

Birkenmajer, Aleksander

Elementy tradycyjne i nowatorskie w kosmologii Mikołaja Kopernika

Kwartalnik Historii Nauki i Techniki 11/1-2, 13-22

1966

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.



Aleksander Birkenmajer

ELEMENTY TRADYCJONALNE I NOWATORSKIE W KOSMOLOGII MIKOŁAJA KOPERNIKA *

Można chyba przyjąć za pewne, że każdy historyk nauki potrafi mniej lub więcej ściśle odpowiedzieć na pytanie, dlaczego od Mikołaja Kopernika i od jego dzieła *De revolutionibus* zwykło się rozpoczynać nową epokę w dziejach astronomii. Oto nie tylko dlatego, że Kopernik wbrew swoim poprzednikom i wbrew współczesnym sobie astronomom uznał Ziemię za jedną z planet krążących dookoła Słońca, i nie tylko dlatego, że na podstawie tego założenia konsekwentnie i szczegółowo opracował całą teorię ruchu ciał niebieskich, lecz również dlatego, że choć ona w swej pierwotnej postaci nie przetrwała długo, to właśnie z niej wysnuł Jan Kepler swoje „trzy prawa” rządzące ruchami każdej bez wyjątku planety. W ogólniejszym zaś kontekście nie ulega wątpliwości fakt, że odważny czyn Kopernika postawił przed szesnastowiecznymi astronomami zupełnie nową problematykę, koło której nie mogli oni przejść obojętnie, lecz musieli w taki czy inny sposób do niej się ustosunkować. Toteż dzieło *De revolutionibus* (drukiem ogłoszone w 1543 r.) wywołało w ówczesnych umysłach potężny i płodny ferment, dzięki któremu w przeciągu kilkudziesięciu zaledwie lat pojawili się w Europie trzej inni wybitni astronomowie: Tycho Brahe (1546—1601), Galileo Galilei (1564—1642) i Jan Kepler (1571—1630).

Gdy więc te wszystkie fakty weźmie się w rachubę, słusznie można by mniemać, że między historykami nauki panuje jednomyślna zgoda co do uznania Kopernika za tego, kto zainaugurował nowoczesną astronomię. Tymczasem w rzeczywistości sprawa ma się tak, że znaleźli się historycy, którzy chcą mu odmówić tej zasługi.

O ile się nie mylę, pierwszym z nich był Herbert Butterfield, autor znanej książki o *Rodowodzie współczesnej nauki*¹. Poświęcił on Kopernikowi nie tylko osobny rozdział (mianowicie drugi, pod znamiennym tytułem *Konserwatyzm Kopernika*), lecz także szereg wypowiedzi w jednym z dalszych rozdziałów (mianowicie w czwartym). W pierwszym z tych dwu miejsc czytamy następującą charakterystykę wielkiego astronoma: „Kopernik raczej zamyka starą epokę, niż otwiera nową. Jest jednym z tych indywidualnych twórców systemów Wszechświata, jakimi byli Arystoteles i Ptolemeusz, zadziwiających nas siłą tworzenia syntez

* Referat przygotowany na sympozjum kopernikańskie XI Międzynarodowego Kongresu Historii Nauki (por. sprawozdanie z tego sympozjum na s. 165 niniejszego numeru), opublikowany był w tłumaczeniu francuskim w „Organon”, 1965, t. 2.

¹ H. Butterfield, *The Origins of Modern Science 1300—1800*. London 1949; nowe wydanie: London 1957; wydanie polskie: H. Butterfield, *Rodowód współczesnej nauki 1300—1800*. Przełożyła H. Krahelska. Warszawa 1963; por. też recenzję z tłumaczenia polskiego w nrze 3—4/1964 „Kwartalnika”.



tak bajecznych [...], że jesteśmy skłonni patrzeć na ich dzieło wyłącznie z estetycznego punktu widzenia. Poznawszy prawdziwy charakter nauki Kopernika, nie możemy wątpić, że autentyczna rewolucja naukowa miała dopiero nadejść“ (ss. 34—35²). W drugim zaś miejscu autor szerzej rozwija tę samą tezę w następujących słowach: „Byłoby błędem wyobrażać sobie, że opublikowanie w roku 1543 wielkiego dzieła Kopernika z miejsca wstrząsnęło fundamentami myśli europejskiej lub też że samo przez się wystarczyło do dokonania czegoś w rodzaju rewolucji naukowej. Minać miało blisko półtora stulecia, nim ludzie osiągnęli taki zespół koncepcji, taki obraz świata, który pozwolił na wythumaczenie ruchu Ziemi i innych planet i dał podstawy do dalszego rozwoju nauki. Krótko mówiąc, świadkiem początku okresu przejściowego było dopiero pokolenie żyjące po śmierci Kopernika, tj. pod koniec XVI stulecia, a sam konflikt wówczas dopiero przybrał na sile. Kiedy zaś nastąpiły wielkie wstrząsy, były one rezultatem różnych rozważań i różnych wydarzeń, które i tak zachwiałyby starym światem, nawet gdyby Kopernik nigdy nie napisał swego rewolucyjnego dzieła. I chociaż wpływ Kopernika, jak to się powszechnie uważa, był tak wielki, to polegał nie tyle na sukcesie jego systemu, ile raczej na bodźcu, jaki ten dał ludziom, którzy stworzyć mieli w gruncie rzeczy zupełnie coś innego niż to, co stworzył sam Kopernik“ (ss. 55—56).

Nie mogę niestety przyznać, że drugi z przytoczonych cytatów przynosi zaszczyt jego autorowi, gdy chodzi o jasne i jednoznaczne formułowanie jego poglądów, a nawet o proste wnioskowanie według reguł logiki. Bo choć na początku cytatu Butterfield twierdzi, że dzieło Kopernika nie zaraz „wstrząsnęło fundamentami myśli europejskiej“, to w przedostatnim zdaniu nazywa je „dziełem rewolucyjnym“, a w ostatnim zdaniu przyznaje, że „wpływ Kopernika [...] był [...] wielki“. Żadnego zaś pokrycia nie ma twierdzenie Butterfielda, że nawet wówczas, gdyby (!) Kopernik nie napisał ksiąg *De revolutionibus*, to i tak pod koniec XVI w. nastąpiłyby w Europie jakieś „wydarzenia, które [...] zachwiałyby starym światem“. Nie wiadomo, skąd ta pewność, nie dająca się pogodzić z metodycznymi zasadami historycznego rozumowania, które przecież opiera swe wnioski na uprzednio ustalonych faktach dziejowych, a nie na dowolnie przyjętych, nigdy nie zaistniałych przesłankach.

Nasuwa się więc pytanie, co skłoniło Butterfielda do tak ryzykownego twierdzenia. Otóż, jak sądzę, zrodziło się ono na gruncie ogólniejszego faktu, polegającego na tym, że autor *Rodowodu* na jednym i tym samym szczeblu wartościowania umieścił zarówno Kopernikowską ideę ruchomości Ziemi, jak i ten konkretny „system“³, jaki na podstawie owej idei wyłożył Kopernik w swych sześciu księgach. Bo z chwilą, gdy obniżymy historyczną doniosłość owej podstawowej idei do poziomu „systemu“, to już niewiele potrzeba na to, żeby się ograniczyć — świadomie lub nieświadomie — do wypuklenia słabych jego stron, a stokroć ważniejszą tezę Kopernika o ruchomości Ziemi pominąć w ogóle milczeniem. I właśnie to przemilczenie najistotniejszej zaślugi Kopernika dla postępu

² Przy powoływaniu się na książkę Butterfielda podawane są strony wydania polskiego.

³ Dla uniknięcia nieporozumień zachowałem ten wieloznaczny termin, użyty przez Butterfielda pod koniec drugiego cytatu, choć w gruncie rzeczy miał on wyłącznie na myśli geometryczno-kinematyczny mechanizm ruchów ciał niebieskich, wyłożony w księgach 2—6 *De revolutionibus*.

astronomii pozwoliło Butterfieldowi wysunąć paradoksalną tezę, że autor dzieła *De revolutionibus* „raczej zamyka starą epokę, niż otwiera nową“.

Tutaj wypada wtrącić wiadomość, że na lep takiej to oceny naukowych zasług Kopernika dał się poniekąd złapać jeden z recenzentów książki Butterfielda, Simon Lilley, kiedy w 1952 r. pisał następujące słowa⁴: „Kopernika zbyt często uważa się za świadomego rewolucjonistę [w nauce], który z rozmysłem wyrzucił dotychczasowy pogląd na rzeczy, rozpoczynając w ten sposób jeden z głównych etapów rewolucji naukowej. Należałoby zaś patrzeć na niego raczej jako na tego, który poprowadził średniowieczną linię badań tak daleko, że uwidoczniły się jej sprzeczności; w ten sposób postawił on zagadnienie, którego późniejsze rozwiązanie pomogło ugruntować nowoczesną naukę. Chociaż Butterfield nie przyjąłby zapewne wniosku w takiej formie, zgromadził on materiał dowodowy, wykazujący, jak istotnie konserwatywna była myśl Kopernika“. W tych zatem słowach Lilley daje do zrozumienia, że z jednej strony nie podziela powszechnej opinii, według której Kopernik „z rozmysłem wyrzucił dotychczasowy pogląd na rzeczy“, lecz z drugiej strony przyznaje, że ów szesnastowieczny astronom postawił przed swoimi współczesnymi takie „zagadnienie, którego późniejsze rozwiązanie pomogło ugruntować nowoczesną naukę“.

Jeśli można się zgodzić na drugą część przytoczonej deklaracji Lilleya, to pierwsza jej część na pewno rozmija się z faktami. Nie ulega mianowicie wątpliwości nie tylko fakt, że sam Kopernik doskonale zdawał sobie sprawę z rewolucyjnego charakteru swej teorii heliocentrycznej, lecz także fakt, że tak samo ją ocenili jego współcześni, i to począwszy już od pierwszej połowy 1540 r., tj. od momentu, kiedy Jerzy Joachim Rheticus ogłosił drukiem swą *Narratio prima de libris revolutionibus*, umyślnie zresztą tak skonstruowaną, żeby dopiero po przeczytaniu jednej trzeciej dziełka czytelnik natrafiał na tezę o nieruchomym Słońcu i ruchomej Ziemi⁵.

Lecz (jak wiadomo) ta ostrożność Rheticusa nie wystarczyła na to, żeby rozproszyć podejrzenia, które po przeczytaniu *Narracji* powziął protestancki teolog Andrzej Osiander, a które dotyczyły pytania, czy nauka nieznanego mu osobiście astronoma zgadza się z *Pismem Świętym*. Natychmiast zatem wysłał z Norymbergi list do Kopernika, na który otrzymał odpowiedź datowaną dniem 1 lipca 1540 r. Niestety nie znamy treści tych dwu listów, bo nie zachowały się one do naszych czasów⁶, i mamy o nich tylko pośrednie wiadomości; lecz dzięki Keplerowi ocalał przynajmniej fragment innego listu Osiandra do Kopernika, noszący datę 20 kwietnia 1541 r.⁷, a doradzający adresatowi, by w przedmowie do swego dzieła przypisał systemowi heliocentrycznemu czysto hipotetyczny charakter, gdyż tylko w ten sposób uniknie nagonki, jakiej się tenże adresat „obawia ze strony perypatetyków i teologów“⁸. Z za-

⁴ S. Lilley, *The Origins of Modern Science*. „The Modern Quarterly. New Series”, 1952, t. 7, ss. 101—102.

⁵ To bystre spostrzeżenie zawdzięczamy E. Rosenowi, który je ogłosił w: *Three Copernican Treatises*. Wyd. 2. New York 1959, ss. 135—136; por. też: *ibidem*, s. 110, przypis 6.

⁶ Por. np.: E. Zinner, *Entstehung und Ausbreitung der Copernicanischen Lehre*. Erlangen 1943, s. 238.

⁷ Por. np.: E. Zinner, *op. cit.*, s. 240; por. też przypis następny.

⁸ Por. np.: A. Kistner, *Im Kampf um das Weltsystem*. Leipzig 1912, s. 25. Przestroga Osiandra tak brzmi w oryginale: *Quare plausibile fore videretur, si hac*

kończenia tej wypowiedzi jasno więc wynika, że już w lipcu 1540 r. (jeżeli nie wcześniej) Kopernik w razie publikacji *De revolutionibus* liczył się z gwałtowną krytyką swych kosmologicznych przekonań nie tylko ze strony teologów, lecz również ze strony zwolenników Arystotelesa, którzy — podobnie zresztą jak i sam Osiander — uważaliby ruchomość Ziemi za czysty absurd⁹. A skoro tak się rzecz miała i skoro system heliocentryczny został mimo to ogłoszony drukiem, to wbrew Lilleyowi musi się stwierdzić, że Kopernik na pewno był na polu nauki „świadomym rewolucjonistą“, że pod koniec życia wcale się z tym nie krył i że skutkiem tego rzeczywiście się naraził na sprzeciw, jeśli nie na szyderstwo ze strony zwolenników geocentryzmu. Jak wiadomo, sztandarowym ich przedstawicielem stał się wówczas *praeceptor Germaniae*, Filip Melanchton, który w dniu 16 października 1541 r. tak pisał do Burcharda Mithobiusa¹⁰: „Niektórzy mają za nielada wyczyn strojenie takich nieodrzeczności jak ów sarmacki astronom, który wprawia w ruch Ziemię, a unieruchamia Słońce“.

Na koniec należy Lilleyowi przypomnieć słowa samego Kopernika, pochodzące z czerwca 1542 r.¹¹, a drukiem uwiecznione w roku następnym, bo rozpoczyna się od nich słynna *Praefatio in libros revolutionum* czyli *Przedmowa do ksiąg o obrotach*, skierowana do papieża Pawła III¹²: „Dostatecznie jasno, Ojczy Świąty, zdają sobie sprawę z tego, że znajdują się ludzie, którzy, gdy tylko posłyszą, iż w tych moich księgach o obrotach sfer Wszechświata przypisują jakieś ruchy kuli ziemskiej, zaraz podniosą krzyk, że należy mnie wraz z takim przekonaniem potępić“. Jestem przekonany, że to jedno jedyne zdanie zupełnie wystarczy za dowód, iż ten, kto je napisał, „z rozmysłem wywrócił dotychczasowy pogląd na rzeczy“; z tej więc przyczyny oszczędzę czytelnikowi dalszych cytatów z tego samego listu dedykacyjnego.

A kiedy już się uporałem z poglądem Lilleya na historyczną rolę Kopernika, powrócę teraz do zdania, na którym się kończy mój pierwszy cytat z książki Butterfielda i które twierdzi, że „poznawszy prawdziwy charakter nauki Kopernika¹³, nie możemy wątpić, iż autentyczna rewolucja naukowa miała dopiero nadejść“. Z tym wnioskiem można się zgodzić, lecz tylko pod warunkiem, że położymy silny akcent na słowie „autentyczna“ (*genuine*) i że w zgodzie z tym przyznamy, iż taką „autentyczną“ rewolucję poprzedziło coś, co w istotny sposób ją przygotowało. Skoro bowiem sam Butterfield napisał¹⁴, że trzeba było niemal stu pięćdziesięciu lat, zanim zaistniały warunki dla „wytlumaczenia ruchu Ziemi“, to chyba przyzna, że nie tyle ów przeszło stuletni odstęp czasu był istotnym i decydującym warunkiem dla „wytlumaczenia“ (*explanation*) ruchu Ziemi, ile ten niezwykle i szczęśliwy fakt, że w pierwszej połowie XVI w.

de re in praefatione nonnihil attingeres. Sic enim placidiores redderes peripatheticos et theologos, quos contradicturos metuis.

⁹ Por. wypowiedź Melanchtona, przytoczoną w następnym przypisie.

¹⁰ *Corpus Reformatorum*. T. 4. Halle 1837, s. 679: ... *quidam putant esse egregium katorthoma rem tam absurdam ornare, sicut ille Sarmaticus astronomus, qui movet Terram et figit Solem.*

¹¹ Tę datę (*mense Junio 1542*) przekazał nam — zaprzyjaźniony z Rheticusem — A. P. Gasser: por. np.: E. Zinner, *op. cit.*, s. 451.

¹² M. Kopernik, *O obrotach ciał niebieskich*. Księga pierwsza. Przełożył na polski M. Brożek. Warszawa 1953, s. 45.

¹³ Chodzi tu zwłaszcza o myślenie teleologiczne.

¹⁴ *Op. cit.*, s. 55.

znalazł się ktoś, kto wbrew wielowiekowej tradycji ogłosił, iż Ziemia jest obdarzona ruchem i to dwojakim. Jakimże bowiem cudem można by „wytłumaczyć” ruch Ziemi bez uprzedniego stwierdzenia, że taki ruch w ogóle istnieje?

Nie widać więc żadnego powodu, ażeby się odżegnywać od stanowiska tych licznych historyków nauki, którzy aż do dzisiaj rozpoczynają dzieje nowożytnej astronomii od Mikołaja Kopernika¹⁵, a w zamian za to przyswoić sobie opinię Butterfielda, jakoby twórca heliocentrycznego systemu „raczej zamykał starą epokę, niż otwierał nową”¹⁶. Lecz odrzucając ten odosobniony pogląd, nie chcę bynajmniej zaprzeczyć, że autor *De revolutionibus* przejął do swej kosmologii niemało — i to istotnych — elementów, odziedziczonych po przedstawicielach owej „starej epoki”, a zwłaszcza po Arystotelesie i po Ptolemeuszu, choć warto wiedzieć, że niektóre partie tego dziedzictwa są starsze nie tylko od Ptolemeusza, lecz także od Arystotelesesa.

W taki właśnie sposób ma się sprawa z genezą owego przez Kopernika przyjętego aksjomatu, który u Butterfielda nazywa się „prawdziwą obsesją jednostajnego ruchu kolistego”¹⁷ albo też „obsesją kolistości”¹⁸, tak jak gdyby apriorystyczne twierdzenie, że ciała niebieskie są obdarzone jednostajnymi ruchami po kole, było wówczas czymś wyjątkowym i godnym nagany. Doskonale jednak wiadomo, że temu aksjomatowi hołdowali już pitagorejczycy¹⁹, a w ślad za nimi Plato²⁰, w późniejszym zaś czasie ogół europejskich astronomów aż do XVI w. włącznie. Wiadomo także, że w zasadzie nie zasługiwał on na potępienie, bo z matematycznego punktu widzenia zastępował te funkcje periodyczne, z którymi mamy do czynienia przy analizie pozornych ruchów ciał niebieskich na firmamencie — sumą funkcji kołowych, czyli rozwijał je w szeregi Fouriera, a więc w miarę zwiększania się dokładności pomiarów astronomicznych pozwalał — przez uwzględnienie coraz to dalszych wyrazów szeregu — dowolnie zwiększać dokładność badanej funkcji periodycznej. A choć ów aksjomat wyłącznie się opierał na czysto metafizycznych przesłankach, przypisujących ciałom niebieskim naturę o wiele doskonalszą od natury rzeczy ziemskich, to według mego zdania odegrał on pozytywną rolę przy narodzinach heliocentrycznego systemu. Albowiem kto wie, czy gdyby Kopernik nie był głęboko przekonany o doskonałości ciał niebieskich i gdyby z tego przeświadczenia nie wyciągnął wniosku, że ich ruchy nie mogą być inne, jak tylko kolisty i jednostajne, to byłby podjął tak intensywne i tak wytrwałe wysiłki dla wykrycia i dla szczegółowego opracowania takiego systemu, który by naprawdę, a nie tylko pozornie (jak to ma miejsce u Ptolemeusza) stosował się do *axioma, motum coelestium corporum*

¹⁵ Wystarczająco o tym świadczą bądź tytuły takich książek, jak np.: I. B. Cohen, *Od Kopernika do Newtona*. Warszawa 1964; T. S. Kuhn, *The Copernican Revolution*. Cambridge (Mass.) 1957, bądź też rozdziały o Koperniku w takich książkach, jak: A. Wolf, *A History of Science, Technology and Philosophy in the 16th and 17th Centuries*. (London 1935, 1938, 1950), gdzie rozdział 2 nosi identyczny tytuł jak książka Kuhna.

¹⁶ *Op. cit.*, s. 34.

¹⁷ W polskim wydaniu Państwowego Wydawnictwa Naukowego (s. 33) błędnie jest mowa o „ruchu obrotowym”; tłumaczenie *circular motion* powinno brzmieć: ruch kolisty.

¹⁸ Wydanie polskie (s. 34) pisze błędnie o „obsesji kulistości”.

¹⁹ Por. np.: G. Schiaparelli, *Scritti sulla storia della astronomia antica Parte prima*. T. 2. Bolonia 1926, ss. 143, 144.

²⁰ Por.: P. Duhem, *Le système du monde*. T. 1. Paris 1913, s. 487.

*aequalem esse*²¹. A ponieważ jest faktem, że właśnie wśród dążenia do tego idealnego celu doszedł on do przekonania, iż nie Ziemia, lecz Słońce dominuje we Wszechświecie, zaiste wolno mniemać, że bez wiary w ten kosmologiczny dogmat nie byłaby się ok. 1510 r. zrodziła heliocentryczna teoria ruchu planet.

Ow zaś dogmat (jak już przed chwilą wspomniałem) opierał się na znacznie od niego starszej wierze w istotną, jakościową różnicę, jaka rzekomo odróżnia naturę niedosiętych dla nas ciał niebieskich od natury „świata podksiężycowego“, z którym wciąż namacalnie się stykamy. Temu odwiecznemu i powszechnemu przekonaniu myślicieli starożytnych, średniowiecznych i renesansowych hołdował także Kopernik, głównie pod wpływem Arystotelesa, choć także np. pod wpływem Pliniusza czy Ptolemeusza. Toteż o stosunku autora *De revolutionibus* do filozofii Arystotelesa można by napisać sporą rozprawę, lecz na nią nie tutaj miejsce²², bo dla naszego tematu właściwie by wystarczyło generalnie skonstatować, że to, co od greckiego filozofa przejął Kopernik, trzeba niewątpliwie zaliczyć do tradycyjnych elementów w jego kosmologii. Nie chcąc jednak być gołosłownym, podam w tym miejscu kilka konkretnych przykładów na zależność wielkiego astronoma od dzieł Arystotelesa, a w szczególności od jego *Fizyki* i od jego traktatu *O niebie*.

W obu tych dziełach znalazł przede wszystkim Kopernik wielce mu później przydatną teorię o dwojakim rodzaju ruchów, z których jeden nosi u niego nazwę *motus naturalis*, gdyż zawsze pozostaje „w zgodzie z Naturą“, a drugi nazwę *motus violentus*, bo został wbrew Naturze „wymuszony“ i skutkiem tego nie może trwać wiecznie. Podobnie zaś miała się rzecz ze słowem „miejsce“, przynajmniej wówczas gdy było nim „miejsce naturalne“ (*locus naturalis*) dla rozważanej części Wszechświata i zapewniało jej ruch obrotowy „podobny do spoczynku“ (*quiescenti similis*). A gdy się cofniemy do lat spędzonych przez późniejszego reformatora astronomii w Uniwersytecie Krakowskim, to właśnie tamtejsze wykłady dzieł Arystotelesa zapoznały ówczesnego scholara z tezą, że w odróżnieniu od rzeczy ziemskich każde ciało niebieskie jest „jednolite“ (*simplex*), czyli wolne od wszelkich przeciwieństw i od wszelkiej zmienności, poza tą jedną jedyną, jaka się ujawnia w zmiennych jego położeniach względem Ziemi. Nie mówiąc już o tym, że na tej samej ławie uniwersyteckiej zapoznał się Kopernik z ówczesną nauką o czterech żywiołach, która też dochodzi do głosu w *De revolutionibus*.

Z drugiej wszakże strony nie trzeba sądzić, że zachowując nie tylko słownictwo, lecz również semantykę filozofii perypatetycznej, Kopernik przez to samo aprobował wszystkie jej twierdzenia; bo choć zaakceptował szereg „fizycznych“, czyli do całej nieożywionej Przyrody (*Physis*) odnoszących się poglądów Arystotelesa, to niektóre z nich zmodyfikował w taki sposób, iż się one nie sprzeciwiają ani dziennemu obrotowi Ziemi, ani jej krążeniu w obrębie systemu heliocentrycznego. Wystarczy przestudować 8 rozdział pierwszej księgi *De revolutionibus*, ażeby się o tym przekonać.

²¹ N. Copernicus, *De revolutionibus*, księga 4, rozdz. 2.

²² Lecz przy okazji nadmienię, że niemało budulca do takiej rozprawy można znaleźć w moim artykule *Kopernik jako filozof* („Studia i Materiały z Dziejów Nauki Polskiej”, seria C, z. 7, 1963), a zwłaszcza w moich *Objaśnieniach* do polskiego przekładu pierwszej księgi *De revolutionibus* w wydawnictwie: M. Kopernik, *op. cit.*, ss. 79—119.

Moim jednak zdaniem, nie miał słuszności Aleksander Koyré, kiedy poszedł dalej i bronił tezy, że Kopernik świadomie przeciwstawił się pogładowi Arystotelesa na istotę przyczyny, która sprawia, iż ruch kolisty i jednostajny jest naturalnym ruchem ciał niebieskich. Jakkolwiek bowiem obaj uczeni są zgodni w tym, że owa przyczyna leży w fakcie, iż ruch kolisty jest jedynym ruchem jednostajnym, który może trwać nieskończenie w skończonej przestrzeni, to — według Koyrégo — rozstają się oni, gdy chodzi o istotę owej przyczyny. Oto bowiem, co na ten temat czytamy u Koyrégo²³: „Dla Arystotelesa ten ruch jest *proprium* ciał niebieskich i wyraża ich formę substancjalną²⁴: sfery obracają się, ponieważ są niebieskie, tj. wieczne i boskie. Dla Kopernika obracają się one dzięki swej formie kulistej, formie geometrycznej — a nie substancjalnej; forma geometryczna ma u niego cechy dynamiczne“. Tę samą myśl rozwija Koyré na dwu stronicach swej *Introduction*²⁵, gdzie m. in. czytamy, że „Kopernik tworzy fizykę geometryczną, ściślej: fizykę geometrii optycznej. Tak więc transformuje on pojęcie formy: tam, gdzie fizyka starożytna²⁶ mówiła o formie substancjalnej, Kopernik wprowadza formę geometryczną“.

Na szczęście nie mam potrzeby przytaczać dalszego ciągu tych metafizycznych wywodów, przypisujących Kopernikowi hołdowanie jakiejś nowej „fizyce“, a choćby tylko jakiejś nowej „dynamice“, bo według mnie nigdy one nie istniały. Zostały one błędnie wydedukowane z jednego jedynego zdania, tego mianowicie, od którego się zaczyna 4 rozdział pierwszej księgi *De revolutionibus*, a które w oryginale brzmi następująco: *Mobilitas sphaerae est in circulum volvi, ipso actu formam suam exprimentis in simplicissimo corpore, ubi non est reperire principium nec finem, nec unum ab altero scernere, dum per eadem in se ipsam movetur*²⁷. Przyznaję, że to zdanie nastęrcza w szczegółach pewne trudności interpretacyjne, lecz mimo to nie da się zaprzeczyć, iż zamiarem Kopernika był w tym miejscu kinematyczny opis obrotowego ruchu kuli jako takiej, a nie twierdzenie, że sfery niebieskie obracają się dlatego (!), iż są kuliste. Stąd zaś płynie oczywisty wniosek, że w omawianym rozdziale nie zachodzi żadna sprzeczność między Arystotelesem a Kopernikiem; po prostu dlatego, że autor tego rozdziału mówi o czymś zupełnie innym, niż (przez usta Aleksandra Koyrégo) grecki filozof.

To powiedziawszy o rzekomym nowatorstwie Kopernika w stosunku do poglądu Arystotelesa na przyczynę obrotowego ruchu ciał niebieskich, przechodzę na koniec do pytania, jakie elementy naprawdę nowatorskie tkwią w kosmologii autora *De revolutionibus*. Moja odpowiedź na to pytanie będzie stosunkowo krótka, gdyż na ogół owe elementy są znane nie tylko historykom astronomii, lecz także szerszemu kręgowi czytelników interesujących się dziejami ludzkiej myśli; ponieważ jednak przykład Herberta Butterfielda dowodzi, że można obniżyć rolę Kopernika w szesnastowiecznej nauce bez rzetelnej znajomości jego osiągnięć, to słuszność wymaga, żeby je choć w kilku zdaniach przypomnieć.

Nie będę się, rzecz jasna, rozwodził nad przewrotem, jaki po 1543 r.

²³ N. Copernic, *De Révolutions de orbes célestes*. Przełożył na francuski A. Koyré. Paris 1934, s. 143.

²⁴ Pojęcie „formy substancjalnej“ odgrywa wielką i wielostronną rolę w filozofii Arystotelesa, m. in. jako czynnik determinujący zarówno realne istnienie danego jestestwa, jak i jego specyficzne cechy.

²⁵ N. Copernic, *op. cit.*, ss. 20—21.

²⁶ Czyli filozofia perypatetyczna.

²⁷ Por. polski przekład na s. 56 wydania cytowanego w przypisie 12.

dokonał się — choć z wolna i nie bez ostrej walki — w europejskiej astronomii pod wpływem tezy o dziennym obrocie naszego globu i pod wpływem (może jeszcze ważniejszej) tezy o heliocentrycznej budowie Wszechświata, dzięki czemu już Kopernik mógł nazwać Ziemię „jedną z planet“²⁸; nadmienię tylko, że jednym ze skutków owego przewrotu był przerzut tzw. precesji punktów równonocnych z tzw. ósmej sfery (geocentrycznej) na oś ziemską, i to przerzut postulowany już w pierwotnej wersji heliocentrycznego systemu²⁹. W niej natomiast nie mogły jeszcze dojść do głosu te ważne odkrycia, jakich nieco później dokonywał Kopernik jako obserwator. O ile bowiem w owej wersji przyjął on za Ptolemeuszem nieruchomość słonecznego apogeum, o tyle już obserwacje z 1515 r. przekonały go, że orbita Ziemi posiada zmienny mimośród i że wspomniane apogeum porusza się względem gwiazd stałych. Niewiele zaś później, bo ok. 1523 r., analogiczne obserwacje doprowadziły go do wniosku, że nie tylko absydy orbity ziemskiej, lecz także absydy orbit innych planet poruszają się — zresztą bardzo wolno — względem gwiazd stałych.

Nie pozbawiona cech nowatorstwa była także decyzja Kopernika, ażeby za wspólną miarę czasu dla wszystkich „obrotów sfer niebieskich“ przyjąć rok gwiazdowy, a nie rok zwrotnikowy, który (jako zależny od precesji punktów równonocnych) mógł — przynajmniej w teorii — przybierać różne wartości w różnych czasach; zgodnie zaś z tą decyzją obliczył Kopernik długość trwania roku gwiazdowego z zadziwiającą (na ów czas) dokładnością³⁰. Ogólnie zresztą możemy dodać, że wielki astronom nie tylko dokładał wszelkich starań, by jego obliczenia odznaczały się jak największą precyzją, lecz także w znacznym stopniu ten cel osiągnął. Nie dziwota przeto, że Erazm Reinhold, choć się nie zaliczał do zwolenników heliocentryzmu, oparł swe *Prutenicae tabulae* (1551 r.) na parametrach zawartych w *De revolutionibus*³¹.

Lecz powyższy wykaz takich elementów nowatorskich, jakie ze sobą przyniósł heliocentryczny system Kopernika, nie byłby kompletny, gdybym nie uwypuklił — często przeoczanego — faktu, że już w pierwszej wersji owego systemu, a potem także w *De revolutionibus*, spotykamy się z załączkiem, z którego po kilkudziesięciu latach wyrosło tzw. trzecie prawo Jana Keplera, odkryte (jak wiadomo) w połowie maja 1618 r., a drukiem ogłoszone w roku następnym. Albowiem w obu wersjach systemu znajdujemy to, co A. Koyré³² słusznie nazwał „zasadą zależności czasu obiegu planety dokoła Słońca i jej od niego odległości“, a co sam Kopernik pierwotnie ujął w zdaniu, że „jedna planeta przewyższa drugą co do długości periodów obiegu zależnie od tego, czy zakresła większe czy też mniejsze koło“³³, choć na razie nie wprowadzając tego paralelizmu w związek z „harmonią Wszechświata“, jak to ma miejsce w *De revolutionibus*, i to w najświetniejszym rozdziale tego wiekopom-

²⁸ „ut possit una errantium syderum existimari. *De revolutionibus*, księga 1, rozdz. 9.

²⁹ Ta pierwotna wersja, jak dziś powszechnie wiadomo, powstała między 1509 r. a 1514 r. Kopernik uwiecznił jej podstawowe myśli w krótkim traktacie *Nicolai Copernici de hypothesibus motuum coelestium a se constitutis Commentariolus*.

³⁰ Por. np.: E. Rosen, *op. cit.*, s. 67, przypis 24.

³¹ Por. np.: A. Birkenmajer, *Le commentaire inédit d'Erasmus Reinhold sur le „De revolutionibus“ de Nicolas Copernic*. W dziele zbiorowym: *La science au seizième siècle*. Paris 1960, ss. 171, 173, 176, 177.

³² N. Copernic, *op. cit.*, s. 146, przypis 11.

³³ Por. np.: E. Rosen, *op. cit.*, s. 60.

nego dzieła. Chodzi tu bowiem o 10 rozdział pierwszej księgi *De revolutionibus: De ordine coelestium orbium*, gdzie pod schematycznym rysunkiem heliocentrycznego systemu czytamy taką konkluzję: *Invenimus igitur sub hac ordinatione admirandam mundi symmetriam ac certum harmoniae nexum motus et magnitudinis orbium, qualis alio modo reperiri non potest*. Nie ulega wątpliwości, że to — pełne szlachetnej dumy — zdanie było doskonale znane Keplerowi i (co więcej) głęboko zapadło w jego umysł, skoro już w swym młodzieńczym *Mysterium cosmographicum* (1596 r.) spróbował ustalić „harmonijny“ związek między odległościami a ruchami planet³⁴, a po upływie przeszło 20 lat doszedł wreszcie do swego „trzeciego prawa“, głoszącego (jak wiadomo), że sześciiany średniej odległości planet od Słońca mają się do siebie tak, jak kwadraty ich obiegów dookoła Słońca. A gdy dodam, że Kepler ogłosił je w dziele *Harmonices mundi libri V*, to chyba nie pobłądzę twierdząc, że rodowód tego prawa sięga swymi korzeniami do 10 rozdziału pierwszej księgi *De revolutionibus*, jakkolwiek nie zamykam oczu na fakt, że u Kopernika mamy do czynienia z prawidłowością typu jakościowego, a nie (jak u Keplera) z normalnym równaniem matematycznym.

Oto dość długa seria faktów zaprzeczających twierdzeniu, że w dziejach astronomii „Kopernik raczej zamyka starą epokę niż otwiera nową“, chyba że propagator tego twierdzenia, Herbert Butterfield, oczekiwał od owego astronoma czegoś więcej, aniżeli te elementy nowatorskie, które przed chwilą zostały przypomniane, a które po lwiej części zostały przemilczane przez autora *Rodowodu współczesnej nauki*. Przemilczane dlatego, że nie docenione, a nie docenione dlatego, że nic nie mówiące dyletantowi na polu nauk ścisłych i ich historii. Bo gdyby nie był dyletantem na tym polu, to niewątpliwie byłby się przyłączył do zdania jednego ze współczesnych nam astronomów, który z całą słusznością stwierdził, że „Kopernik dokonał tego, czego mogła dokonać myśl geniusza w przeciągu jednego życia ludzkiego“.

ТРАДИЦИОННЫЕ И НОВАТОРСКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ К КОСМОЛОГИИ НИКОЛАЯ КОПЕРНИКА

Работа была представлена на коперниканском симпозиуме во время XI Международного конгресса науки и техники и опубликована на французском языке в журнале „Органон“, 1965, т. 2.

Автор возражает против взглядов (Г. Баттерфильд, С. Лиллей), будто учение Коперника „скорее всего завершает старую эпоху, нежели открывает новую“ и что Коперника нельзя считать в науке „сознательным революционером“. Автор не соглашается также с мнением А. Койре, который утверждает, что Коперник якобы считал причиной равномерного и кругового движения небесных тел не субстанциальную форму, подобно Аристотелю, а геометрическую (сферическую).

В статье рассматриваются традиционные элементы космологии Коперника, перенятые им прежде всего от Аристотеля и Птолемея. Однако эти элементы играли в его учении несравнимо меньшую роль, чем новаторские элементы, из которых наиболее существенным и революционным (притом сознательно революционным) было утверждение о подвижности Земли.

³⁴ Por. np.: E. Zinner, *op. cit.*, s. 325.

TRADITIONAL AND INNOVATORY ELEMENTS IN THE COSMOLOGY
OF NICOLAUS COPERNICUS

The paper was read at the Copernican Symposium of the XI International Congress of History of Science and published in a French version in the annual „Organon”, 1965, vol. 2.

The author opposes the opinions (H. Butterfield, S. Lilley) proclaiming that the Copernicus' work „closes the old epoch rather than opens a new one” and that he is not to be regarded as a „conscious revolutionist” in science. The author is at variance, too, with the allegation of A. Koyré that Copernicus perceived the cause of the uniform and circular motion of heavenly bodies not in the substantial form as Aristotle did, but in the geometrical (spherical) one.

The author, then, considers traditional elements of Copernican cosmology, inherited first of all from Aristotle and Ptolemy; the elements however are not equal, in their importance, to the innovative ones, among which the most essential and the most revolutionary (consciously revolutionary, at that) was the theorem on the mobility of the Earth.