

Birkenmajer, Aleksander

Mikołaj Kopernik : dzieło wielkiego astronoma

Kwartalnik Historii Nauki i Techniki 18/3, 451-461

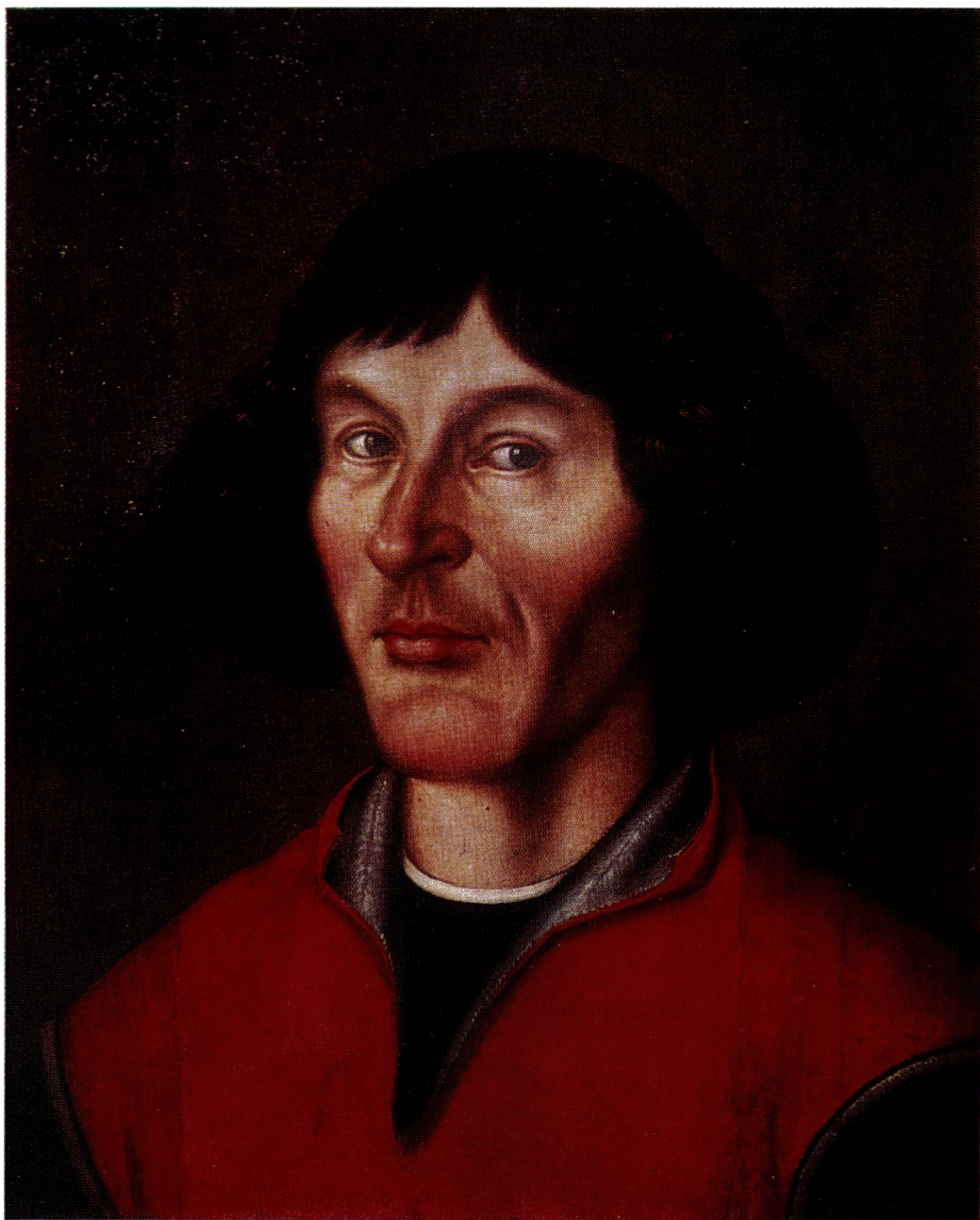
1973

Artykuł umieszczony jest w kolekcji cyfrowej Bazhum, gromadzącej zawartość polskich czasopism humanistycznych i społecznych tworzonej przez Muzeum Historii Polski w ramach prac podejmowanych na rzecz zapewnienia otwartego, powszechnego i trwałego dostępu do polskiego dorobku naukowego i kulturalnego.

Artykuł został zdigitalizowany i opracowany do udostępnienia w internecie ze środków specjalnych MNiSW dzięki Wydziałowi Historycznemu Uniwersytetu Warszawskiego.

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach dozwolonego użytku.





MIKOŁAJ KOPERNIK
DZIEŁO WIELKIEGO ASTRONOMA *



żyć w Toruniu, a nie myśleć o najslawniejszym synu tego miasta? Obradować w Toruniu nad dziejami polskiego humanizmu i renesansu, a nie mówić o tym wielkim astronomie XVI wieku, którego wykarmiła wiedza starożytnych? Takie widocznie pytania skłoniły Zarząd Główny Towarzystwa Filologicznego do decyzji, by tegoroczne Walne Zgromadzenie Towarzystwa zakończyć referatem o Mikołaju Koperniku. Złożono go w moje ręce — głównie chyba w przekonaniu, że na syna Ludwika Birkenmajera a wnuka Franciszka Karlińskiego spada niejako obowiązek utrzymania w trzecim pokoleniu tradycji rodzinnej. Tak tedy zaklęty przez duchy ojca i dziada wstąpiłem na tę katedrę nie bez świadomości wyróżnienia, jakie mnie ze strony organizatorów naszego zebrania spotkało, ale zarazem nie bez wątpliwości, czy należycie potrafię mu odpowiedzieć. Nie to bowiem tylko kępuje moją swobodę, że moja znajomość twórczości i epoki Kopernika jest bez porównania niklejsza od owej, jaką przez wieloletnie swoje rozmyślenia osiągnął mój ojciec, ale i to także, że mam zabrać głos w gronie filologów, nie będąc sam filologiem. Nigdy bym się może na to nie poważył, gdyby nie zrządzenie losu, które od niedawna wprzęgło mnie w pracę nad głównym dziełem Kopernika i to w pracę na poły filologiczną; podsunęła mi ona trochę uwag i myśli, które może zainteresują znawców antyku. Tymi zatem uwagami i myślami spróbuję się podzielić z Walnym Zgromadzeniem Polskiego Towarzystwa Filologicznego w drugiej połowie referatu.

Wpierw jednak uważam za konieczne przemówić z mojego własnego podwórka, z podwórka historyka nauk ścisłych. Nie będą to rzeczy nowe; ale wydaje mi się, że Kopernikowi, że Toruniowi należy się, by je przypomnieć — tym bardziej, że oto za parę miesięcy mamy wkroczyć

* Jest to pierwsza część referatu zmarłego w 1967 r. prof. Aleksandra Birkenmajera. Część druga została opublikowana w „Kwartalniku Historii Nauki i Techniki” w 1968 r. (nr 3 s. 543—550), a w całości referat ten ukazał się po francusku w wyborze prac A. Birkenmajera zatytułowanych *Etudes de l'histoire des sciences en Pologne*. Wrocław 1972. Referat wygłoszono w Toruniu na Walnym Zgromadzeniu Polskiego Towarzystwa Filologicznego w dniu 29 VI 1952. Podtytuł i wszystkie przypisy dodała mgr Aleksandra Maria Birkenmajer. (Przypis redakcji).

w rok kopernikański, w rok czterechsetnego jubileuszu wydania *Revolutions*, której to rocznicy Polska nie mogła święcić w roku 1943. Niech więc ta część mojego przemówienia będzie poniekąd zapowiedzią nadchodzącego jubileuszu, zwłaszcza skoro nadarzyła się sposobność, by ta zapowiedź padła właśnie w Toruniu, w miejscu rodzinnym wielkiego astronoma.

Na czym polega wielkość Kopernika i jego przełomowe znaczenie w dziejach astronomii? Oto na tym, że dzięki niemu ludzkość dostała do rąk klucz od zagadki, która ją zastanawiała i niepokoiła jej ciekawość od wielu tysięcy lat. Od czasów zamierzchłej starożytności, odkąd tylko *homo sapiens* zaczął zwracać wzrok ku sklepieniu niebios rozpostartemu nad jego głową, dostrzegał tam światła i światelka, odbywające po tym sklepieniu nieustanne, osobliwe wędrówki. Przyglądając się im dokładnie, przekonał się, że ogromna większość tych ciał niebieskich, a mianowicie tzw. gwiazdy stałe, wędrują niejako jedną gromadą, zawsze w jednym tylko kierunku, tak jak gdyby wszystkie one były na trwałe przytwierdzone do jednej ogromnej kuli, wirującej z niezmienną szybkością dookoła ziemi; inne natomiast, a mianowicie słońce, księżyc i gwiazdy błędne, czyli planety, uczestniczą co prawda w tymże ruchu wirowym, ale ponadto obdarzone są jakimiś indywidualnymi ruchami, skutkiem których zmienia się ich położenie względem gwiazd stałych. Dalsza obserwacja tych swoistych ruchów wykazała, że są one niezmiernie zawiłe: tory ich przebiegają skośnie po sklepieniu niebios, tworząc nawet niekiedy pętlice, wędrówka zaś planet po tych torach raz jest szybsza, a innym razem wolniejsza, raz odbywa się (względem gwiazd stałych) z zachodu na wschód, a innym razem ze wschodu na zachód, itd. Przed umysłem człowieka wyrosło więc pytanie, w jaki sposób rozwikłać i w jaki sposób wytłumaczyć tę plątaninę ruchów, które wzrok jego dostrzegał na firmamencie? Nad rozwiązaniem tej zagadki pracował długi szereg uczonych — babilońskich, greckich, arabskich i średniowiecznych; powstawały kolejno przeróżne „systemy astronomiczne”, coraz to bardziej skomplikowane, a przecież nie wyjaśniające bez reszty wszystkich obserwowanych zjawisk. Aż wreszcie przyszedł myśliciel, który zdumionemu i niedowierzającemu światu podał nić Ariadny, jaka od tego czasu miała się stać niezawodnym przewodnikiem po labiryncie niebieskim. Tym genialnym myślicielem był właśnie Mikołaj Kopernik z Torunia.

Ażeby z całą bezstronnością, jaka przystoi historykowi, ocenić znaczenie przełomu, którego Kopernik dokonał w astronomii, tzn. zarówno oddać należyny hołd potędze jego umysłu, jak też nie zamknąć oczu na fakt, że nawet ten tak potężny umysł był tylko ludzkim, a więc ułomnym umysłem — musimy pokrótce zdać sobie sprawę z tego, jakie to teorie astronomiczne, ściślej mówiąc teorie o budowie wszechświata, były wyznawane i nauczane w XV i XVI stuleciu. Dadzą się one podzielić na dwa zasadnicze rodzaje. Oba one wywodziły swój początek z myśli greckiej, ale jeden nawiązywał do dzieł Arystotelesa i jego komentatorów, drugi do dzieł Ptolemeusza i jego następców. Oba były zgodne w pewnych podstawowych tezach, z których na wymienienie zasługują przede wszystkim dwie. Pierwsza teza głosiła, że Ziemia jest nieruchoma i zajmuje środek wszechświata, bo o tym (jak twierdzono) przekonywa nas codzienne doświadczenie naszych zmysłów; innymi słowy, oba omawiane systemy były geocentryczne. Druga teza wpływała z pewnych aprio-

rystycznych założeń fizycznych (lub raczej metafizycznych), sformułowanych już przez Platona. Plato, a za nim cała filozofia i fizyka starożytna i średniowieczna, wyróżniał dwa zasadnicze gatunki ruchów: ruchy prostolinijne, które obserwujemy na Ziemi i w jej najbliższym otoczeniu, oraz ruchy koliste, które są właściwe ciałom niebieskim, a więc gwiazdom i planetom, do których oczywiście zaliczano również Słońce i Księżyc. Sądzono, że ciała niebieskie, posiadając naturę o wiele doskonalszą niż rzeczy ziemskie, muszą być wyposażone w ruchy najdoskonalszego rodzaju, jaki istnieje, tj. w ruchy koliste i to jednostajne, czyli odbywające się ze stałą prędkością. Tylko takie ruchy, głosił Plato, są „dopuszczalne” dla ciał niebieskich. To właśnie twierdzenie, które pokrótce będziemy nazywać „aksjomatem Platona”, stanowiło drugą podstawową tezę, wspólną obu omawianym „systemom świata”. Aksjomat Platona można wyrazić także w taki sposób: „Wszystkie obserwowane przez nas ruchy ciał niebieskich, jakkolwiek przedstawiają się naszym oczom w postaci nieraz bardzo zawiłej, muszą się dać sprowadzić do stosownej kombinacji jednostajnych ruchów po kole”.

Na gruncie takich to przesłanek budowali myśliciele greccy swoje teorie astronomiczne, które w spadku po nich przeszły później do mużmańskiego kręgu kulturalnego i do chrześcijańskiej, średniowiecznej Europy. Sam Plato, a zwłaszcza bezpośredni jego następcy (Eudoksos, Kalippos, Arystoteles) zbudowali na tych zasadach system astronomiczny, który w historii nosi nazwę „systemu sfer homocentrycznych” czyli współśrodkowych. Istotne jego składowe są następujące: Nieruchoma Ziemia spoczywa w środku wszechświata. Dokoła niej wirują kule, czyli sfery homocentryczne, posiadające wspólny środek w środku Ziemi. Największa, czyli zewnętrzna z tych kul obraca się z niezmienną prędkością kątową dookoła „osi świata”, ze wschodu na zachód; to wystarcza do objaśnienia ruchu gwiazd stałych, które owa kula na sobie nosi. Ażeby natomiast objaśnić ruchy planet, potrzebne są mechanizmy bardziej złożone, składające się mianowicie z większej ilości kul współśrodkowych z Ziemią. Każda z tych sfer wiruje ruchem jednostajnym, ale każda dokoła innej osi, z inną prędkością kątową, a nawet czasem w kierunku przeciwnym niż sfera sąsiednia. Nadając osiom stosowne nachylenia, a prędkościom stosowne wartości liczbowe, można istotnie przy pomocy takiego mechanizmu odtworzyć, przynajmniej z grubsza, nieregularny bieg planet na firmamencie.

Arystoteles, jak wspomnieliśmy, był wyznawcą tego właśnie systemu astronomicznego i wyłożył go szkicowo w swoich dziełach. Ale już za życia bezpośrednich uczniów Stagiryty, jeżeli nie wcześniej, doszli astronomowie greccy do przekonania, że ten system nie jest zdolny objaśnić wszystkich zjawisk, jakie dostrzegamy na niebie. Przede wszystkim żadną miarą nie mógł on objaśnić faktu, że niektóre ciała niebieskie znajdują się raz bliżej Ziemi, a raz dalej, jak tego dowodzi choćby ten szczegół, że centryczne zaćmienia Słońca raz są całkowite, a innym razem obrączkowe. Toteż stało się koniecznością obmyślić dla ruchu ciał niebieskich inny jakiś mechanizm, stojący w lepszej zgodzie ze zjawiskami danymi przez obserwację. Ten nowy mechanizm otrzymał w historii nazwę „systemu ekscentryków i epicyklów”, a powszechniej jest znany pod nazwą „systemu Ptolemeusza”, ponieważ Klaudiusz Ptolemeusz, autor *Almagestu*, był najgłośniejszym przedstawicielem tej teorii astronomicznej. Wyłożony w *Almageście* mechanizm ruchów planetarnych

składa się z kół (lub sfer) dwojakiego gatunku: z ekscentryków, tj. orbit kolistych, których środki położone są nieco poza środkiem sfery gwiazd stałych czyli poza środkiem Ziemi (bo Ziemia spoczywa nieruchomo w środku wszechświata), oraz epicyklów, tj. kół, których środki poruszają się po owych ekscentrycznych orbitach, noszących również nazwę deferensów. Tak np. planeta Mars krąży po obwodzie epicykla, obiegając go w pewnym okresie czasu, który się zowie jej obiegiem synodycznym; ale równocześnie środek epicykla krąży po obwodzie ekscentryka, obiegając go w pewnym okresie czasu, który się zowie obiegiem zodiakalnym planety. Ruch Marsa dookoła Ziemi jest tedy ruchem złożonym, a mianowicie wypadkową dwóch ruchów po kole (a raczej trzech, jeżeli doliczymy jeszcze dzienny obrót całego sklepienia niebios).

System „ekscentryków i epicyklów” okazał się o wiele bardziej sposobnym do wyjaśniania zjawisk obserwowanych na niebie niż system „sfer homocentrycznych”. Nic więc dziwnego, że niemal wszyscy fachowi astronomowie, jacy żyli między Ptolemeuszem a Kopernikiem, byli wyznawcami tego systemu, starali się go udoskonalić i na nim opierali swoje tablice i swoje obliczenia. Niemniej przeto ten system nigdy nie zdołał całkowicie wyprzeć i pogrzyść w niepamięć systemu „sfer homocentrycznych”. Ten dziwny paradoks historyczny tłumaczy się kolosalnym autorytetem, jakim się perypatetyczna filozofia i fizyka Arystotelesa cieszyła na wielowiekowej przestrzeni czasu. Nie mam tutaj potrzeby opisywać nieustannej walki, która się w owych wiekach rozgrywała między zwolennikami obu sprzecznych z sobą mechanizmów ruchu ciał niebieskich; wystarczy nadmienić, że około roku 1200 przeniosła się ona także i na teren chrześcijańskiej Europy. Także i tutaj stanęły naprzeciwko siebie dwa wrogie obozy: „astronomów” idących za Ptolemeuszem i „filozofów” kroczących śladami Arystotelesa. Tak jeden jak drugi obóz zdobył i utrzymał dla siebie trwałe miejsce w nauczaniu uniwersyteckim; system „sfer homocentrycznych” wykładano przy komentowaniu dzieł Arystotelesa, system „ekscentryków i epicyklów” stanowił podstawę dla fachowych wykładów astronomicznych. Musiało to oczywiście prowadzić do sprzeczności między jednymi a drugimi wykładami: nie darmo jednak wieki średnie, a w szczególności wiek XV (o który nam tutaj przede wszystkim chodzi), były to czasy synkretyzmu naukowego, który w przedziwny, często naciągany sposób umiał niejedną taką sprzeczność tolerować i — pozornie — „tłumaczyć”.

Ale ta zasadnicza rozbieżność między „arystotelesowym” a „ptolemeuszowym” mechanizmem ruchów ciał niebieskich nie była zgoła jedynym szkopułem logicznym, na jaki musiał się natknąć Kopernik już w swoich latach młodości. Astronomia ówczesna, wchłonawszy w siebie różne doktryny o proveniencji greckiej, indyjskiej, arabskiej, okcydentalnej, nosiła w swoim łonie więcej takich niezharmonizowanych z sobą pierwiastków. Co jednak najważniejsze, to to, że sam „książę astronomów” starożytnych, Ptolemeusz, nie we wszystkim pozostawał sam ze sobą w zgodzie. Jak już wspomniałem, był on, podobnie jak Arystoteles, wyznawcą „aksjomatu Platona” głoszącego, że jedynymi ruchami „dopuszczalnymi” na niebie są jednostajne ruchy po kole; co więcej, w III księdze *Almagestu* czytamy zupełnie poprawną definicję tego rodzaju ruchu, a mianowicie, że jest to taki ruch kolisty, podczas którego promień wodzący, wyprowadzony ze środka koła, zakreśla w równych czasach równe kąty. Kiedy jednak autor przechodzi do

szczegółowego opisu biegów planetarnych, sprawa przedstawia się nieco odmiennie: środek epicykla porusza się po obwodzie ekscentryka w taki sposób, że równe kąty, w równych czasach, są zakreślane przez promień wodzący wyprowadzony nie ze środka ekscentryka, ale z pewnego innego punktu w przestrzeni, który to punkt nazwano później „środkiem ekwantu”, tj. środkiem „koła wyrównującego ruchu”. Ten sam punkt jest również u Ptolemeusza regulatorem ruchu planety po obwodzie epicykla.

Ruchy kolisty, rozważane przez Ptolemeusza, nie są zatem naprawdę ruchami jednostajnymi po kole, lecz tylko ruchami „pozornie jednostajnymi”. Między „aksjomatem Platona”, przyjętym bez zastrzeżeń przez astronoma aleksandryjskiego, a zastosowaniem tej zasady w praktyce, istnieje niewątpliwa sprzeczność, której nie mogli nie dostrzec następcy Ptolemeusza, ale którą starali się oni zbagatelizować i zamaskować przez różne łamańce dialektyczne.

Otóż załóżkiem, z którego po latach miały wyrosnąć *Revoluciones* Mikołaja Kopernika, było odrzucenie przez niego tych wszystkich sofistycznych rozumowań, które rzekomo miały udowodnić, że sprzeczności w systemie Ptolemeusza są tylko pozorne. Wbrew temu, czego nauczano na uniwersytetach, miał on odwagę stwierdzić, że sprzeczności istnieją i że wołają o gruntowną zmianę, jeśli nie o całkowitą przebudowę systemu. Był to pierwszy krok, jaki Kopernik postawił na drodze, która go miała doprowadzić do reformy astronomii. Istotą tego kroku była zatem negacja, opierająca się zrazu wyłącznie na przesłankach logicznych, na spostrzeżeniu i uświadomieniu sobie tego, że przyjmowana podówczas za prawdę teoria ruchu ciał niebieskich jest obciążona pierwotnym grzechem niekonsekwencji.

Nie była to wszakże jedyna przyczyna rozumowa, jaka zniechęcała Kopernika do ówczesnej wiedzy o budowie wszechświata i budziła w nim „niezadowolenie twórcze”, które według słusznego, moim zdaniem, poglądu jest najistotniejszym motorem postępu nauki w ogóle. Bo pomijając już to, że musiał go również razić ów głęboki rozdzźwięk między prawowiernymi perypatetykami a fachowymi astronomami, o którym przedtem mówiłem, należy jeszcze dodać, że za jego czasów dla nikogo nie było już tajne, iż zgodność *Almagestu* z niebem jest tylko przybliżona. W drugim wieku naszej ery, kiedy żył Ptolemeusz, była ona dość dobra, ale z biegiem lat stawała się coraz gorsza; jasno to wynikało z faktycznie wykonywanych obserwacji. Pod ich zatem naciskiem już Arabowie rozpoczęli poprawiać i uzupełniać dzieło aleksandryjskiego astronoma, a w ślad za nimi poszli także łacinnicy. Wprowadzane „poprawki” ograniczały się do (drobnych) zmian liczbowych, jakie uskuteczniało w konkretnych wartościach, przyjętych przez Ptolemeusza (takich, jak długość roku zwrotnikowego, nachylenie ekliptyki do równika, itp.), natomiast „uzupełnienia” polegały na dołączaniu nowych, dodatkowych kół i kółek do „systemu ekscentryków i epicyklów”. Mechanizm ruchów ciał niebieskich stawał się przez to coraz bardziej skomplikowany i nieprzejrzysty, a równocześnie wzrastała rozbieżność między oddzielnymi astronomami, bo gdy jedni przyjmowali daną „poprawkę” czy „uzupełnienie”, to inni ją odrzucali albo wprowadzali inną. Astronomia teoretyczna pogrążyła się w stan coraz to głębszego chaosu, obserwacje raz po raz wykazywały niezgodność tablic astronomicznych z niebem. Dość zaiste podnieć dla umysłu Kopernika, ażeby szukać

wyjścia z tego beznadziejnego, jak się zdawało, impasu. A miała także rolę odgrywały u niego względy estetyczne, jak to widać choćby z tego ustępu *Revolutiones*, gdzie parafrazując Horacego powiada o swych poprzednikach, że *accidit eis perinde ac si quis e diversis locis manus, pedes, caput aliaque membra optime quidem, sed non unius corporis comparatione depicta sumeret, nullatenus invicem sibi respondentibus, ut monstrum potius quam homo ex illis componeretur*¹.

Takie tedy przyczyny rozumowe i uczuciowe doprowadziły młodego Kopernika do wniosku, że kosmos, synonim ładu i porządku, zbudowany jest inaczej, niż to podają bądź zwolennicy księcia filozofii perypatetyczno-scholastycznej, bądź naśladowcy księcia astronomii fachowej. Na tym wniosku zakończył się u niego okres krytyki i negacji, a rozpoczął okres pozytywnych poszukiwań, zwróconych do tego celu, ażeby na zwaliskach dotychczasowych systemów zbudować system nowy, prawdziwy, konsekwentny i harmonijny. Wolno przypuścić, że przez pewien czas Kopernik sam nie zdawał sobie dokładnej sprawy z tego, jakie mają być przewodnie idee tego nowego systemu. Jak sam o tym opowiada, zabrał się tedy gorliwie do czytania dzieł różnych pisarzy starożytnych, łacińskich i greckich, ażeby się dowiedzieć, czy nie istniały też kiedy dawniej jakie wyobrażenia o budowie wszechświata, od tamtych odmienne. I istotnie, w ciągu tych studiów nad historią dawnej astronomii znalazł najpierw u Cycerona, a potem u Plutarcha i innych, niejasne wzmianki o tym, że niektórzy myśliciele greccy, zwłaszcza pitagorejczycy, byli zdania, iż Ziemia nie jest nieruchoma. Te właśnie wzmianki, na które Kopernik natrafił co najwcześniej w roku 1498, naprowadziły go na pomysł, by za jeden z kamieni węgielnych nowego systemu przyjąć taki czy inny ruch Ziemi.

W tym miejscu otworzymy mały nawias i zapytajmy, jaką właściwie rolę historyczną odegrały owe wzmianki o pitagorejczykach w rozwoju myśli naszego astronoma? Niektórzy mianowicie z jego biografów przywiązują do nich nadmierną wagę i we własnych jego słowach doszukują się przyznania, że nie był on właściwie twórcą systemu heliocentrycznego, lecz tylko wskrzesił kosmologiczne wyobrażenia Hiketasza, Filolaosa, Heraklidesa, Ekfantosa a zwłaszcza Arystarcha z Samos; z tym stanowiskiem rozprawię się nieco później, przynajmniej po części. Teraz natomiast pragnę się zwrócić do tych biografów, którzy — wręcz przeciwnie — sądzą, że należy „ratować” samodzielność Kopernika przez zupełne zbagatelizowanie tego, co on sam mówi o zewnętrznych podniętach, jakie znalazł w lekturze Cycerona czy Plutarcha; podają więc oni w wątpliwość własną opowieść Kopernika o owych podniętach i mniemają, że tylko dlatego znalazła ona miejsce w przedmowie do *Revolutiones*, by rewolucyjność tego dzieła wydała się mniejsza, skoro *ex post* zostanie poparta autorytetem starożytnych myślicieli. Otóż i takie także stanowisko należy na pewno odrzucić — a to nie tylko dlatego, że kwestionuje ono prawdomówność naszego astronoma, ale zwłaszcza dlatego, że kwestionuje ją bez potrzeby. Ktokolwiek bowiem głębiej się wżyje

¹ *De revolutionibus...* List dedykacyjny do papieża Pawła III. Warszawa 1953 s. 17 w. 11—14 (tekst polski s. 47 w. 18—22: „przytrafiło się im to samo, co komuś, kto by to stąd to zowąd wziął ręce, nogi, głowę i inne części ciała i namalował je, co prawda, bardzo dobrze, ale tak, że w proporcji do jednego i tego samego ciała nie odpowiadałyby sobie nawzajem i powstałyby z nich raczej dziwoląg niż obraz człowieka”).

w umysłowość Kopernika, musi dojść do niezłomnego przekonania, że był on typowym przedstawicielem epoki przełomu: z jednej strony był to śmiały nowator, torujący drogi postępu w nauce, z drugiej jednak strony, mimo całej potęgi swojego geniuszu, nie potrafił całkowicie się wyzwoić z więzów tradycji, nawet w takich przypadkach, kiedy ta tradycja nam się odsłania jako zupełnie zwodnicza, bo oparta na apriorystycznych założeniach. Zaraz to zobaczymy na konkretnym przykładzie, gdy potrącimy o kinematyczną stronę kopernikańskiego modelu wszechświata; inne temu podobne przykłady pominię, ale stwierdzę ogólnie (bo będzie to niewątpliwie miłe dla uszu każdego miłośnika antyku), że ojciec nowożytnej astronomii stał pod ogromnym urokiem klasycznej starożytności, a zwłaszcza pod urokiem olbrzymich osiągnięć greckich matematyków i astronomów. Przecież na jednej z pierwszych kart swojego dzieła składa Ptolemeuszowi, swemu (że się tak wyrażę) głównemu antagoniście, rycerski hołd za jego *admiranda sollertia et diligentia*², a w innym miejscu nazywa go *vir ille mathematicorum eminentissimus*³, podobnie jak Hipparcha *vir mirae sagacitatis*⁴. Żywił zatem Kopernik rzetelny podziw dla starożytnych autorów, a żywił go nie tylko dlatego, że był nieodrodnym synem całej swojej epoki, epoki humanizmu i renesansu, ale również dlatego, że dzieła starożytnych mędrców wykarmiły jego własny umysł, że czuł się po prostu ich uczniem. Czyż na tym tle nie jest zupełnie naturalne, że w poszukiwaniu za *certior ratio motuum machinae mundi*⁵ do nich się właśnie zwrócił o poradę? Nie ma zatem żadnej potrzeby doszukiwać się jakichś ubocznych myśli w tej jego opowieści, lecz należy ją przyjąć taką, jaka jest, a więc jako godne naszego szacunku przyznanie się wielkiego astronoma do tego, że na możliwość odrzucenia dogmatu o nieruchomości ziemi zwróciły jego uwagę placita pitagorejczyków, o których wspomina Cycero i Plutarch.

Ale to nie znaczy jeszcze bynajmniej, żeby tych „kilka ogólnikowych, przez wielu przedtem czytanych i chyba za curiosa niedorzeczne uważanych wzmianek⁶ od razu przekonało Kopernika, że istotnie należy obdarzyć Ziemię jakimiś ruchami. Początkowy stosunek naszego astronoma do tego pomysłu jasno charakteryzują dalsze jego zdania, w których czytamy, że *quamvis absurda opinio videbatur*⁷, to przecież zdecydował się na to, *ut experiretur, an posito terrae aliquo motu firmiores demonstrationes... inveniri in revolutione orbium caelestium possent*⁸,

² *De revolutionibus...*, księga 1, wyd. warszawskie 1953 s. 22 w. 21—22 (tekst polski s. 52 w. 29—30: „godna podziwu bystrość i pracowitość”).

³ *De revolutionibus...*, księga 2, rozdział 14, wyd. monachijskie (*Kopernikus Gesamtausgabe*. Bd. 2: *De revolutionibus...*, wyd. F. Zeller i K. Zeller. München 1949) s. 102 lin. 10.

⁴ *De revolutionibus...*, księga 3, rozdział 1, wyd. monachijskie s. 143 lin. 15.

⁵ *De revolutionibus...*, list dedykacyjny, wyd. warszawskie 1953 s. 17 w. 23 (tekst polski s. 47 w. 33: „zadowolający sposób na wyjaśnienie ruchów mechanizmu świata”).

⁶ M. Ernst: *Mikołaj Kopernik jako astronom*. W: *Mikołaj Kopernik*. Lwów 1924 s. 1—13, na s. 4.

⁷ *De revolutionibus...*, list dedykacyjny, wyd. warszawskie 1953 s. 18 w. 4 (tekst polski s. 48 w. 13: „choć taka myśl robiła wrażenie niedorzeczności”).

⁸ *De revolutionibus...*, list dedykacyjny, wyd. warszawskie 1953 s. 18 w. 6—7 (tekst polski s. 48 w. 16—18: „aby próbować, czy przez przyjęcie jakiegoś ruchu Ziemi nie dałoby się wynaleźć pewniejszych... sposobów na objaśnienie ruchu sfer niebieskich”).

i że dopiero *multa et longa observatio*⁹ doprowadziła go do wniosku, że z owego pozornie niedorzecznego założenia wynikają nie tylko wszystkie dostrzegane na niebie zjawiska, ale ponadto taki ład we wszechświecie, *ut in nulla sui parte possit transponi aliquid sine reliquarum partium ac totius universitatis confusione*¹⁰. Oto postępowanie godne nowożytnego badacza przyrody: przyjmuje on możliwość ruchomości Ziemi, ale na razie tylko jako hipotezę roboczą, i dopiero wówczas przyjmuje ją za prawdę, gdy ujawniła całą swoją płodność.

Odrzucił zatem Kopernik dogmat Arystotelesa i Ptolemeusza o nieruchomości Ziemi, wytrącił ją ze środka kosmosu i umieścił tam Słońce, naokoło którego kazał krążyć zarówno Ziemi jak i innym planetom. Ale nie odrzucił drugiego fundamentalnego założenia szkolnej astronomii, tj. owego „aksjomatu Platona”, który orzekał, że cała kinematyka kosmosu składa się z ruchów jednostajnych po kole. Oba zatem heliocentryczne modele wszechświata, jakie kolejno stworzył Kopernik, posiadają — rzecz można — mechanizm zegarowy, złożony z kół i kółek obracających się ruchem jednostajnym; innymi słowy znalazły i tutaj także zastosowanie owe deferensy i epicykle, o których mówiłem przy systemie Ptolemeusza. Różnica jednak między Ptolemeuszem a Kopernikiem polega nie tylko na tym, że w heliocentrycznym systemie mechanizm ruchów stał się prostszy i bardziej przejrzysty, ale również — i to przede wszystkim — na tym, że znikły raz na zawsze ekwanty, a wraz z nimi owe ruchy „pozornie jednostajne”, które twórcy systemu starożytnego milczkiem do niego wprowadzili.

Powiedziałem przed chwilą, że Kopernik stworzył kolejno aż dwa systemy ruchów planetarnych, oba heliocentryczne i oba całkowicie zgodne z „postulatem Platona”; ale jedynym śladem po pierwszym z nich pozostał dla nas krótki, całkiem ogólnikowy szkic pt. *Nicolai Copernici de hypothesibus motuum caelestium a se constitutis commentariolus*, napisany co najpóźniej w drugim dziesiątku lat XVI stulecia, lecz nie ogłoszony wówczas drukiem, bo autor przeznaczał go tylko dla nielicznych, najbardziej zaufanych przyjaciół. Nie będę się tutaj zatrzymywał przy pytaniu, na czym polegają różnice między tym pierwszym rzutem heliocentrycznego systemu, a jego rozwinięciem w *De revolutionibus*, które pod wieloma względami, a zwłaszcza pod względem geometrycznym, musimy istotnie uznać za nową postać tegoż systemu. Chcę natomiast zapytać, jak się mamy zapatrywać na celowość i na skuteczność decyzji Kopernika, by prawie natychmiast po napisaniu *Commentariolusa* przystąpić do pisania nieporównanie obszerniejszego dzieła na ten sam temat?

Revolutiones pisał i uzupełniał Kopernik przez dwadzieścia parę lat. Pisał je przede wszystkim dla siebie samego, skoro (jak wiadomo) wahał się długo, czy ma je ogłosić drukiem; lecz pisał je również i dla innych, co najmniej zaś dla tych samych czytelników, dla których przeznaczył *Commentariolus*. Musiał się zatem liczyć z tym, że — mimo wszystkie środki ostrożności — wiadomość o jego rewolucyjnej teorii astronomicznej prędzej czy później rozejdzie się wśród współczesnych — co też

⁹ *De revolutionibus...*, list dedykacyjny, wyd. warszawskie 1953 s. 18 w. 9—10 (tekst polski s. 48 w. 20: „po wielu długoletnich obserwacjach”).

¹⁰ *De revolutionibus...*, list dedykacyjny, wyd. warszawskie 1953 s. 18 w. 14—15 (tekst polski s. 48 w. 25—26: „że w żadnej jego części niczego przestawić się nie da bez zamieszania w pozostałych częściach i w całym wszechświecie”).

istotnie nastąpiło. Lecz w takim razie nie mogło dla niego być obojętne, *quid alii de illis iudicaturi sint*¹¹; w szczególności musiał obawiać się tego, że jego teza o ruchomości Ziemi zostanie bez dyskusji odrzucona przez ludzi, którzy nie zdołają pojąć prostoty i wewnętrznej logiki systemu heliocentrycznego, a będą woleli kurczowo się trzymać dawnego poglądu, uswięconego tyłowiekową tradycją i opartego na „oczywistym” (jakby się zdawało) świadectwie zmysłów. Ażeby skutecznie zwalczyć te uprzedzenia, ażeby znaleźć wiarę przynajmniej u tych „matematyków”, którzy są *ingeniosi atque docti*¹², należało szczegółowo wykazać, że system heliocentryczny istotnie rozwiązuje ów pełen zagadek problem ruchów ciał niebieskich, który niepokoił ludzkość od zarania jej dziejów. Dlatego to druga połowa życia upłynęła Kopernikowi na intensywnej pracy obserwatorskiej i rachunkowej oraz na pisaniu dzieła, które by się stało nowym *Almagestem*, ale o ileż doskonalszym od swego pierwowzoru!

Gigantyczny ogrom długoletniej, samotnej pracy włożył Kopernik w szczegółowe wypracowanie tego mechanizmu świata, jaki wyłożył w głównym swoim dziele. Suma mozola, jaki temu celowi poświęcił, była wielokrotnie większa od owej, jaka poprzedziła *Commentariolus* — jakkolwiek nie wymagała już może tak znacznego napięcia władz rozumu i wyobraźni, jak samo stworzenie systemu heliocentrycznego. Rozpamiętywanie tej drugiej połowy życia Kopernika budzi u niektórych historyków astronomii „uczucie głębokiego żalu” nad „tragedią zmarnowanej pracy”¹³. A za „zmarnowaną” uważają ją oni dlatego, że (jak już wiemy) Kopernik aż do końca życia pozostał wiernym wyznawcą „aksjomatu Platona” i bez słowa krytyki przyjął apriorystyczne założenie, iż ruchy ciał niebieskich muszą się dać sprowadzić do kombinacji jednostajnych ruchów po kole. Otóż już w kilkadziesiąt lat po śmierci Kopernika przekonał się Jan Kepler, że owe ruchy nie dają się nagiąć do tego metafizycznego prawidła; odrzucił więc „aksjomat Platona”, a na jego miejsce wstawił swe słynne „trzy prawa”, z których pierwsze i najważniejsze (ogłoszone w roku 1609) orzeka, że każda z planet krąży po elipsie, w której ognisku znajduje się Słońce. Misterny zegar, którego konstrukcji i wyregulowaniu poświęcił Kopernik blisko 30 lat wytężonej pracy, przestał iść po dwu trzecich stulecia.

Czyż to nas jednak upoważnia do mówienia o „zmarnowanej pracy wielkiej części życia”¹⁴ Kopernika? Na pewno nie. Bo gdyby Kopernik poprzestał na ogólnikowym tylko wykładzie swojej heliocentrycznej koncepcji, gdyby napisał (i ogłosił) tylko swój *Commentariolus*, to naraziłby się niewątpliwie na ten sam los, jaki przypadł w udziale owym pitagorejczykom, którzy już na blisko 2000 lat przed nim dopuszczali możliwość ruchomości Ziemi: pomysły ich zostały przez współczesnych i przez potomnych uznane za czcze fantazje, które się przytacza jako coś osobliwego, lecz którym nie daje się wiary. Że taki sam los byłby zagrażał i Kopernikowi, tego dowodzą faktyczne dzieje jego systemu w XVI i XVII stuleciu. Stało się to, czego się obawiał Kopernik i co chciał uprzedzić, pisząc swój słynny list dedykacyjny do Pawła III:

¹¹ *De revolutionibus...*, list dedykacyjny, wyd. warszawskie 1953 s. 15 w. 9 (tekst polski s. 45 w. 9—10: „co o nich [*Revoluciones*] sędzić będą inni”).

¹² *De revolutionibus...*, list dedykacyjny, wyd. warszawskie 1953 s. 18 w. 22 (tekst polski s. 48 w. 33: „utalentowani i uczeni matematycy”).

¹³ M. Ernst, *iw.*, s. 10, 13.

¹⁴ Tamże s. 10.

pomysły jego zostały okrzyczane jako niedorzeczne, co więcej, heretyckie, i tylko szczupła garstka nieuprzedzonych badaczy przyrody miała odwagę je podzielać. A co przekonało tę nieliczną garstkę? Oto przede wszystkim to, że tablice astronomiczne, obliczone przez Kopernika na zasadzie nowej teorii, lepiej zgadzały się z niebem, niż tablice jego poprzedników.

Nie poszła zatem bynajmniej na marne obserwatorska i rachunkowa praca, która Kopernikowi wypełniła drugą połowę życia i której owocem są *Revolutiones*. Kunsztowne konstrukcje geometryczne, jakimi on w tym dziele objaśniał ruchy ciał niebieskich, nie utrzymały się długo w nauce — to prawda. Przekreślił je ten sam Kepler, który na swoim egzemplarzu nieśmiertelnej księgi własnoręcznie zanotował, że zawiera ona w sobie *innumeras sapientiae opes*. Na tych „nieprzeliczonych skarbach mądrości” kształciła się i kształtowała astronomiczna wiedza Keplera; przez pośrednictwo napisanych i wydrukowanych *Revolutiones* był on niejako bezpośrednim uczniem fromborskiego samotnika. Że uczeń zaszedł dalej aniżeli mistrz, że znakomicie uprościł system heliocentryczny — to wcale nie powód, żebyśmy łamali ręce nad rzekomą „tragedią” mistrza; to raczej dowód, że herkulesowy trud Kopernika nie był nadaremny, skoro już po 70-ciu latach wydał nowe dla nauki owoce.

Jest to zwykle zjawisko w dziejach myśli ludzkiej, że wiekopomne odkrycia nie od razu przyoblekają się w tę postać, w jakiej następnie czas jakiś utrzymują się w nauce. Leży to w istocie postępu naszej wiedzy o przyrodzie, na który się składają zdobycze licznych jednostek i pokoleń, coraz to bardziej precyzyjne i wszechstronne. „Od początku świata stopniowo wzrastała Mądrość i jej wzrost dotychczas nie jest zakończony” — te trochę naiwne, ale zarazem jakżeż prawdziwe słowa napisał Roger Bacon już w XIII stuleciu. Dzisiejsze nasze wyobrażenia o budowie wszechświata grubo się różnią nie tylko od wyobrażeń Kopernika, ale także od wyobrażeń Keplera, Galileusza, Newtona, Laplace’a... Dotychczas nie jest wykończony — i zapewne nigdy wykończony nie będzie — ten wielki nowy *Almagest*, o którym marzył Kopernik, przystępując do pisania *De revolutionibus*. Ale to nie zmienia faktu, że cały wspinał się gmach wiedzy astronomicznej naszych czasów opiera się, jak na fundamencie, na tym właśnie dziele.

A. Birkenmajer

НИКОЛАЙ КОПЕРНИК. ТРУД ВЫДАЮЩЕГОСЯ АСТРОНОМА

Профессор Александр Биркенмайер (1890—1967) в докладе, прочитанном в 1952 году на заседании Польского филологического общества в Торуне дает характеристику истории мысли и истории открытий Коперника. Автор полемизирует в двух направлениях:

1. с теми, которые в замечаниях великого астронома о сомнениях относительно Птолемеевской системы, уже существовавших в древние времена, хотели бы видеть уловку, цель которой — смягчение самим Коперником впечатления, произведенного оглашением тезисов *De revolutionibus*;

2. с теми, которые (как Эрнст) — напоминая, что в своей первоначальной версии открытие Коперника коротко удержалась в науке — ломают руки над вармийским каноником, говоря о „трагедии потерянной работы”. Автор противопоставляет этому мнению мнение Кеплера, который в *Revolutiones* находил *innumeras sapientias opes*.

A. Birkenmajer

NICOLAS COPERNIC — L'OEUVRE DU CÉLÈBRE ASTRONOME

A la conférence qui a eu lieu en 1952 pendant la session de la Société Philologique Polonaise à Toruń, le professeur Aleksander Birkenmajer a présenté l'histoire de la pensée et l'histoire de la découverte de Copernic. La polémique de l'auteur va en deux directions: 1^o il polémise avec ceux pour qui la référence d'illustre astronome aux doutes des anciens vis-à-vis du système de Ptolémée — est tout simplement un faux-fuyant ayant pour but d'atténuer, par Copernic même, l'effet produit par la publication des thèses *De revolutionibus*; 2^o il polémise avec ceux qui (comme Ernst) soulignent que la découverte de Copernic dans sa première version est entrée dans la science pour une période très courte, donc qui parlent de la « tragédie d'un travail gaspillé ». L'auteur oppose à cette opinion celle de Kepler qui a trouvé dans *De revolutionibus* « innumeras sapientias opes ».

