście do biskupa Samuela Maciejowskiego:

„Mikołaj Kopernik, kanonik warmiński... początki swych godnych podziwu prac matematycznych, które już napisał i które w większej liczbie zamierza ogłosić, z tego naszego uniwersytetu zaczerpnął, czemu nie tylko nie zaprzecza..., lecz owszem wyznaje, że wszystko, czym jest, zawdzięcza naszej Akademii".

Słowa te, oparte na jakiejś wypowiedzi Kopernika, wyrażonych przypuszczalnie w liście do któregoś z krakowskich przyjaciół, świadczą, że uważał on to, czego się nauczył i co przemyślał podczas swych studiów w Krakowie, za podstawę swego rozwoju intelektualnego. Mamy więc pełne prawo uważać przewrót naukowy, spowodowany myślą Kopernikowską, za owoc polskiej myśli renesansowej, która chlubić się może tylu poważnymi osiągnięciami w dziedzinie nauki, literatury i sztuki. Jednocześnie powstanie genialnej myśli Kopernika w Polsce i doprowadzenie jego dzieła do końca w naszym kraju wykazuje, iż poziom intelektualny środowiska krakowskiego pod koniec XV wieku i na początku XVI wieku był dostatecznie wysoki, aby na tej glebie wyróść mogła śmiała myśl naukowa, która przez wiele pokoleń prowadziła badaczy ku poznawaniu prawdy o świecie.

LUDWIK W. MIRZOJAN — Bjurakan, Armeńska SRR

ZAGADNIENIE PIERWOTNEJ MATERII GWIAZDOWEJ

(ciąg dalszy z poprzedniego numeru)

Niestacjonarne zjawiska w galaktykach

Odkrycie w 1952 roku radiogalaktyk, czyli galaktyk wysyłających silne promieniowanie radiowe, zapoczątkowało ważny etap w badaniu fizycznych procesów zachodzących w galaktykach. Początkowo wysunięto hipotezę tłumaczącą radiogalaktyki jako wynik zderzania się par galaktyk. Wkrótce jednak W. A. Ambarcumian wykazał, że takie objaśnienie radiogalaktyk jest bezpodstawne. Okazało się, że radiogalaktyki są najczęściej gigantycznymi galaktykami, których wzajemne zderzenia winny być niezwykle rzadkimi zjawiskami i w żaden sposób nie mogą wytłumaczyć obserwowanej liczby radiogalaktyk. Pokazano także, że w radiogalaktykach zachodzą na wielką skalę zjawiska niestacjonarne związane z ich ewolucją, a obserwowane osobliwości są następstwem tych procesów. W szczególności silne promieniowanie radiogalaktyk spowodowane jest wyrzutem z ich centralnych części relatywistycznych elektronów.

Badania niestacjonarnych zjawisk w galaktykach doprowadziły do wniosku, że zarówno wyrzut radiopromieniujących obłoków jak i powstawanie nowych pod względem struktury szczegółów w galaktykach, jest wynikiem aktywności niewielkich centralnych zgęszczeń, tzw. jąder galaktyk, odgrywających istotną rolę w powstawaniu i ewolucji galaktyk i ich układów.

Dane obserwacyjne o rozmaitych przejawach aktywności jąder galaktyk wskazują na niezwykłe właściwości tych tworów. Pokazano np., że z centralnego jądra jednej z najbliższych galaktyk — mgławicy Andromedy, jak też z jądra naszej Galaktyki, nieprzerwanie wypływają gazy. Ilość tego gazu w obu przypadkach wynosi około jednej masy Słońca na rok, przy czym należy przyjąć, że proces ten trwa od milionów lat. W przypadku galaktyki Andromedy samo jądro jest ponadto tak małe, że nawet przez największy obecnie teleskop nie da się rozróżnić detali jego struktury, a masa obserwowanej w nim materii jest niewielka. Dla wyjaśnienia tego zdumiewającego zjawiska trzeba przyjąć, że warunki fizyczne w jądrach galaktyk radykalnie różnią się od warunków obserwowanych w innych tworach kosmicznych.

O niezwykłych własnościach jąder galaktyk i ich kosmogonicznej aktywności świadczą również takie przedziwne następstwa tej aktywności jak istnienie podwójnego jądra w radiogalaktyce Cygnus A i rozbieganie się jego składowych, wytrysk strumieni materii z jądra radiogalaktyki Virgo A, posiadającej radiopromieniujące zgęszczenia, istnienie satelitów wokół wielkich galaktyk eliptycznych itp.

Z punktu widzenia fizyki szczególne znaczenie mają te przejawy aktywności jąder galaktyk, które są połączone z wydzielaniem kolosalnych energii (rozbłyski radiowe czyli przekształcanie galaktyk w radiogalaktyki i wybuchy połączone z wyrzutem wielkich rozciągłych gazowych mas, silnych strumieni, a nawet całych galaktyk zwartych).

Obserwacyjnym potwierdzeniem zdolności jąder do wyrzucania wielkich mas materii jest odkrycie w 1963 roku przez Lyndsa i Sandage'a pozostałości ogromnego wybuchu, który miał miejsce w jądrze galaktyki M82, a mianowicie oddalających się od środka galaktyki obłoków gazowych o masie rzędu milionów mas Słońca. Ślady ogromnych wybuchów były odkryte również w niektórych innych galaktykach (NGC 1068, NGC 4151, NGC 1275, NGC 3516, NGC 4051, NGC 7469 i innych). Według najnowszych ocen podczas każdego z takich wybuchów wydzielana jest energia rzędu 10^{57}—10^{60} ergów.

Badania teoretyczne pokazały, że procesy niestacjonarne zachodzące w galaktykach w wyniku aktywności jąder byłyby dynamicznie niemożliwe gdyby jądra składały się tylko z gwiazd i materii dyfuzyjnej. Dało to Ambarcumianowi podstawę do wyciągnięcia wniosku „...że w centrach galaktyk i ich jądrach znajdują się ciała, które pod względem masy wielokrotnie przewyższają zwykłe gwiazdy i nie są ani mgławicami dyfuzyjnymi ani gwiazdami. Stwierdzenie istnienia w centralnych częściach niektórych galaktyk gęstych ciał o niezwykle wielkich masach jest bezpośrednim wnioskiem z obserwacji".

Dowodem tego są także obserwacje quasi-gwiazdowych radioźródeł (kwazarów), będących — według Ambarcumiana — młodymi jądrami, które nie zdążyły jeszcze uformować wokół siebie galaktyk. Posiadając wyjątkowo dużą jasność optyczną, znacznie przewyższającą jasności superwielkich galaktyk, kwazary mają bardzo małe rozmiary. Promieniowanie radiowe i optyczne niektórych z nich ulega szybkim zmianom. Osobliwości promieniowania kwazarów nie da się wyjaśnić przyjmując, że składają się one jedynie z gwiazd i materii dyfuzyjnej. Należy więc sądzić, że obserwowane promieniowanie kwazarów pochodzi w zasadzie nie od gwiazd lecz z masywnych ciał nie gwiazdowej natury.

Istnieje ponadto wiele przesłanek świadczących o tym, że kwazary i galaktyki różnych typów mają wspólną naturę. B. E. Markian odkrył dużo galaktyk, które, charakterem rozkładu energii w widmie, przypominają kwazary. Widma radiowe charakterystyczne dla kwazarów obserwuje się u galaktyk NGC 1052 i NGC 4278. Galaktyki Seyferta *), kwazary, N-galaktyki (galaktyki posiadające jasne jądra o małych rozmiarach na znacznie słabszym tle układu) i normalne galaktyki mają wiele wspólnych cech, co nieraz utrudnia ich rozróżnienie. Jak pokazał Sargent galaktyka zwarta IZW 0051+12 posiada gwiazdopodobne jądro o wyjątkowo dużej jasności oraz pod względem barwy i widma bardzo podobne do kwazara 3C 273. Galaktykę tę, wspólnie z galaktyką IIZW 2130+09 można pod wieloma względami traktować jako pośrednią między kwazarami i galaktykami Seyferta.

Podobnie jak kwazary, jądra niektórych galaktyk charakteryzują się zmiennym promieniowaniem. Zmienność promieniowa-

*) W 1943 r. amerykański astronom Seyfert odkrył galaktyki, których widma jąder posiadają silne linie emisyjne znacznie poszerzone ruchami gazu. Prędkość gazu w tych galaktykach dochodzi do kilku tysięcy km/sek.

nia radiowego na falach centymetrowych została odkryta w centralnej części galaktyki seyfertowskiej NGC 1275, a zmienność promieniowania optycznego — w jądrach galaktyk NGC 4151 i NGC 3516. W niektórych spośród N-galaktyk zaobserwowano zmienność promieniowania optycznego. Zmienność promieniowania radiowego była obserwowana również w radiogalaktyce 3C 120.

Dla przezwyciężenia trudności energetycznych związanych z interpretacją zjawisk silnej aktywności jąder galaktyk przyjmowano do niedawna — jako dopuszczalne źródła energii — łańcuchowe wybuchy gwiazd supernowych. Jednak próba ta nie powiodła się. Okazało się mianowicie, że zabezpieczenie energii np. radialnych ruchów obłoków gazowych w galaktyce NGC 1068 posiadających masę rzędu 10^7 mas Słońca i prędkości rzędu 600 km/sek, wymagałoby kilku milionów wybuchów supernowych w jądrze tej galaktyki. Pochodzenie promieniowania kosmicznego, w którym spotyka się czasami cząstki o energiach miliardy razy przewyższających energię cząstek przyspieszanych w największych współczesnych akceleratorach, prawdopodobnie również związane jest z aktywnością jąder galaktyk. Niemal pewnym wydaje się, że cząstki kosmiczne o wielkich energiach wyrzucane są przez jądra. Inaczej mówiąc, bezpośrednim lub pośrednim źródłem cząstek o wielkich energiach są jądra galaktyk, co także świadczy o osobliwej naturze tych jąder.

Nowe fakty obserwacyjne dotyczące kosmogonicznej aktywności jąder galaktyk, a w szczególności odkrycie kwazarów i wybuchów w jądrze galaktyki M82, były zaskoczeniem dla zwolenników koncepcji o kondensacji materii dyfuzyjnej. Czyniono więc usilne starania przekształcenia dawnych wyobrażeń tak, aby zgadzały się z nowymi danymi. W szczególności, szeroko rozpowszechniła się hipoteza Hoyla-Fowlera o „supergwiazdach", w której dopuszcza się możliwość powstawania masywnych ciał o wielkich gęstościach na drodze mechanizmu kondensacji materii dyfuzyjnej, a następnie ich rozpad.

Jednakże wszystkie dotychczasowe poszukiwania wyjaśnienia niestacjonarnych zjawisk w galaktykach oparte na koncepcji kondensacji, jak należało oczekiwać, nie wytrzymały próby czasu. W chwili obecnej wydaje się bezspornym, że we Wszechświecie zachodzą w różnych skalach aktywne procesy, w szczególności gigantyczne wybuchy prowadzące do wyrzutów, erupcji, rozpraszania i dezintegracji materii, odgrywające istotną rolę w formowaniu się i rozwoju gwiazd i układów gwiazdowych. I ten właśnie fakt obserwacyjny jest prawdopodobnie argu-

mentem nie do przezwyciężenia przez hipotezę o kondensacji materii dyfuzyjnej.

Z drugiej zaś strony przeświadczenie o decydującej roli procesów wybuchowych w ewolucji gwiazd i galaktyk, okazuje się być rzeczywistym i organicznym elementem hipotezy o pragwiazdach.

Supergęste konfiguracje gwiazdowe

Hipoteza pragwiazd od samego początku spotkała się ze sceptycznym przyjęciem ze strony wielu naukowców. Było to spowodowane nie tylko rażącą jej sprzecznością z niepodzielnie panującą w nauce koncepcją kondensacji. Przyczyna tego sceptycyzmu jest głębsza: współczesnej nauce nie były dotychczas znane wielkie masy kosmiczne o ogromnych gęstościach podobne do hipotetycznych pragwiazd. Dlatego cennymi dla nowej koncepcji były badania możliwych supergęstych konfiguracji mas kosmicznych.

Wśród znanych tworów kosmicznych najbardziej gęstymi były białe karły — gwiazdy składające się przede wszystkim z gazu zdegenerowanego: jąder atomów i swobodnych elektronów. Średnia gęstość materii białych karłów dochodzi do kilku ton na centymetr sześcienny.

Według badań Oppenheimera i Wołkowa przy jeszcze większych gęstościach dopuszczalne stabilne konfiguracje gwiazdowe winny składać się w zasadzie z neutronów (gwiazdy neutronowe).

Prace Ambarcumiana i Saakiana pokazały, że kiedy gęstość gazu złożonego z cząstek elementarnych przewyższa gęstość samych jąder atomowych (około miliard ton na centymetr sześcienny) to powinny w nim powstać nowe cząstki elementarne — hiperony, których ilość, przy dalszym zwiększaniu gęstości gazu, zaczyna przewyższać liczbę neutronów i protonów. Te, w warunkach ziemskich skrajnie niestabilne, cząstki (czas ich życia wynosi jedną dziesięciomiliardową część sekundy), w supergęstym gazie zaczynają być niestabilne.

Badania będących w równowadze supergęstych konfiguracji gazu zdegenerowanego z uwzględnieniem stabilizacji hiperonów doprowadziły do wniosku, że poczynając od pewnej określonej wielkości masy, supergęsta gwiazda w dużej części centralnej winna składać się z hiperonów (gwiazda hiperonowa).

Tak więc rozważania teoretyczne w zasadzie pokazują możliwość istnienia w przyrodzie mas kosmicznych o gęstości materii przewyższającej gęstość jądrową.

Ważnym argumentem za istnieniem we Wszechświecie supergęstych stanów materii było odkrycie pulsarów przez Hewisha i współpracowników w roku 1968. Pulsary są to kosmiczne radioźródła charakteryzujące się ściśle periodycznymi i niezwykle szybkimi (rzędu jednej sekundy) zmianami promieniowania. Przykład pulsara znajdującego się wewnątrz mgławicy Krab pokazuje, że periodyczne zmiany obserwuje się również w promieniowaniu optycznym i rentgenowskim pulsarów. Ta ciekawa osobliwość promieniowania pulsarów świadczy o tym, że, pod względem własności, istotnie różnią się one od znanych tworów kosmicznych. W szczególności gęstość materii w tych obiektach winna być wyjątkowo duża. Najnowsze dane obserwacyjne czynią prawdopodobnym przypuszczenie, że pulsary są gwiazdami neutronowymi.

Należy zaznaczyć, że z teorii grawitacji Einsteina wynika, że masy stabilnych supergęstych konfiguracji winny być rzędu masy Słońca, co jest wyraźnie za mało dla koncepcji pragwiazd. Jedną z możliwych dróg przezwyciężenia tej trudności jest przyjęcie uogólnionej teorii grawitacji, w której przyjmuje się, że stała ciążenia powszechnego jest funkcją współrzędnych przestrzenno-czasowych. W przeciwieństwie do zwykłej teorii grawitacji, uogólniona teoria dopuszcza istnienie stabilnych supergęstych konfiguracji gwiazdowych z masami rzędu masy Galaktyki, a nawet większymi.

O fizyce pierwotnej materii gwiazdowej

Historia nauki zna wiele przykładów, jak nowe zjawiska zostały wytłumaczone dopiero po odkryciu nowych praw i rozwinięciu nowych teorii fizycznych, nieraz wyraźnie odmiennych od istniejących. Dane obserwacyjne wskazują prawdopodobnie na to, że taka sytuacja nastąpiła w zagadnieniu pierwotnej materii gwiazdowej.

Badania zjawisk związanych z dynamiczną i fizyczną niestabilnością w gwiazdach i galaktykach wskazują na to, że ich interpretacja wymaga jakościowego rozszerzenia dotychczasowej znajomości budowy i spraw rozwoju materii.

Koncentracja ogromnych mas (rzędu 10^{10} mas Słońca i większych) w stosunkowo małych objętościach (wielokrotnie mniejszych niż objętość jakiejkolwiek gromady gwiazd), przemiany materii, przy których gęstość zmienia się miliardy razy, wydzielanie fantastycznych wprost ilości energii — są to zjawiska nie mające sobie podobnych w procesach badanych przez współ-

czesną fizykę. Wystarczy wspomnieć, że przy każdym wybuchu w jądrach galaktyk oswobodzana jest energia miliardy miliardów razy przewyższająca energię wydzielaną przez Słońce w ciągu roku, która z kolei prawie tyle samo razy przewyższa energię najpotężniejszych współczesnych bomb wodorowych.

W różnych przejawach aktywności jąder galaktyk mamy być może do czynienia z nieznanymi nauce nowymi podstawowymi własnościami materii, a w przypadku procesów prowadzących do wydzielania się niespotykanie wielkich energii, prawdopodobnie również i z zakłóceniem znanych praw fizyki. Według Ambarcumiana istnieją już pewne fakty dotyczące aktywności jąder galaktyk mówiące o tym, że „dane te mogą doprowadzić do sprzeczności z prawem zachowania energii (i materii) w jego współczesnej postaci ograniczonej znanymi nam formami energii i wymagać uogólnienia tego prawa".

Można przypuszczać, że niezwykłe właściwości pragwiazd i możliwe naruszenie praw fizyki w niestacjonarnych zjawiskach obserwowanych w jądrach galaktyk lub kwazarach, uwarunkowane są superwielkimi gęstościami i kolosalnymi masami tych ciał. Np. prace Ambarcumiana i Saakiana pokazały, że supergęste konfiguracje gwiazd uzyskane w oparciu o teorię grawitacji Einsteina, winny posiadać ogromne zapasy wewnętrznej energii uzależnionej od wpływu własnego silnego pola grawitacyjnego. Nie jest również wykluczone, że fizyczny mechanizm zdumiewających procesów obserwowanych w jądrach galaktyk powodowanych gęstymi ciężkimi ciałami może być uwarunkowany mikroodziaływaniami w materii jądra, w których największą rolę grają siły jądrowe. Wydzielana przy tym energia, w szczególności energia wybuchów, powstaje wskutek jakichś szybko zachodzących procesów nuklearnych o nieznanej naturze. Tak więc fakty odnoszące się do niestacjonarnych zjawisk w gwiazdach i galaktykach otwierają możliwości badań tych własności materii, które nie były dotąd znane przez „ziemską" naukę.

Wyniki badań prowadzonych w Bjurakańskim Obserwatorium Astrofizycznym w pełni potwierdziły ideę wypowiedzianą przez Ambarcumiana jeszcze w 1934 roku, że niestacjonarne obiekty we Wszechświecie, będąc wynikającymi z natury rzeczy etapami ewolucji kosmosu, mają szczególne znaczenie dla wyjaśniania problemów kosmogonii.

Niestacjonarne zjawiska fizycznej i dynamicznej natury są obserwowane we Wszechświecie wszędzie i związane są z powstawaniem i rozwojem gwiazd i układów gwiazdowych. Nie-

zależnie od skali zjawiska, wszystkie one wskazują na procesy wybuchów, wyrzutów, rozszerzania się i rozpadu, a więc świadczą o tym, że rozwój obecnych form materii kosmicznej związany jest z procesami rozpraszania i dezintegracji materii, z przejściem od jej stanów bardziej gęstych ku mniej gęstym.

Przeświadczenie o tym leży u podstaw koncepcji pragwiazd, według której pierwotny stan materii posiada wielką gęstość i niezwykłe własności. Niektóre zjawiska, w szczególności wybuchy w jądrach galaktyk, związane prawdopodobnie z tymi niezwykłymi własnościami materii pierwotnej, okazały się niemożliwe do wyjaśnienia na gruncie znanych praw fizyki. To każe sądzić, że badania zjawisk, o których mowa, doprowadzą do odkrycia nowych podstawowych własności materii.

Zagadnienie pierwotnej materii gwiazdowej jest jeszcze dalekie od ostatecznego rozwiązania. Ale przedstawione tu rezultaty, mające wielkie znaczenie zarówno dla astrofizyki jak również fizyki jądrowej, wytyczają najprawdopodobniej słuszny kierunek dociekań. Można się spodziewać, że rozwiązanie tego interesującego zagadnienia przyczyni się do pogłębienia i rozszerzenia naszej znajomości makro i mikroświata.

(Tłumaczył K. Ziołkowski)

JANUSZ PAGACZEWSKI — Kraków

GDZIE OBSERWOWAŁ I MIESZKAŁ MIKOŁAJ KOPERNIK

Część 1. Mit o obserwatorium na ganku obronnym

Na wstępie należy stwierdzić, że dawniejsi biografowie Kopernika nie zdawali sobie jasno sprawy, z jakiego miejsca dokonywał on we Fromborku obserwacji ani na czym ustawiał on swoje drewniane, nieporęczne i ciężkie narzędzia.

Leopold Prowe uważał, że Mikołaj Kopernik wybrał sobie na mieszkanie jedną z wież w murach obronnych opasujących Katedrę, mianowicie północno-zachodnią, tylko dlatego, że „dla swoich obserwacji nieba potrzebował podwyższonego i możliwie wolno położonego obserwatorium". Wieżę tę kwalifikuje Prowe — laik w sprawach astronomii — jako względnie korzystną dla obserwacji astronomicznych, imputując czytelnikowi w pełnych emfazy słowach, że Kopernik musiał ją zajmować od samego początku swego pobytu we Fromborku, tj. od wiosny 1512 r., czego jednak wcale nie uza-

sadnia. Tak oto tworzą się mity, i to za pośrednictwem skądinąd bardzo solidnych i zasłużonych badaczy.

Prowe podaje też opis wieży Kopernika: „*Curia Copernicana*, zwana także wieżą (*turris*) lub wieżyczką (*turricula*) starszego pochodzenia i staranniej niż inne zbudowana, zawiera oprócz sutereny trzy kondygnacje *). Sięgający do jej drugiego piętra mur obronny otaczający wzgórze katedralne łączy ją z niższą wieżą bramną dziedzińca katedralnego. Przez drzwi, które istniały jeszcze za poprzedniego pokolenia, można było bezpośrednio z wieży wejść na rozszerzający się w rodzaj ganku mur. Ten ganek wykorzystał Kopernik — oprócz wieży — do obserwacji".

Na czym opierał się Prowe, formułując w r. 1883 w ten sposób swoje twierdzenie? Otóż cytuje on w przypisie niepewne i nieco mętne świadectwo szwajcarskiego fizyka i matematyka Johanna Bernoulli'ego, który w podróży po Brandenburgii, Pomorzu i Prusach zahaczył w 1778 r. o Frombork, by zwiedzić pamiątki po Koperniku: „Wziął nas natychmiast ze sobą i po zwiedzeniu mieszkania Kopernika poprowadził nas schodami na górę do czystego pokoju, z którego rozlegał się piękny widok, i w którym znajdował się portret Kopernika dobrze zachowany, ale zapewne w nowszych czasach malowany. Tutaj miał ten największy z kosmologów i astronomów wykonać większość swoich obserwacji; z tego pokoju idzie wąski ganek do blisko położonej dzwonnicy, który to ganek pod gołym niebem służył czasem do obserwacji".

Relacja ta, krótka i niedokładna, relacjonuje po prostu tradycję zakorzenioną w końcu XVIII wieku we Fromborku, że Kopernik wykonywał swoje obserwacje częściowo z okien wieży, a częściowo z obronnego ganku biegnącego wzdłuż murów. Ganek ten, o szerokości około jednego metra, nie był nakryty dachem i opasywał wieżę od wschodu i południa, łącząc się z dalszymi gankami prowadzącymi do wieży bramnej i oktogonu z dzwonnicą. Na ganek ten miały wychodzić rzekomo drzwi z najwyższego pokoju wieży i który miał jakoby Kopernik używać do celów obserwacji. Tradycję tę przekazywał Bernoulliemu ówczesny proboszcz katedry, kanonik Borowski. Bernoulli zastrzega się zresztą, że to nie jest pewne, gdyż pisze ostrożnie: „według wszelkiego prawdopodobieństwa".

Architekci z Politechniki Warszawskiej badając wieżę w latach 1948—1964 znaleźli zamurowane drzwi na miejscu później wprawionego okna wschodniego tylko na czwartej kondygnacji

*) W istocie cztery (przyp. autora). Patrz zdjęcie na okładce.

wieży, a więc na wyższym poziomie ganków obronnych. Na ostatniej zaś, piątej kondygnacji, żadnych starych otworów drzwiowych nie znaleziono.

Należy w tym miejscu jak najmocniej podkreślić charakterystyczną okoliczność, że w relacji Bernoulliego nie ma nigdzie mowy o żadnym tarasie obserwacyjnym ani o rozbudowanym czy też poszerzonym ganku. Gdyby taki istniał, szwajcarski uczony musiałby go zauważyć podczas zwiedzania wieży. Pisze on tylko o małym ganku i przypuszczalnie chciał przez to podkreślić, że był on wąski. Przeciętna szerokość ganków obronnych wynosiła około metra, nie nadawały się więc one do ustawiania dużych narzędzi.

Okazuje się więc, że notatka Bernoulliego, ceniona prawdopodobnie wysoko przez Prowego jako źródło historyczne, nie wytrzymuje krytyki. Opierając się na niej Prowe popełnił błąd, który powtarzali za nim bezkrytycznie następni kopernikolodzy, np. Eugen Brachvogel, nie wyłączając naszego Jeremiego Wasiutyńskiego. Ten ostatni opisuje ze szczegółami widok z okien pracowni Kopernika, nie będąc nigdy we Fromborku.

W opisie Bernoulliego i tych, którzy mu zawierzali, kryje się zatem źródło mitu o wieży Kopernika — *Turris Copernicana* — jako równoznacznej z jego obserwatorium. Brachvogel, fromborski wikary katedralny w latach 1912—1942, rozwinął ów mit do maksymalnych granic, wmawiając dodatkowo czytelnikom istnienie „poszerzonego ganku drewnianego" do ustawiania narzędzi — tak dalece obserwacja z wąskiego ganku obronnego wydawała się wszystkim nieprawdopodobna i nie przemawiająca do przekonania. Tak też namalował Kopernika Jan Matejko ok. r. 1873, gdy w zachwycie nad pięknem i tajnikami wszechświata siedzi na jakimś ganku opodal instrumentu zwanego triquetrum. W jakiejś więc mierze i Matejko, wspaniały malarz ale nie historyk nauki (w treści jego obrazu kryje się szereg znanych anachronizmów), przyczynił się do rozpowszechnienia owego mitu.

Minimalne rozmiary hipotetycznego balkonu czy ganku, potrzebnego do obserwacji, trzeba by ocenić co najmniej na 2×2 lub 3×3 metry. Jednakże ani architektom, ani archeologom (kopiącym w tym celu w 1963 r. pod wieżą) nie udało się odnaleźć śladów domniemanego balkonu, po którym musiałby zostać jakiś fundament, jeśli miał on stanowić względnie stabilną podstawę dla ciężkich instrumentów. Może i Matejko korzystał z pamiętników Bernoulliego; na pewno opierał się na zdjęciach fotograficznych nadesłanych z trudno wówczas dostępnego dla

Polaka Fromborka. Zdjęcia te są przechowywane w Domu Jana Matejki w Krakowie.

Na tę sprawę, powikłaną przez historyków niemieckich, pada wiązka światła ze strony polskiej. Mianowicie Jan Śniadecki napisał w 1802 r. pierwszą w języku polskim rozprawę o Mikołaju Koperniku, tłumaczoną na wiele języków obcych.

Jest tam wiadomość o podróży naukowej Tadeusza Czackiego i Marcina Molskiego po dawnych polskich Prusach i Warmii, przedsięwziętej z ramienia Towarzystwa Naukowego Warszawskiego w celu poszukiwania pamiątek po wielkim astronomie. Obaj uczeni zreferowali Śniadeckiemu naukowe wyniki swej podróży w liście datowanym w Królewcu dnia 12 sierpnia 1802 r., zamieszczonym przez Śniadeckiego w przypisach: „W drodze naszej przedsięwziętej dla zebrania pamiątek zgasłej Ojczyzny, szukaliśmy także Mikołaja Kopernika pomników. Odkrycia nasze, chociaż małe, składamy i z naszej chęci i z woli Zgromadzenia przed tym, który rozbiór dzieł jego z opisem życia przedsięwziął... Mikołaj Kopernik był kanonikiem warmińskim i administratorem dóbr kapitulnych Olsztyn. Dzieląc w obydwu miejscach swoje bawienie, w jednym i drugim miał swoje Gwiazduważnie, czyli Obserwatoria... Pokazują nad drzwiami wykutą dziurę, przez którą promienie słoneczne wpuszczone były od punktów naznaczonych w drugiej izbie, lecz sześć lat temu dopiero, jak teraźniejszy mieszkaniec kilkunastą cegłami te próżne miejsca złożył *)... Wieża bliska, na którą wchodził Mikołaj Kopernik i tam noce trawił, jest źle utrzymywana, a na dole więźnie teraz osadzeni, kajdanami brzęczą".

Najistotniejszy jest następujący ustęp: „Byliśmy w jego domu: niewielką na wyższym piętrze zawiera izbę, z której jest galeria do dawnej jego Gwiazduważni i schody jeszcze z dołu można w ułomku widzieć". „Galerią" tą musiał więc Kopernik dochodzić do jakiegoś opodal leżącego miejsca, najprawdopodobniej do jednej z sąsiednich wież. Mogła to być zarówno baszta bramna, jak i nieco dalszy, lecz bardziej nadający się do tego celu bastion ośmioboczny. Autorzy listu wcale nie sugerują, że tą „gwiazduważnią" miała być wieża Mikołaja Kopernika lub poszerzony ganek obronny, zwany przez nich „galerią".

Rozważając źródła polskie należy przytoczyć nadzwyczaj interesującą wzmiankę w pamiętnikach podróży Juliana Ursyna

*) Śniadecki komentuje: „Był to zapewne gnomon astronomiczny, który sobie w swym mieszkaniu sporządził Mikołaj Kopernik do czasu południa, do wysokości południowych Słońca, do obserwacji *Solstitiorum et Aequinoctiorium* i dochodzenia pochyłości ekliptyki".

Niemcewicza. Pisze on: „Trwa dotąd kanoniczne mieszkanie, które wielki ten człowiek zajmował. Składa się z niewielkiego przedpokoju, pokoju i alkierza. Na drugiej stronie izba do ksiąg i nauki; z niej ganek wąski drewniany, spróchniały już całkiem, prowadzący do wieżyczki, gdzie było obserwatorium".

Podobnie więc jak Czacki i Molski, wskazuje Niemcewicz na jakąś wieżyczkę, gdzie miało był obserwatorium. Widocznie chodziło tu jednak o inną wieżę („wieżyczkę") niż ta, w której znajdowało się mieszkanie — wszak trzeba było do niej dopiero dochodzić po drewnianym, wąskim ganku, spróchniałym już w czasie pobytu Niemcewicza we Fromborku w 1817 r. i prawdopodobnie wkrótce potem rozebranym. Wiadomość o obserwatorium ma duże cechy prawdopodobieństwa, jak to okaże się dalej, natomiast opis mieszkania Kopernika nie może mieć wartości, gdyż izby w wieży były od czasu śmierci astronoma wielokrotnie przebudowywane przez kolejnych lokatorów.

W sumie można zatem stwierdzić, że ani Bernoulli w 1778 r., ani Czacki i Molski w 1802 r., ani Niemcewicz w 1817 r. nie widzieli przy wieży Kopernika żadnego pomostu czy ganku, który mógłby ich zdaniem służyć astronomowi jako miejsce obserwacji. Przeciwnie, mówią o ganku, którym się dopiero idzie do miejsca obserwacji.

W sprawie obserwacji i obserwatorium Kopernika wypowiada się także Brachvogel. Powracał on do wersji szerzonej przez Prowego, a więc uznającej *Turris Copernicana* równocześnie za pracownię, mieszkanie i obserwatorium astronoma. Toteż praca ta byłaby właściwie mało ciekawa, gdyby nie zawierała niezmiernie interesującej wzmianki o wypowiedzi współczesnego Kopernikowi kanonika Dytryka z Radzynia. Brachvogel pisze, że kanonik ten w swoich wspamnieniach mówi o „obserwatorium z rusztowaniem, stołkiem obserwacyjnym i wałem, przeto o jakiejś budowie w terenie i o wieży, nie wspominając o żadnym balkonie albo ganku obronnym". Brachvogel nie komentuje tego arcyciekawego znaleziska — jest nim wyraźnie zaskoczony. Niestety, cytuje w tym miejscu jedynie *Spicilegium Copernicanum* F. Hiplera, gdzie na str. 115 można znaleźć wprawdzie pewne szczegóły o samym Dytryku z Radzynia, nie ma natomiast żadnych cytatów z jego pism czy listów, a w szczególności wyżej cytowanego fragmentu. Wiadomo, że Dytryk z Radzynia należąc do grona najbliższych przyjaciół Kopernika był obok Niederhoffa, Donnera i Loitscha jednym z wykonawców testamentu astronoma. Toteż znalezienie oryginału tego dokumentu, tak cennego dla naszego problemu, mogłoby mieć olbrzymie znaczenie.

Notatka brzmi bardzo wiarygodnie i przekonywująco. Wszak oprócz narzędzi musiał Kopernik posiadać jakiś zydel obserwacyjny, służący chociażby do zapisywania dostrzeżeń. W niektórych pozycjach, zwłaszcza przy znacznych odległościach zenitalnych ciał obserwowanych, triquetrum wymagało na pewno jakiegoś podium, schodków, względnie podestu. Taki podest mógł Dytryk z powodzeniem nazwać rusztowaniem czy też pomostem (Gerüst). Najtrudniej — zdawałoby się — wytłumaczyć, do czego służył ów „wał" (Wall).

Tu należy zatrzymać się dłużej nad pewnym ustępem z pracy wybitnego niemieckiego historyka astronomii, Ernsta Zinnera, który pisze:

„Istnieje jednak stara wiadomość o miejscu obserwacji Kopernika. Brahe mówi, przy sposobności opisywania obserwacji swojego współpracownika we Fromborku w 1584 r. (był nim Eliasz, syn Olafa, Morsianus Cimber), że Kopernik obserwował — według relacji współmieszkańców — na wieżyczce (turricula), wznoszącej się bardzo niedaleko na wschód od zabudowań kanonika Ekharda z Kępna (Ecardus de Kempen). Co oznacza słowo wieżyczka — *turricula*? Otóż wiadomo, iż w ten sposób określał Tycho Brahe dwie wieże obserwacyjne, wysokości 18 stóp, w swoim obserwatorium „Uraniborg" na wyspie Hven (Ven). Wobec tego słowo to nie może się odnosić do dwa razy wyższej wieży Kopernika. Do tego dochodzi jeszcze okoliczność, że na zachód od niej, gdzieś bardzo blisko, położone było domostwo Ekharda z Kępna. Bezpośrednio na zachód od wieży Kopernika znajduje się głęboki wąwóz, tak że określenie miejsca przez Tychona Brahe nie może się zgadzać. Czy była wówczas jakaś niższa, nie mająca dachu wieża, która mogłaby tu wchodzić w rachubę?" I tu, pozbawiony właściwej informacji architektonicznej, autor gubi się i konkluduje: „Ponieważ nie wiadomo, gdzie stało domostwo Ekharda z Kępna, przeto możemy sobie zaoszczędzić dalszych rozważań". Zresztą Zinner wątpi, czy Kopernik w ogóle miał kiedykolwiek jakieś „obserwatorium"... (d.c.n.)

STANISŁAW R. BRZOSTKIEWICZ — Dąbrowa Górnicza

JAK WYGLĄDAŁ KOPERNIK?

Żaden z wielkich ludzi nie doczekał się chyba tylu publikacji i tak wielkiej liczby portretów jak Mikołaj Kopernik, a mimo to nie znamy dokładnej jego biografii ani też nie wiemy, jak naprawdę wyglądał wielki astronom, gdyż dotychczas nie udało się ustalić, który z istniejących

portretów Kopernika przedstawia autentyczną jego podobiznę. Brak bowiem przekonywujących dowodów, iż chociaż jeden z istniejących portretów Kopernika był malowany jeszcze za jego życia.

Znamy jednak trzy portrety Kopernika, pochodzące z trzech odległych od siebie środowisk (Strasburg, Wittenberga i Toruń), którym do pewnego stopnia można chyba zaufać. W każdym razie mamy podstawy sądzić, że przynajmniej dwa z nich oddają dość wiernie wizerunek wielkiego astronoma. One to właśnie były pierwowzorami dla autorów niezliczonych portretów Kopernika, przekazujących nam mniej lub więcej udatnie rysy jego twarzy.

Do niedawna uważano, że najbardziej wiarygodnym wizerunkiem Kopernika jest portret olejny, który zdobi słynny zegar astronomiczny w katedrze sztrasburskiej. Jego konstrukcja powstała w latach 1571—1574 pod kierunkiem astronoma i matematyka Konrada Dasypodiusa (1531—1601), gorącego zwolennika heliocentryzmu. Portret zaś wykonał znany malarz szwajcarski Tobiasz Stimmer (1539—1584) na podstawie autoportretu wielkiego astronoma, przesłanego z Gdańska do Strasburga *).

Kopernik podobno potrafił posługiwać się pędzlem, przynajmniej w takim stopniu, żeby namalować swój portret. Umiejętność tę wywiózł przypuszczalnie z Italii, gdzie przebywał przez wiele lat (w latach 1496—1503). Panowała tam wówczas wyjątkowa atmosfera, która niewątpliwie silnie oddziaływała na czułe zmysły i wyobraźnię, zwłaszcza tak niepospolitego umysłu.

Portret sztrasburski przedstawia całą postać astronoma, siedzącego obok tablicy z następującym napisem: *Nicolai Copernici vera effegies ex ipsius autographo depicta* (Wizerunek Mikołaja Kopernika namalowany na podstawie autoportretu). Widzimy na nim twarz dojrzałego mężczyzny, ubranego w ciemną suknię przypominającą sutannę, a na niej wierzchnią szatę, lamowaną białym futrem. Wielki astronom prawą dłoń wspiera na tablicy, w lewej zaś trzyma kwiat konwalii.

Niestety, dokładne badania portretu sztrasburskiego wykazały, że w czasie gruntownej przeróbki zegara w latach 1838—1842 w barbarzyński wprost sposób zniszczono jego zabytkowe części. Między innymi usunięto portret Kopernika, aby na jego miejsce dać portret zegarmistrza, który dokonał konserwacji zegara. Portret zaś wielkiego astronoma przekopiowano na deskę innego formatu i umieszczono powyżej pierwotnego miejsca.

W ten bezmyślny sposób zniszczono nie tylko zabytek szesnastowiecznego malarstwa, ale przede wszystkim bezcenny dokument ikonograficzny. Nie wiemy nawet, czy i w jakim stopniu kopista zachował pierwotne rysy twarzy, choć mógł potraktować oryginał z odpowiednim poszanowaniem i wizerunek Kopernika odtworzyć z dużą skrupulatnością. Ale sprawa ta nigdy chyba nie zostanie wyjaśniona, ponieważ zniszczono oryginał Stimmera, a jego pierwowzór przepadł bez śladu.

Nie zachował się też drugi autoportret Kopernika, podarowany w roku 1584 przez kanoników fromborskich Tychonowi Brahemu (1546—1601). Nie uznawał on wprawdzie teorii Kopernika, ale miał dla niego duże uznanie i podarowany autoportret umieścił na honorowym miejscu w swym słynnym obserwatorium na wyspie Hven w Danii, gdzie jednak spłonął on w czasie pożaru.

---

*) Autoportret przesłał do Strasburga bratanek biskupa Tidemana Giesego (1480—1550), najserdeczniejszego druha wielkiego astronoma.

Zaginął również nieznany wizerunek Kopernika, który jeszcze pod koniec XVI wieku był w posiadaniu kapituły fromborskiej. Ówczesny biskup warmiński Marcin Kromer (1512—1589) zamierzał nawet sporządzić jego kopię i umieścić ją na ufundowanym przez siebie, dziś już nieistniejącym epitafium wielkiego astronoma we Fromborku. Jest bardzo prawdopodobne, że portret ten wywieziono do Szwecji podczas najazdu Gustawa Adolfa w latach 1626—1629, kiedy to zagrabiono bogate księgozbiory kapitulne razem z księgami Kopernika.

Na szczęście Stimmer na podstawie autoportretu Kopernika wykonał nie tylko jego portret olejny, ale również rysunek do drzeworytu, który w roku 1587 został wydany przez Mikołaja Reusnera w dziele *Icones sive imagines virorum literis illustrium* (Obrazy albo wizerunki sławnych mężów uczonych). Sztych ten jest chyba najbardziej znanym wizerunkiem Kopernika, często reprodukowanym w różnych publikacjach. Ten bowiem portret najczęściej uważany jest za najlepszy, jedyny wiarygodny wizerunek Kopernika.

Kopernik na tym drzeworycie też trzyma w ręce kwiat konwalii, którego symbolika bywa zazwyczaj łączona ze sławą przyrodnika i lekarza, jaką cieszył się on już za życia. Niektórzy jednak widzą w tym symbol jego wiedzy astronomicznej, a liczba białych dzwonków na łodyżce ma rzekomo odpowiadać liczbie znanych wówczas planet. Ale może to być również symbol Odrodzenia, jego pięknych ideałów, zasadniczego przełomu w życiu i nauce, odnowienia kontaktu człowieka z przyrodą.

Drugim wizerunkiem Kopernika, zasługującym niewątpliwie na nie mniejszą uwagę niż drzeworyt Reusnera, jest olejny jego portret z XVI wieku w Muzeum Toruńskim *). Wielki astronom na tym obrazie ma nie tylko taki sam zwrot głowy i wzroku, jak na reusnerowskim drzeworycie, ale także pod względem innych szczegółów jest do niego bardzo podobny. Niektórzy sądzą nawet, że oba wizerunki wykonane zostały na podstawie tego samego autoportretu Kopernika.

Są jednak i tacy, którzy w obrazie toruńskim widzą jeszcze jeden autoportret Kopernika. Istotnie, ma on pewne cechy nasuwające taką możliwość Do nich przede wszystkim należy skierowanie wzroku w bok, co stwarza wrażenie, jakby malujący obraz przyglądał się w zwierciadle. Z drugiej jednak strony portret ten reprezentuje mistrzostwo malarskiego rzemiosła i trudno jego autorstwo przypisać Kopernikowi. Musiałby bowiem wykonać niezliczoną liczbę obrazów, aby dojść do tak wielkiej wprawy.

Istnieje też niezwykle nęcąca hipoteza, z jaką wystąpił prof. Leonard Torwirt (1912—1967) w roku 1953, a mianowicie, że obraz toruński malowany był przez jakiegoś nieznanego, ale doskonałego artystę jeszcze za życia wielkiego astronoma. Do takiego wniosku doprowadził prof. Torwirta pewien szczegół na toruńskim portrecie Kopernika, który jakoś uszedł uwadze innych badaczy. Idzie tu o lewą brew astronoma, mającą u nasady skazę, jakby bliznę po ranie. Jest ona uwzględniona już w pierwotnym rysunku, co stwierdzono za pomocą promieni podczerwonych.

Interesujące jest, że blizna ta jest zaznaczona także na drzeworycie Reusnera, chociaż nie nad lewym okiem Kopernika, a nad prawym. Jest to jednak zupełnie zrozumiałe, gdyż reprodukcja z klocka daje zwier-

---

*) Dawniej obraz należał do zbiorów Gimnazjum Toruńskiego, założonego już w roku 1594 (zbiory te w roku 1923 przeszły na własność Książnicy Miejskiej im. Mikołaja Kopernika w Toruniu).

ciadlane odbicie. W miejscu blizny Stimmer umieścił różnokierunkowe kreski, zniekształcające plastykę kości czołowej i nasady nosa, a także prawidłowy bieg łuku brwi. Na tej podstawie można wnioskować, że artysta posługiwał się oryginałem, na którym ta nieprawidłowość była wyraźnie zaznaczona.

Charakterystyczną cechą obrazu toruńskiego jest też forma i sposób umieszczenia odbicia światła na tęczówce oka. Artysta z mistrzowską precyzją namalował dwa długie, równolegle wygięte na gałce ocznej połyski. Szczegółowi temu poświęcił sporo uwagi, o czym można wnioskować z kilkakrotnego nawarstwienia farby o różnym odcieniu. Szczegół ten — zdaniem prof. Torwirta — był niezawodnie podpatrzony z natury. Po prostu malarz spostrzegł odbicie dwudzielnego okna gotyckiego na gałkach ocznych modela i po mistrzowsku odtworzył to na swym dziele.

A zatem — jeśli przypuszczenia prof. Torwirta są prawdziwe — byłby to najbardziej wiarygodny wizerunek Kopernika. Podczas ostatniej wojny ukryto go przed Niemcami i wywieziono na wieś, gdzie jednak uległ poważnemu uszkodzeniu na skutek przechowywania w nieodpowiednich warunkach. Po wojnie został starannie odnowiony i zakonserwowany, stając się jednym z najcenniejszych eksponatów Muzeum Toruńskiego.

Opisane wyżej obrazy były pierwowzorami dla licznych portretów Kopernika, który od końca XVI wieku stawał się coraz bardziej popularny. Najczęściej jednak wzorowano się na drzeworycie Reusnera, a jego najwierniejszą kopią jest drzeworyt wydany przez Sabinusa Kauffmanna na przełomie XVI XVII wieku. W stosunku do pierwowzoru nie przynosi on właściwie nic nowego, poza tym jedynie, że brak na nim lamówki futrzanej na prawym ramieniu astronoma, a rękę z konwalią widać w całości. Ponadto twarz Kopernika zwrócona jest w inną stronę, gdyż w reprodukcji drzeworytniczej zawsze powstaje odwrócony obraz.

Na uwagę zasługuje również miedzioryt Jana Teodora de Bry'a, który też wzorował się na drzeworycie Reusnera. Miedzioryt ten został wydany w roku 1598 przez Jana Boissarda w trzecim tomie dzieła *Icones virorum illustrium* (Wizerunki sławnych mężów). To on zapewne był pierwowzorem portretu Kopernika, znajdującego się na fryzie czytelni „Bodleian Library" w Oksfordzie. To freskowe malowidło, przedstawiające wizerunki wybitnych ludzi (między innymi Jana Husa, Erazma z Rotterdamu i Tychona Brahego), powstało na początku XVII wieku.

Na podstawie miedziorytu Boissarda wykonano także portret Kopernika, który dołączony jest do jego biografii, opublikowanej w roku 1654 przez Piotra Gassendiego (1592—1655) jako dodatek do dzieła *Tychonis Brahei vita...* (Życie Tychona Brahego). Wykonawcą tego wizerunku był Jakub van Meurs i on to właśnie po raz pierwszy ubrał wielkiego astronoma w płaszcz z pelerynowym kołnierzem futrzanym i rozciętymi bramowanymi rękawami. Ponadto włożył mu do ręki symbol heliocentryzmu, czyli tarczę Słońca z okołosłoneczną orbitą Ziemi i okołoziemską orbitą Księżyca.

Nie był to jednak wymysł Gassendiego ani też van Meursa, gdyż pierwszy uczynił to w roku 1632 twórca karty tytułowej dzieła *Tabulae motuum coelestium perpetuae* (Wieczyste tablice ruchów niebieskich), którego autorem był znany astronom belgijski Filip van Lansberg (1561—1632). Na tej pięknej rycinie widzimy nie tylko Kopernika, ale również kilku sławnych jego poprzedników i następców. Wielki astronom w jednej ręce trzyma książkę, w drugiej zaś koncentryczne wykresy orbit planetarnych. W r. 1635 wyposażył Kopernika w ten przedmiot Jakub van

der Heyden, autor karty tytułowej słynnych *Dialogów*, w których Galileo Galilei (1564—1642) broni heliocentryzmu. Rycina ta nie przedstawia portretu samoistnego, lecz scenę dysputy między Arystotelesem, Ptolemeuszem i Kopernikiem. Astronom nasz przedstawiony jest tu w postaci stojącej, ubrany w długie futro i trzymający w ręku artystyczny atrybut swego odkrycia.

W ten sposób wyparte zostało dawniejsze przedstawienie Kopernika, czyli obrazowe łączenie jego postaci z motywem roślinnym.

Na reusnerowskim drzeworycie wzorował się również twórca portretu Kopernika z epitafium w kościele św. Jana w Toruniu, które ufundowane zostało gdzieś w latach 1582—1589 przez lekarza toruńskiego Melchiora Pyrnesiusa. Tym razem wielki astronom ma ręce złożone do modlitwy, a twarz zwróconą w stronę krucyfiksu. U dołu obrazu znajduje się zwrotka ody religijnej biskupa warmińskiego Eneasza Sylwiusza Piccolominiego (1405—1464), późniejszego papieża Piusa II, którą swego czasu niesłusznie przypisywano Kopernikowi.

Autorem tej fałszywej legendy był znany matematyk krakowski Jan Brożek, który w latach 1612—1618 odbył kilka wypraw na Warmię celem zebrania materiału do biografii Kopernika. Znalazł tam i zabrał ze sobą do Krakowa około 20 listów wielkiego Astronoma i jakiś nieznany jego portret. Niestety, listy te nie zostały opublikowane, a ich oryginały zaginęły w nieznanych okolicznościach *). Zaginął również portret Kopernika, chociaż jeszcze na początku XIX wieku był w zbiorach Uniwersytetu Jagiellońskiego.

Być może był to ten sam obraz, który znajdował się w Obserwatorium Warszawskim do roku 1944, kiedy to spłonął razem z budynkiem obserwatorium. Ten zaś wizerunek podobny był zarówno do drzeworytu Reusnera, jak i do portretu toruńskiego, a od obrazu z kościoła św. Jana w Toruniu zapożyczył motto łacińskie. Schematem jednak przypominał malowidło sztrasburskie, chociaż w szczegółach różnił się od niego znacznie, przynajmniej od jego znanej dzisiaj postaci.

To samo właściwie można powiedzieć o bardzo popularnym miedziorycie Jeremiasza Falcka (1609—1677). Na obrazie tym Kopernik jest uderzająco podobny do portretu toruńskiego, jedynie wyraz ust został zmieniony. Jednakże istnieje też duże podobieństwo miedziorytu Falcka do drzeworytu reusnerowskiego i dlatego trudno określić, który z nich był wzorem dla gdańskiego artysty. Na jego dziele oparł się Jan Matejko, gdy przed stu laty pracował nad swym wspaniałym obrazem.

Należy wreszcie wspomnieć o wizerunkach Kopernika, posiadających cechy oryginalnych dzieł, chociaż brak na to dostatecznych dowodów. Przykładem może być obraz namalowany rzekomo w roku 1505 przez Rudolfa Curadiego, zwanego powszechnie Ghirlandajo (1483—1561). Przeczy jednak temu modernizm koncepcji, zwłaszcza symbol heliocentryzmu w ręku astronoma. Przecież wtedy w jego umyśle tkwiły zaledwie zalążki nowej teorii budowy systemu planetarnego.

Istnieją również wątpliwości, czy portret Kopernika znajdujący się w słynnych zbiorach florenckich (Galeria degli Uffizi) rzeczywiście wyszedł spod ręki Cristoforia Altissimo, zwanego powszechnie Papim (zmarł w 1605 r.). Ten wybitny artysta włoski, uczeń sławnego Angelo

---

*) Materiały zawarte w listach częściowo wykorzystał Szymon Starowolski (ok. 1588—1656) w czasie pracy nad krótką biografią Kopernika, którą opublikował w roku 1625 w dziele *Scriptorum Polonicorum Hecatontas* (Setnik pisarzy polskich).

Bronzino (1503—1572), w latach 1552—1564 sporządził na polecenie księcia toskańskiego Cosimy I około 280 kopii portretów znanych mężów. Wśród tych obrazów znalazł się również wizerunek Kopernika, mający być kopią jakiegoś nieznanego portretu z przełomu XV i XVI wieku.

Podczas ostatniej wojny zaginął trzeci zagadkowy portret Kopernika, namalowany rzekomo w roku 1509 przez sławnego Łukasza Cranacha (1472—1553). I ten wizerunek podobno nie był oryginalnym dziełem, lecz jedynie kopią portretu powstałego w roku 1499, kiedy to wielki astronom przebywał w Italii. Portret ten rzeczywiście przedstawiał rysy Kopernika znane z innych jego wizerunków, ale wyobrażał — podobnie jak dwa poprzednie obrazy — postać znacznie młodszą.

Kończąc ten krótki przegląd wizerunków należy wspomnieć o szesnastowiecznym obrazie ze zbiorów zamku w Gołuchowie pod Kaliszem. Widniejący na nim napis sugeruje, że jest to portret Kopernika, jednakże twarz mężczyzny na tym obrazie nie przypomina podobizny Kopernika, znanej z innych portretów. Prawdopodobnie obraz przedstawia zupełnie inną osobę, a jedynie napis na nim — być może nie pochodzący nawet od twórcy portretu — wprowadził w błąd niektórych badaczy.

Jeśli mężczyzna na portrecie gołuchowskim nie odpowiada powszechnie przyjętemu rysopisowi wielkiego astronoma, to nie ma najmniejszej podstawy, aby drzeworyt Reusnera i portret toruński uważać za nieprawdziwe, zmyślone wizerunki Kopernika. Przeciwnie, mamy prawo sądzić, że te właśnie obrazy najwierniej oddają jego podobiznę.

STANISŁAW MROZOWSKI — Buffalo, New York

JAK POWSTAŁO TOWARZYSTWO MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII W 1921 ROKU

Garść wspomnień

Minęło 50 lat od chwili, gdy w Warszawie zebrała się grupa osób zainteresowanych astronomią, którzy na tym posiedzeniu utworzyli stowarzyszenie poświęcone rozpowszechnianiu i pogłębianiu wiedzy o kosmosie poprzez działalność popularyzacyjną i naukową. W rzeczywistości zebranie to, jak i późniejsze oficjalne zatwierdzenie Towarzystwa Miłośników Astronomii przez władze, stanowiły ukoronowanie wysiłków grupy młodych zapaleńców, do których i ja należałem. Data 26 listopada 1921 roku przywodzi mi na myśl daty wcześniejsze, wraz z wspomnieniami z tych dawnych burzliwych czasów, w których to młodzież polska, odziedziczywszy patriotyzm i idealizm starszego pokolenia, starała się zorganizować swoje przyszłe życie w wolnej Polsce. Pragnę w tym artykule podzielić się z Czytelnikami „Uranii" wspomnieniami z tego okresu, opisując historię naszych wysiłków na jednym z odcinków życia intelektualnego ówczesnej młodzieży polskiej *).

Jakże się to stało, że kilkunastu uczniaków ze szkół średnich założyło międzyszkolne Koło Miłośników Astronomii w roku 1919-tym, a to Koło przekształciło się w Towarzystwo w roku 1921-ym? Co Koło postawiło

*) Autor jest od wielu lat profesorem fizyki Uniwersytetu Stanu New York w Buffalo, dyrektorem Carbon Research Laboratory na tymże uniwersytecie i redaktorem naczelnym międzynarodowego pisma *„Carbon"*. Jest także prezesem Polskiego Instytutu Naukowego w Ameryce i członkiem szeregu komitetów obchodów kopernikańskich. Wśród wielu tytułów i odznaczeń naukowych posiada on od 1967 r. tytuł członka honorowego Polskiego Towarzystwa Fizycznego.

sobie na celu i co nam z tego udało się osiągnąć? Na pytania te postaram się tu odpowiedzieć. Z konieczności odpowiedzi te będą miały naturę subiektywną, bo trudno mi mówić za innych, z którymi co prawda blisko współpracowałem, ale z których wielu już odeszło i których wspomnienia nie mogą być odtworzone. Mam nadzieję, że artykuł ten pobudzi tych kilku innych jeszcze żyjących kolegów do uzupełnienia informacji tu zawartych i ewentualnego sprostowania omyłek, w przypadkach, w których pamięć mogła mnie zawieść.

Moje osobiste zainteresowanie astronomią zaczęło się od przeczytania polskiego tłumaczenia popularnej książki astronoma amerykańskiego Mitchela, na którą się natknąłem w skromnej bibliotece polskiego klubu w Chersoniu w 1917 r. Zapał, z jakim się rzuciłem do codziennych obserwacji nieba, pewnie by wygasł po pewnym czasie — jak się to często zdarza u młodych — gdyby nie pojawienie się w roku 1918 nowej gwiazdy w konstelacji Orła, którą pewnego dnia „odkryłem". Odpowiedź z Obserwatorium w Mikołajewie, którą otrzymałem po kilku tygodniach i która potwierdziła ukazanie się gwiazdy *Nova Aquilae 1918*, zdecydowała o moich zainteresowaniach na czas dłuższy. To, że — jak informowało mnie Obserwatorium — w szeregu miejscowości w Rosji gwiazda ta została zaobserwowana przez wielu innych (m. in., jak się później dowiedziałem, przez Antoniego Zygmunda, o którym będzie dalej mowa), nie odgrywało roli. Ważne było dla mnie tylko to, że uzyskałem wiarę we własne siły i możliwości na niwie naukowej. W rezultacie przez cały rok następny spędzałem wolne wieczory na obserwacji nieba i na czytaniu grubego niemieckiego tomu astrofizyki. Był to dla mnie rok ciężki, gdyż musiałem w Warszawie wciągać się w nowy rygor szkolny i wypełniać luki powstałe przez kilkuletni pobyt na obczyźnie, a więc czasu na te przyjemności było niezbyt wiele. Z drugiej strony w szkole odczuwałem pewnego rodzaju osamotnienie, gdyż żaden z moich kolegów w klasie 6-tej gimnazjalnej nie przejawiał specjalnych zainteresowań astronomicznych, chociaż był tam szereg chłopców wybitnie zdolnych i inteligentnych. Sytuacja zmieniła się dopiero od chwili, gdy spotkałem Stefana Kalińskiego *).

Wakacje letnie w 1919 r. spędzałem z rodzicami w Jedlni pod Radomiem. Pożyczyłem z Dyrekcji Kolejowej w Radomiu, za pośrednictwem mego ojca teodolit, do którego dodałem kilka soczewek, i zająłem się obserwowaniem plam słonecznych. Ojciec Kalińskiego również pracował w Dyrekcji radomskiej i także sprowadził swą rodzinę na lato do Jedlni. Stefan właśnie ukończył klasę 7-mą w gimnazjum Kulwiecia w Warszawie i rozmyślał nad wyborem zawodu po otrzymaniu za rok matury. Ze Stefanem od pierwszego spotkania znaleźliśmy wspólną platformę zainteresowań i często spędzaliśmy wieczory na obserwowaniu nieba i dyskutowaniu o strukturze i historii wszechświata. Który z nas i kiedy w czasie tych rozmów rzucił myśl utworzenia międzyszkolnego Koła Miłośników Astronomii — tego nie pamiętam, ale cel tego przedsięwzięcia był jasny: chodziło nam obu o utrzymanie tak cennego kontaktu po powrocie do Warszawy i o rozszerzenie ram przez wyłowienie innych, zapewne nielicznych uczni szkół średnich, którzy tak jak my, odczuwali pewną samotność w swych zainteresowaniach. Postanowiliśmy także zgłosić się do obserwatorium Uniwersytetu Warszawskiego w Alejach Ujazdowskich nie tylko z prośbą o portektorat nad Kołem, ale również ofiarując swoją pomoc w pracach Obserwatorium. Wszystkie te plany o mało co nie

*) Zmarł w 1970 r. (przyp. red.).

zostały pewnego dnia przekreślone, kiedy zagłębieni w dyskusji w czasie spaceru wzdłuż toru kolejowego zdołaliśmy uskoczyć w ostatnich sekundach przed pędzącym pociągiem, którego wcześniejsze rozpaczliwe gwizdki nie przeniknęły do naszej świadomości.

Natychmiast po powrocie do Warszawy na początku września wraz z Kalińskim zgłosiliśmy się do Obserwatorium. Dr Feliks Kępiński, pełniący obowiązki tymczasowego dyrektora Obserwatorium i który wykładał w tym czasie kosmografię w gimnazjum im. Reja (a być może także w szkole Rontalera) chętnie dopomógł nam w skontaktowaniu się z innymi szkołami. Pozatem rozesłaliśmy zawiadomienia do szeregu innych szkół z zaproszeniem na zebranie organizacyjne. Pierwsze zebranie międzyszkolnego Koła odbyło się 5 października 1919 r. w jednym z lokali szkolnych (zdaje się że w gimnazjum Rontalera). Na zebranie przybyło kilkunastu uczniów z kilku szkół średnich — byli to uczniowie klas 7-ej i 8-ej, tj. dwu klas najwyższych. Po przedyskutowaniu celów i organizacji wybraliśmy ucznia klasy 8-ej ze szkoły im. Reja — Jana Mergentalera — na prezesa, ucznia klasy 8-ej ze szkoły Rontalera (którego nazwiska nie pamiętam) na wiceprezesa, Stefana Kalińskiego na sekretarza, a mnie — na redaktora i wydawcę kwartalnika, który postanowiliśmy zacząć wydawać w postaci litografowanej. Kwartalnik ten miał nie tylko popularyzować wiedzę astronomiczną wśród braci szkolnej, ale także dopomóc nam w werbowaniu nowych członków ze szkół, do których z tych czy innych względów nie udało się nam dotrzeć.

Działalność Koła w początkach ograniczyła się do miesięcznych zebrań, na których w gronie ściśle uczniowskim wygłaszano referaty i dyskutowano tematy naukowe i organizacyjne. Już na pierwszym zebraniu — a może nawet nieco wcześniej — dowiedzieliśmy się o istnieniu astronoma-amatora p. Maksymiliana Białęckiego, który do naszego zaproszenia na protektora odniósł się entuzjastycznie i odtąd wszelkie nasze poczynania popierał. Był to człowiek po trzydziestce, o bardzo miłym sposobie bycia; pracował jako urzędnik na poczcie i wielce interesował się astronomią. Posiadał własną lunetę o obiektywie 10 cm średnicy, którą z nami chętnie się dzielił. Dla pana Białęckiego ideałem astronoma-popularyzatora był Flammarion, którego roli na gruncie polskim w razie sprzyjających warunków chętnie byłby się podjął. Jemu to zawdzięczamy nazwę naszego kwartalnika — *Uranja*.

Trudność z wydaniem pierwszego numeru *Uranji* *) wynikała z braku funduszów. Składki członków Koła były minimalne, nasze możliwości finansowe żadne, trzeba było więc szukać poparcia z zewnątrz. Trochę pieniędzy zebrało się przez otwarcie z góry prenumeraty rocznej, ale główną częścią sumy potrzebnej były datki zebrane wśród rodzin i znajomych. A więc np. moja babka zapisała mojego nowonarodzonego kuzyna na prenumeratora dożywotniego, walnie się przyczyniając do wydania pierwszego numeru *Uranji* w listopadzie 1919 r. Dalsze numery były wydawane z wpływów uzyskanych ze sprzedaży kwartalnika. Każdy z członków Koła był obowiązany do rozsprzedania pewnej liczby egzemplarzy wśród swoich kolegów i znajomych. Dziś, patrząc z odległości przeszło lat pięćdziesięciu, nie mogę opanować zdziwienia, że to pismo miało tak stosunkowo duże powodzenie. Pojawienie się wcześniej tego roku komety periodycznej, dość mocno reklamowane przez prasę codzienną, stworzyło atmosferę ogólnego zainteresowania, którą postaraliśmy się wykorzystać. Jednakże głównym źródłem powodzenia *Uranji* był nie-

*) W nazwie pisma zastosowano obowiązującą wówczas pisownię (przyp. red.).

wątpliwie zapał i oddanie poszczególnych członków Koła w rozprzestrzenianiu tego pisma.

Ponieważ straciłem podczas ostatniej wojny wszystkie moje archiwa, nie potrafię odtworzyć zawartości poszczególnych zeszytów kwartalnika *). Zawierały one artykuły i krótkie wiadomości naukowe, jakoteż informacje o działalności Koła. Mam zanotowane, że ogłosiłem tam dwa artykuły własne — w zeszycie pierwszym „Obserwacje δ i μ Cephei oraz ε Aurigae" (str. 7—10, 1919) i w zeszycie trzecim „Gwiazdy zmienne typu β Persei i β Lyrae" (str. 62—70, 1920). W artykułach tych omawiałem wizualną metodę wyznaczania zmian jasności gwiazd przez porównanie z sąsiednimi gwiazdami obranymi za wzorce i zilustrowałem tę metodę wynikami moich własnych (jakże bardzo prymitywnych!) oszacowań jasności kilku zmiennych, które to pomiary wykonałem w ciągu poprzedzających kilku miesięcy.

Jak wyżej wspomniałem, już przed założeniem Koła zgłosiliśmy się z Kalińskim do Obserwatorium Uniwersyteckiego, nie tylko prosząc o pomoc, lecz także ofiarując swoje usługi. Rwaliśmy się do pracy obserwacyjnej i w marzeniach widzieliśmy siebie siedzących przy dużym refraktorze i patrzących na gwiazdy i planety. Niestety, nie było to nam przeznaczone. Dr Kępiński był astronomem pozycyjnym, zainteresowanym w obliczeniach perturbacji orbit ciał w układzie słonecznym. Jako wkład do współpracy międzynarodowej Obserwatorium podjęło się dostarczania międzynarodowej centrali w Marsylii obliczonych na dwa lata naprzód efemeryd dla pewnej liczby planetoid, które to dane miały ułatwić astronomom odnajdywanie tych planetoid i obliczanie zaburzeń w ich ruchu. Dr Kępiński zaproponował nam współpracę w tym przedsięwzięciu. Chociaż perspektywy takiej pracy daleko odbiegały od naszych nadziei, kilku z nas przyjęło tę propozycję skwapliwie, byle tylko uzyskać uprawnienie wstępu do świątyni naszych marzeń. Ponieważ żaden z nas nie posiadał dostatecznej znajomości geometrii analitycznej i trygonometrii sferycznej, dr Kępiński zaprosił studenta pierwszego roku, Antoniego Zygmunda, który już wtedy posiadał niezwykle głęboką znajomość mechaniki ruchów ciał niebieskich (a który później stał się jednym z czołowych matematyków świata), żeby nas zaznajomił z podstawowymi ideami i techniką rachunków. Po przejściu przez te wstępne studia przystąpiliśmy do regularnej wieczorowej pracy obliczeniowej raz na tydzień, a czasem dwa, wypełniając długie kolumny siedmiocyfrowymi logarytmami. Chociaż nieco później ujrzeliśmy rezultaty naszych pierwszych obliczeń wydrukowane w biuletynie marsylskim, praca ta nie dawała nam wielkiego zadowolenia i często spoglądaliśmy pożądliwym okiem na refraktor, mieszczący się obok pod kopułą, a do którego wstęp w nieobecności dra Kępińskiego był wzbroniony. W końcu, gdzieś późną wiosną 1920 r., w piękną noc księżycową nie zdołaliśmy się oprzeć pokusie i z kolegą Mergentalerem dobraliśmy się do refraktora. Widok Księżyca przy tak wielkim powiększeniu był oszałamiający, ale radość krótka, bo dr Kępiński powrócił przedwcześnie i bezceremonialnie nas wyprosił. Tak się skończyły nasze marzenia obserwacyjne i nasza praca obliczeniowa.

Niedługo później zawierucha wojenna porwała i rozproszyła nas wszystkich. Działalność naszego Koła została przerwana. Późną jesienią (22 października) przyszło pismo z mojego gimnazjum, proszące o zwol-

*) Redakcja również nie posiada kompletu Uranii z tych lat. Osoby posiadające numery litografowane z lat 1919—1920 proszone są o skontaktowanie się z redakcją w celu sporządzenia kopii kserograficznych (L. Z.).

nienie mnie z mego pułku (201 p.a.p.). Jako nieodrodny syn kolejarza, wdrapałem się na przód pierwszego parowozu idącego do Grodna; z Grodna przewieziono mnie transportem do Warszawy, gdzie w szkole trzeba było się zabrać poważnie do pracy przed wiszącą nad głową maturą. Starsi koledzy zdawszy maturę w r. 1920 powrócili nieco później i wpadli w wir nieustalonych i zaskakująco nowych dla nich studiów wyższych (Kaliński na Politechnice, Mergentaler na Uniwersytecie). Nawiązanie dawnych kontaktów szło powoli, nici się rwały, i w rezultacie ani regularnych zebrań miesięcznych nie było, ani *Uranja* nie była wydawana. Wszyscyśmy byli zgodni co do jednego, że istnienie Koła jako organizacji międzyszkolnej się przeżyło, i że musimy szukać nowych ram organizacyjnych, któreby mogły obejmować szersze kręgi osób zainteresowanych astronomią. Pan Białęcki namawiał nas do utworzenia Towarzystwa Miłośników Astronomii na wzór francuski i to wyglądało na najlepsze rozwiązanie, zapewniające trwałość przyszłej organizacji.

Zanim wrócę do tego tematu, chciałbym wspomnieć trochę o losach lunety p. Białęckiego. P. Białęcki od pierwszej chwili był gotów do wypożyczenia Kołu swej lunety, ale brak odpowiedniego lokalu uniemożliwiał wyzyskanie tego cennego instrumentu. Otóż mieszkanie moich rodziców mieściło się na 5 piętrze na rogu ulicy Wilczej i Poznańskiej. Kamienica ta górowała ponad domami sąsiednimi i posiadała na każdym piętrze oszklony występ narożny, tzw. wykusz, z którego można było patrzeć na trzy strony świata. Do naszego wykuszu dochodziło się od drzwi frontowych poprzez korytarz, pokój jadalny i pokój sypialny moich rodziców. Poprosiłem moją matkę o pozwolenie umieszczenia tymczasowego lunety w tym wykuszu, a kiedy to okazało się całkiem wygodnym „obserwatorium", ubłagałem matkę o dalszą koncesję — o pozwolenie przyprowadzania różnych członków Koła na wieczorną obserwację. Od tej chwili przez dłuższy czas przychodzili moi koledzy w nieregularnych odstępach i przesiadywaliśmy z nimi do późna w nocy. W nieobecności mego ojca, który jeszcze pracował w Radomiu, matka moja przyjmowała niewygody i wielogodzinną nieużywalność własnego pokoju sypialnego ze stoickim spokojem i słodyczą, poświęcając się na ołtarzu nauki. Rozumiała ona dobrze nasze porywy, gdyż ojciec jej (dziadek Złotnicki, którego nie pamiętam) był zapalonym astronomem-amatorem.

Wizyty moich kolegów po pierwszych kilku sesjach o mało co nie zostały skasowane, kiedy po jednym z wieczornych zebrań znikł z pokoju jadalnego stary, bardzo wartościowy srebrny czajnik. Moje rozgoryczenie i żal do świata były ogromne; toteż z wielką ulgą powitałem po kilku dniach jednego z moich kolegów, gdy tenże wielce zawstydzony przyniósł ten czajnik, wyjaśniając że niechcący strącił go na podłogę i ułamał główkę od pokrywki. Prędko wsadziwszy czajnik (z resztkami esencji) do teczki, zabrał go ze sobą w nadziei, że następnego ranka uda mu się naprawiony czajnik odnieść zanim strata zostanie odkryta. Niestety, przylutowanie główki przez złotnika trwało dni kilka. Ten dowód uczciwości i odpowiedzialności członka naszego Koła rozproszył wszelkie wątpliwości mojej matki i zapewnił Kołu używalności wykuszu na czas dłuższy. Między innymi — oprócz wyżej wspomnianych — przychodził Xawery Szwarc, późniejszy matematyk, i młody Niewodniczański, późniejszy podróżnik. Trzeba tu zaznaczyć, że luneta znajdowała także mniej ezoteryczne zastosowania, gdyż czasem obiektyw się obniżało i z ciekawością robiło się obserwacje ziemskich obiektów wzdłuż skrzyżowanych ulic. Większość czasu jednak spędzało się na naprawdę edukacyjnej eksploracji nieba.

Ponieważ w moich warunkach domowych używalność lunety ograniczała się z konieczności do małej grupy członków Koła, rozglądaliśmy się za bardziej odpowiednim pomieszczeniem, któreby umożliwiło nam także pokazy dla szerszej dziatwy szkolnej. Szczególnie ze względu na finansowe trudności, z jakimi w owych czasach walczyły szkoły, wydawało się ważnym stworzenie placówki, do której nauczyciele mogliby przyprowadzać uczniów na bezpłatne pokazy nieba, połączone z krótkimi wykładami czy wyjaśnieniami, dawanymi przez „fachowców". Była to chyba najgłówniejsza część programu działalności naszego stowarzyszenia w rozumieniu p. Białęckiego i do tego gorąco nas namawiał. Nie pamiętam jak to się stało, że odkryliśmy budkę z dużymi oknami wychodzącymi na cztery strony świata na dachu Szkoły Technicznej Kolejowej przy ul. Chmielnej 88. Budka ta mogła pomieścić 8—10 osób, miała osobne wejście z podwórzowej klatki schodowej poprzez strych, na którym reszta gości mogła przebywać w oczekiwaniu swej kolejki. Z poparciem mego ojca, który znał dobrze dyrektora szkoły, p. Gniazdowskiego, uzyskaliśmy zgodę na używalność tej budki. Ulokowaliśmy tam lunetę i od początku nowego roku szkolnego, tj. od września 1921 r., rozpoczęliśmy publiczne pokazy. Zawiadomienia zostały rozesłane do większości szkół średnich. Jak to zostało zrobione i czy to p. Białęcki przyjmował zgłoszenia i układał kolejność grup — tego nie pamiętam. Wiem, że pracowałem tam na zmiany z p. Białęckim przez cały rok akademicki 1921/22 ze dwa wieczory w tygodniu, co było dosyć dużym poświęceniem, ponieważ był to początek studiów uniwersyteckich. Wielce pomocnym nam był młodszy kolega z mojej szkoły (im. Ziemi Mazowieckiej), uczeń 6 lub 7 klasy, późniejszy astronom, Jeremi Wasiutyński. Praca ta dawała nam wiele satysfakcji wobec entuzjazmu grup szkolnych, cisnących się do naszej „dostrzegalni", którą wprost trudno jest opisać. Dość powiedzieć, że pokazy odbywały się zawsze gdy tylko niebo było odkryte; wiatr czy trzaskający mróz nie powstrzymywały napływu gości. Nauczyciele przyprowadzali grupy po 30 do 50 uczniów i to częstokroć z punktów odległych, bo czasem ze szkół pod- lub pozamiejskich. Mieliśmy przeważnie po 2 lub 3 grupy w ciągu wieczoru tak, że pokazy trwały do (albo nawet po) północy.

Jak już wspomniałem, od początku roku 1921-go nosiliśmy się z zamiarem przekształcenia Koła na Towarzystwo, do którego zainteresowani mogliby należeć bez względu na wiek i rodzaj zajęcia. Zgodnie z przepisami podanie o zarejestrowanie musiało być podpisane przez przynajmniej trzech pełnoletnich obywateli polskich. Tymczasem, z wyjątkiem naszego opiekuna p. Białęckiego, wszyscy członkowie Koła byli jeszcze niepełnoletni (np. ja miałem 19 lat), trzeba więc było zwerbować kilku chętnych dorosłych na oficjalnych założycieli. Żeby dodać nowemu Towarzystwu powagi, bardzo nam zależało na wciągnięciu dra Kępińskiego. Na szczęście stary incydent został zapomniany i dr Kępiński chętnie się zgodził na objęcie tej roli. Z pomocą p. Białęckiego znaleźliśmy na jesieni 1921 r. trzech dodatkowych pełnoletnich kandydatów na członków-założycieli i tak przygotowani, zwołaliśmy zebranie organizacyjne na 26 listopada 1921 r.

Od tej chwili władza w Towarzystwie przeszła w ręce osób starszych. Jeśli chodzi o nas, studentów, to utworzenie Towarzystwa otworzyło nam tak pożądane możliwości nawiązania kontaktów z szeregiem ludzi zaawansowanych w studiach astronomicznych. Tu należy wspomnieć np. starszego kolegę uniwersyteckiego Edwarda Stenza, asystenta Zakładu

Fizyki, a późniejszego kierownika obserwatorium na Kasprowym Wierchu *). Jednakże obowiązki i rygody studiów uniwersyteckich czy politechnicznych zmuszały nas coraz bardziej do przesuwania środka ciężkości w naszych wysiłkach. Każdy z nas odkrywał starą prawdę, że o ile w czasach szkolnych można pozwolić sobie na uboczne zajęcia, to w pracy akademickiej, a później i badawczej, jeśli się naprawdę chce coś osiągnąć, trzeba się wyrzec prawie wszystkiego, co nie jest z tym bezpośrednio związane. Zorientowałem się w tym stosunkowo wcześnie; od jesieni 1922 r. porzuciłem więc grę na skrzypcach i wycofałem się z prac w TMA, ograniczywszy się do śledzenia rozwoju Towarzystwa i *Uranii* zza kulisów. Aby zostać dobrym astrofizykiem postanowiłem wpierw zaznajomić się i popracować w spektroskopii i w fizyce atomowej, których rozwój w owym okresie był tak szybki, że trudno było dotrzymać kroku. W rezultacie nigdy do właściwej astrofizyki mimo pierwotnego zamiaru nie powróciłem.

Warto wspomnieć, że autora książki, która pchnęła mnie do astronomii, poznałem po wielu latach, jako emerytowanego dyrektora Naval Observatory w Waszyngtonie, przy okazji wizyty u jego syna w Bloomington, Indiana (1940 r.). Że o mojej pierwszej miłości nigdy jednak nie zapomniałem, może służyć fakt, że pobudzony klasycznymi pracami Rubinowicza i jego szkoły, coraz to w ciągu reszty życia powracałem do prac laboratoryjnych nad liniami wzbronionymi, które to przejścia mają tak wielkie znaczenie w mgławicach i w zorzy polarnej.

Obecnie w wielu ośrodkach amerykańskich jesteśmy w trakcie przygotowywania na rok 1973 obchodów, wystaw i publikacji, mających na celu uczczenie 500-lecia urodzin Kopernika. Jestem pewien, że Polskie Towarzystwo Miłośników Astronomii, ze swą dziś przeszło półwieczną tradycją, ze swej strony walnie się przyczyni do uświetnienia obchodów na gruncie polskim i do rozprzestrzenienia wiedzy o zdobyczach astronomii polskiej.

KALENDARZYK ASTRONOMICZNY

Opracował G. Sitarski **Luty 1973 r.**

Słońce

Przebywa coraz dłużej nad horyzontem i w ciągu miesiąca dnia przybywa o ponad półtorej godziny. W Warszawie 1 lutego Słońce wschodzi o 7^h17^m, zachodzi o 16^h23^m, a 28 lutego wschodzi o 6^h25^m, zachodzi o 17^h13^m. W lutym Słońce wstępuje w znak Ryb; jego długość ekliptyczna wynosi wówczas 330°.

Księżyc

W pierwszym i ostatnim tygodniu lutego noce będą ciemne, bezksiężycowe. Natomiast w drugiej dekadzie lutego Księżyc będzie świecił wysoko na niebie przez całą noc. Kolejność faz Księżyca jest w tym miesiącu następująca: nów 3^d10^h, pierwsza kwadra 10^d15^h, pełnia 17^d11^h, ostatnia kwadra 25^d4^h. Najbliżej Ziemi Księżyc znajdzie się 11, a najdalej 25 lutego. W tym miesiącu tarcza Księżyca zakryje Jowisza i Marsa, ale żadne z tych zjawisk nie będzie u nas widoczne.

*) Dr Edward Stenz, późniejszy profesor Uniwersytetu Warszawskiego, zmarł w r. 1956 (przyp. red.).

Planety i planetoidy

W drugiej połowie lutego mamy dobre warunki widoczności Merkurego, którego odnajdziemy wieczorem nad zachodnim horyzontem jako gwiazdę około zerowej wielkości. Natomiast rankiem możemy jeszcze obserwować Wenus świecącą coraz niżej nad wschodnim horyzontem jako gwiazda około —3.4 wielkości. Nad ranem też widoczny jest Mars, nisko nad horyzontem na granicy gwiazdozbiorów Wężownika i Strzelca, około +1.4 wielkości. Mars zbliża się teraz do Ziemi i w ciągu miesiąca jego odległość maleje od 296 do 265 milionów km.

Jowisza możemy już próbować odnaleźć rankiem nisko nad południowo-wschodnim horyzontem jako gwiazdę około —1.5 wielkości, znacznie słabszą niż Wenus, która zresztą praktycznie jest jeszcze widoczna tylko do połowy lutego. Jowisz wschodzi coraz wcześniej, ale warunki są jeszcze niekorzystne, aby można było obserwować zjawiska zachodzące w układzie jego księżyców. Natomiast jeszcze prawie całą noc widoczny jest Saturn, świecący wysoko na niebie w gwiazdozbiorze Była jako gwiazda około zerowej wielkości.

Uran widoczny jest po północy w gwiazdozbiorze Panny jako gwiazdka około 6 wielkości, Neptun nad ranem wśród gwiazd 8 wielkości, a Pluton po północy na granicy gwiazdozbiorów Panny i Warkocza Bereniki, ale dostępny jest tylko przez duże teleskopy (14 wielk. gwiazd.).

Przez lunety możemy też odszukać planetoidę Westę, widoczną wieczorem w gwiazdozbiorze Byka jako gwiazdka około 8 wielkości. Dla łatwiejszego zlokalizowania jej na niebie podajemy rektascensję i deklinację planetoidy dla kilku dat: $7^d\ 4^h02.^m0 + 17°44'$, $17^d\ 4^h08.^m3 + 18°30'$, $27^d\ 4^h16.^m7 + 19°18'$.

*

1^d22^h Bliskie złączenie Księżyca z Jowiszem. Zakrycie planety przez tarczę Księżyca widoczne będzie na Północnym Pacyfiku oraz w Ameryce Północnej.

2^d1^h Złączenie Wenus z Księżycem w odległości 1°. Rankiem nad wschodnim horyzontem obserwujemy konfigurację wąskiego sierpa Księżyca, Wenus i Jowisza.

12^d5^h Złączenie Saturna z Księżycem w odległości 4°. O 16^h7^m heliograficzna długość środka tarczy Słońca wynosi 0°; jest to początek 1593 rotacji Słońca wg numeracji Carringtona.

13^d20^h Saturn nieruchomy w rektascensji (zmienia kierunek swego pozornego ruchu wśród gwiazd).

18^d20^h Słońce wstępuje w znak Ryb.

21^d18^h Uran w złączeniu z Księżycem w odległości 6°.

25^d O 8^h złączenie Neptuna z Księżycem w odległości 5°. O 21^h Merkury znajdzie się w największym wschodnim odchyleniu od Słońca w odległości 18°.

28^d2^h Bliskie złączenie Marsa z Księżycem (rankiem obserwujemy oba ciała niebieskie nisko nad południowo-wschodnim horyzontem); zakrycie planety przez tarczę Księżyca widoczne będzie na Oceanie Indyjskim oraz w północno-zachodniej części Australii.

Minima Algola (beta Perseusza): luty $2^d16^h55^m$, $14^d4^h10^m$, $17^d1^h0^m$, $19^d21^h50^m$, $22^d18^h35^m$, $25^d15^h30^m$.

Momenty wszystkich zjawisk podane są w czasie środkowo-europejskim.

CONTENTS

E. Rybka — At the source of the great Copernicus ideas.

L. W. Mirzojan — The problem of primeval stellar matter (2).

J. Pagaczewski — Where did Nicolaus Copernicus live and observe?

S. R. Brzostkiewicz — Copernicus, how did he look like?

S. Mrozowski — The foundation of the Amateur Astronomers Association in 1921.

Astronomical Calendar.

СОДЕРЖАНИЕ

Е. Рыбка — У источников возникновения большой коперниковской идеи.

Л. В. Мирзоян — Проблема дозвездной материи (2).

Я. Пагачевски — Где наблюдал и жил Николай Коперник.

С. Р. Бжосткевич — Как выглядел Коперник?

С. Мрозовски — Как возникло Общество Любителей Астрономии в 1921 году.

Астрономический календар.

OGŁOSZENIE

Prowadzimy sprzedaż i wysyłkę na zamówienie:

„Obrotowa Mapa Nieba" — wyd. V 1971 r. Podstawowa pomoc dla obserwatorów nieba. Cena za 1 egz. zł 25,— plus koszty wysyłki zł 8,—. Dla członków cena zniżona za 1 egz. zł 20,— plus koszty wysyłki zł 8,—.

„Vademecum Astronomiczne" — wyd. I 1971 r. Podstawowy podręcznik dla każdego obserwatora ilustrowany 37 fotografiami i rysunkami. Cena za 1 egz. zł 25,— plus koszty wysyłki zł 6,—.

„50 lat społecznego — miłośniczego ruchu astronomicznego w Polsce" — rys. historyczny — wyd. I 1971 r. Cena za 1 egz. zł 6,— plus koszty wysyłki zł 3,— listem poleconym zł 6,—.

„Amatorski teleskop zwierciadlany" — wyd. I 1972 r. Podstawowy podręcznik dla każdego obserwatora pragnącego zbudować własnoręcznie amatorski teleskop. Cena za 1 egz. zł 12,— plus koszty wysyłki zł 6,— listem poleconym.

Płyty szklane (stan surowy do szlifowania) do budowy amatorskiego teleskopu zwierciadlanego o ⌀ 150 mm w cenie zł 85,— za 1 szt. plus koszty wysyłki i o ⌀ 250 mm w cenie zł 180,— za 1 szt. plus koszty wysyłki.

Odznaki członkowskie — emaliowane dla członków zwyczajnych PTMA a zł 30,— plus koszty wysy'ki zł 6,—.

Odznaki członkowskie — srebrzone na brązie dla członków S.K.A. i M.K.A. a zł 20,— plus koszty wysyłki zł 6,—.

Polecamy również archiwalne egz. czasopisma **„Urania"** do nabycia w cenie zł 2,— za egz. do 1964 r. włącznie a w cenie zł 6,— za egz. począwszy od rocznika 1965.

Zamówienia prosimy kierować na adres Zarządu Gł. PTMA w Krakowie, ul. Solskiego 30/8, tel. 538-92, r-k bank. PKO I OM Kraków nr 4-9-5227 z zaznaczeniem na przekazie celu wpłaty.

Redaktor naczelny: L. Zajdler (Warszawa 12, ul. Drużynowa 3, tel. 44-49-35). **Sekr. Red.:** K. Ziołkowski. **Red. techn.:** B. Korczyński. **Przewodn. Rady Redakcyjnej:** S. Piotrowski. **Wydawca:** Polskie Towarzystwo Miłośników Astronomii, Zarząd Główny, Kraków, ul. Solskiego 30/8, tel. 538-92. Nr konta PKO I OM 4-9-5227. **Warunki prenumeraty:** roczna — 72 zł, dla członków PTMA w ramach składki — 66 zł, cena 1 egz. — 6 zł.

Indeks 38151

Prasowe Zakłady Graficzne RSW „Prasa-Książka-Ruch", Kraków. 2764. 3000. B-10

NICOLAVS COPERNICVS
Mathematicus.

Quid tum? si mihi terra mouetur, Solq; quiescit,
Ac cœlum: constat calculus inde meus.

M. D. XLI.