

JERZY DOBRZYCKI

ASTRONOMIA KOPERNIKOWSKA

W historii nauki znamy dobrze zjawisko koncentracji myśli poznawczej czy to w szczególnych epokach, czy też w działalności wielkich uczonych. Nowe idee i odkrycia mają wtedy niezmiernie rozszerzony zakres oddziaływania, dając podstawę dla rozwoju nowych szkół naukowych, nowych metod badawczych, nowych, nieprzeczuwanych nawet niekiedy rezultatów. Przykłady takich milowych kroków w dziejach myśli ludzkiej śledzić można w historii aż do czasów proto- i prehistorycznych. Wymienić tu choćby można wynalazek pisma, warunkujący w ogóle działalność naukową i umożliwiający gromadzenie faktów obserwacyjnych oraz przekazywanie teoretycznych uogólnień. Takim zasadniczym krokiem była też matematyzacja, a więc użycie modeli matematycznych dla badania i opisu zjawisk przyrodniczych; w nowych czasach węzłową rolę odegrały rewolucja naukowa XVII stulecia, czy wreszcie dokonująca się współcześnie rewolucja naukowo-techniczna. Tylko w nielicznych przypadkach przełom w nauce, otwierający okres nowego „paradygmatu”, określany jest imieniem wielkiego uczonego. Taką wyjątkową pozycję zajmuje Mikołaj Kopernik. Określenia „astronomia kopernikowska”, „rewolucja kopernikańska w astronomii” czy nawet „rewolucja kopernikowska w nauce” — dziś jeszcze, w 500 lat po narodzinach toruńskiego astronoma, są wciąż jeszcze aktualne i dyskutowane.

Jeżeli bowiem zgodna jest ocena fundamentalnej roli, jaką odegrało dzieło Kopernika „O obrotach” w astronomii, a dalej w całym przyrodoznawstwie i filozofii przyrody, to przedmiotem dyskusji wśród historyków myśli ludzkiej bywa niekiedy miejsce Kopernika w historycznym szeregu uczonych; czy jak chcą niektórzy autorzy, był ostatnim wielkim astronomem w wielowiekowym nurcie tradycji starożytnej, czy też jest już przedstawicielem nowożytnego przyrodoznawstwa, znaczonego w dalszym ciągu dziejów imionami Galileusza, Keplera, Newtona, Darwina i Einsteina.

Oba stanowiska mają za sobą pewne argumenty, oba też w mniejszym lub większym stopniu opierają się na uproszczeniach. Rola i miejsce Kopernika w dziejach myśli ludzkiej, jak w ogóle miejsce wielkich

twórców naukowych polegała na tym, że czerpiąc z dorobku poprzedników, a więc przede wszystkim z nauki antyku, obalił utrwalone w świadomości a wyczerpane poznawczo idee; w tych dziedzinach natomiast, których sam swym dziełem bezpośrednio nie przebudował, stworzył przesłanki dla nowych odkryć dla swych wielkich następców.

Dzieło Kopernika nie powstało przecież na ugorze, w izolacji od doświadczeń i przemyśleń innych uczonych. Astronomia geocentryczna w okresie studiów Kopernika, a więc w końcu XV i na początku XVI wieku, była dyscypliną naukową o wielowiekowej tradycji, dysponowała najdoskonalszym wśród nauk przyrodniczych aparatem matematycznym. Podstawą opisu zjawisk astronomicznych była przecież geometria, rozwinięta w najwspanialsze dzieło matematyki starogreckiej; za narzędzie obliczeń służyła trygonometria, rozwinięta w krajach Islamu. W zakresie kosmologii, zasad budowy świata, astronomia czasów Kopernika oparta była na zasadach filozofii przyrody Arystotelesa. Kosmologia ta, będąca uogólnieniem i rozwinięciem prostych spostrzeżeń widziała świat jako przestrzeń kulistą, ograniczoną sferyczną powłoką z umieszczonymi na niej gwiazdami. Wewnątrz tej sfery umieszczone są współśrodkowo kryształiczne, niewidoczne dla ludzkiego oka sfery, unoszące na swym obwodzie planety (do których należeć miały oczywiście także Słońce i Księżyc). Był to świat stosunkowo małych rozmiarów, zbudowany z doskonalszego niż ziemskie tworzywa „piątego elementu”. Powtarzające się cyklicznie zjawiska dnia i nocy, rocznego obiegu Słońca i obiegów planet dały asumpt do rozwinięcia wewnątrz arystotelesowskiej doktryny specyficznej mechaniki operującej jednostajnym ruchem kołowym, który ze względu na powtarzalność obiegów i wieczność trwania był jedynym rodzajem ruchu przysługującym ciałom niebieskim. Obserwowane odchylenia od postulowanego ruchu idealnego tłumaczono więc za pomocą składania kilku ruchów po kołach o różnych promieniach i z różnymi prędkościami. Dodajmy tu, że owa mechanika ruchu kołowego pełniła z nienajgorszym powodzeniem rolę podstawowego prawa mechaniki nieba aż do XVII w.

Przeciwstawienie materii ciał niebieskich i elementów, które składają się na materię ziemską łączyło się z wnioskiem, że naturalnym miejscem Ziemi jest środek świata, a naturalnym jej stanem jest absolutna nieruchomość. Ta geocentryczna i geostatyczna koncepcja, stanowiąca część wielkiego gmachu filozofii arystotelesowskiej, mając akceptację wielu pokoleń była przedmiotem jedynie sporadycznej krytyki bądź w odniesieniu do poszczególnych elementów konstrukcji geometrycznej (starożytni prekursorzy Kopernika) bądź wobec założeń kosmologicznych. Ataki na kosmologię arystotelesowską nie były jednak podbudowane analizą faktów obserwacyjnych, zarówno w krytyce starożytnych atomistów czy — już w XV stuleciu — w tezach Mikołaja z Kuzy, śmiałego filozofa, lecz mniej szczęśliwego w pracach matematycznych.

Inaczej przedstawiała się sprawa w odniesieniu do praktycznej strony badań astronomicznych — do astronomii obserwacyjnej i rachunkowej. Jeszcze w czasach starożytnych uświadomiono sobie (uczni szkoły aleksandryjskiej), że prosty w założeniu model wszechświata skonstruowanego — jak olbrzymia cebula — z współśrodkowych powłok sferycznych, nie wystarcza dla poprawnego matematycznego opisu zjawisk obserwowanych na niebie — zmian w szybkości i kierunku ruchu planet na firmamencie. Stąd właśnie wynikała konieczność wprowadzenia owych kombinacji kół — deferentów i epicykli, które stały się podstawowym elementem ptolemeuszowskiej teorii ruchu ciał niebieskich.

Rozdźwięk, sprzeczność między „fizycznym” wszechświatem sfer współśrodkowych i „astronomicznym” światem orbit Ptolemeusza, miał zasadnicze znaczenie dla stanowisk poznawczych w nauce europejskiej do czasów Kopernika. Modele ptolemeuszowskie zawodziły wprawdzie w odniesieniu do zjawisk długookresowych — nie istniało np. w astronomii przedkopernikowskiej zadowalające przedstawienie precesji — jednakże były dostatecznie sprawnym narzędziem dla astronoma praktyka, by można je było odrzucić na korzyść prostego modelu świata arystotelesowskiego. Rezultatem był dualizm poznawczy — uznanie „prawdziwości” współśrodkowego wszechświata filozofów i konwencjonalistyczne traktowanie matematycznej astronomii jako zbioru formalnych recept rachunkowych, nie mających odpowiednika w rzeczywistości.

W odniesieniu do tych węzłowych problemów astronomii dzieło Kopernika zajmuje pozycję zróżnicowaną: mechanika nieba jest więc u Kopernika całkowicie arystotelesowska, z jednostajnym ruchem kołowym przyjętym jeszcze bardziej konsekwentnie niż u Ptolemeusza, jako jedyny rodzaj ruchu dopuszczalny dla ciał niebieskich. Wszchświat według Kopernika ma jako całość budowę sferyczną. W zrównaniu jednakże ziemi z innymi planetami tkwiły załączki jednolitej fizyki nowożytnej, a rozmiary świata okazały się niepomiarne większe niż byli to skłonni przyjmować uczeni starożytności i średniowiecza. Ten nie dający się określić bezmiar wszechświata był zresztą w astronomii Kopernika jednym tylko z dalekosiężnych skutków nowej teorii astronomicznej opartej na odkryciu trojakiemu ruchu ziemi — obrotu dobowego, rocznego ruchu wokół słońca i precesji „kołysania się” osi obrotu Ziemi. Jednym z ważniejszych rezultatów kopernikowskiego odkrycia było ustalenie prawdziwego porządku i proporcji układu planetarnego. Jest wreszcie w dziele Kopernika element zasadniczej wagi — przedstawienie, przy pomocy astronomii matematycznej, opisu świata odpowiadającego rzeczywistości, a więc usunięcia owego rozdźwięku między filozofią przyrody i naukami szczegółowymi, stwierdzenie poznawczej wartości nauk przyrodniczych. O tym nowożytnym pojmowaniu nauki pisał sam Kopernik już w przedmowie do I księgi *De revolutionibus*, stwierdzając, że astronomia ma nie

tylko za przedmiot „cudowne obroty świata, biegi planet, ich wielkości i odległości” ale i „ostatecznie całą budowę świata wyjaśnia”.

W metodzie Kopernika, w uznaniu poznania przyrodniczego jako najpotężniejszego narzędzia myśli ludzkiej, nie mniej niż w samym wielkim odkryciu trzech ruchów ziemi tkwi wielkość dzieła Kopernika. Toruński astronom jest rzeczywistym inicjatorem nowożytnego przyrodoznawstwa, twórcą słusznie tak nazwanej rewolucji kopernikowskiej.