

*Krzysztof Kościuszko*

## O KOPERNIKAŃSKIM GEOMETRYZOWANIU FIZYKI – SPÓR Z KUHNEM

Konkretne tezy Kopernika dotyczą czego innego aniżeli tezy J.A. Wheelera, ale mimo to łączy je wspólna tradycja badawcza, tradycja wyprowadzenia tego co fizyczne z tego co geometryczne. Wheeler jest radykalniejszy od Kopernika, chciał bowiem całkowicie zredukować fizyczne własności materii do własności geometrycznych; natomiast Kopernik realizował łagodniejszą wersję geometryzacji fizyki, wersję, w której własnościom geometrycznym przypisana jest zdolność determinowania własności materialno-fizycznych, ale odmawia się im statusu jedyne go prątworkywa wszechświata.

Radykalny program geometrodynamiki (sformułowany przez Cliforda i Wheelera) zakładał, że można zupełnie zgeometryzować wszelką materialną istność, zredukować wszelką fizyczną przedmiotowość do krzywizny czasoprzestrzeni. Ten program fizycznie realizował monistyczną ontologię, w której czasoprzestrzeń pojęta była jako jedyne prątworkywo czy też pramateria świata (jako *arche*). Dualizm czasoprzestrzeni i materii miał być zniesiony. W latach sześćdziesiątych XX wieku udało się zgeometryzować fizykę klasyczną. Zarysowano modele dla masy i ładunku, stworzono np. pojęcie geonu, czyli zakrzywionej pętli czasoprzestrzeni, która jednocześnie miałaby być skoncentrowaną energią grawitacji o własnościach stabilnej cząstki.

Jednak w latach siedemdziesiątych okazało się, że program zupełnej geometryzacji fizyki jest – z powodu swego radykalizmu – niewykonalny. Przetrwiała bardziej umiarkowana wersja, nie redukująca materialności do geometrii, lecz po prostu przypisująca geometrycznym własnościom przestrzeni zdolność oddziaływania na materię<sup>1</sup>. Poglądy Kopernika zgodne są raczej z tą umiarkowaną wersją geometrodynamiki, a także z einsteinowską częściową geometryzacją fizyki, tj. z ideą, według której ruch materii jest rezultatem działania przestrzeni (jej krzywych geodezyjnych).

Czynnikom geometrycznym u Kopernika przysługuje pewne sprawstwo w stosunku do materii. Odwołajmy się np. do rozdziału IX *O obrotach ciał niebieskich*. Píše tam Kopernik, że „ciężkość nie jest niczym innym, jak tylko jakąś naturalną

---

<sup>1</sup> B. Kanitscheider, *Kosmologie*, Reclam, 1984, s. 429–430.

dążnością, którą boska opatrność Stwórcy Wszechświata nadała częściom po to, żeby łączyły się w jedność i całość, skupiając się razem w kształt kuli. A jest rzeczą godną wiary, że taka dążność istnieje również w Słońcu, Księżycu i innych świecących planetach, po to, by na skutek jej działania trwały w tej okrągłości, w jakiej się nam przedstawiają”. Ciężkość, czyli grawitacja, okazuje się więc być podporządkowana geometrii, geometryczny kształt kuli jest atraktorem (mówiąc językiem Prigogine’a) grawitacji. Strzałka czasu grawitacyjnego sklejaną materii jest wycelowana w kulistość, która z kolei jest przyczyną fizykalnego ruchu obrotowego planet. Kopernika można uznać za prekursora umiarkowanej wersji geometrodynamiki właśnie wtedy, gdy np. uważa, że ruch obrotowy planet jest spowodowany geometryczną formą ciała. Obroty ciał niebieskich nie są zdeterminowane ani działaniem sił wewnętrznych, ani zewnętrznych (w stosunku do planety), lecz jedynie geometryczną kulistością<sup>2</sup>. Planety obracają się wokół własnej osi nie wskutek działania jakichś czynników fizycznych, lecz tylko dlatego, że są kuliste. Thomas Kuhn czyni Kopernikowi z tego powodu zarzut. Uważa on, że problemy fizyczne i kosmologiczne nie interesowały zbytnio autora *De revolutionibus...*: „Gdyby Kopernik mógł, chętnie by je w ogóle pominął”<sup>3</sup>. Zachodzi jednak pytanie: czy Kopernik „pominął” czy raczej inaczej je zinterpretował? Pracując w tradycji geometryzowania fizyki, Kopernik nie mógł ich pominąć – on je po prostu rozwiązywał zgodnie z zasadami geometrii. Ale są też takie wypowiedzi Kopernika, z których wynika, że widział on możliwość rozwiązywania problemów fizyczno-kosmologicznych w oparciu o geometrię zfizykalizowaną.

Kuhn pisze, że „Kopernik podał tylko matematyczny opis ruchu planet”<sup>4</sup>, a tylko opis fizyczno-kosmologiczny zdolny jest wytłumaczyć ruch planet – interpretował więc Kopernika z perspektywy innej tradycji badawczej aniżeli ta, w ramach której pracował autor *O obrotach sfer niebieskich*. Kopernik, wychodząc z założeń tej tradycji, w większości przypadków nie potrzebował tłumaczenia fizyko-kosmologicznego. Dlatego trudno się zgodzić z kolejnym stwierdzeniem Kuhna jakoby Kopernikowi „nie udało się wytłumaczyć, dlaczego planety poruszają się we wskazany przez niego sposób” i że to dopiero Newton dostarczył takiego wytłumaczenia. W perspektywie tradycji geometryzowania fizyki Kopernikowi udało się lepiej lub gorzej wyjaśnić ruch planet, natomiast z punktu widzenia Kuhna, który akceptuje jedynie wyjaśnienia fizykalno-dynamiczne, ruch planet został ostatecznie wytłumaczony dopiero w ramach dynamiki Newtona. Jak w takim razie ustosunkować się do tego oto faktu, że także mechanika klasyczna (w tym newtonowska) została przez Wheelera zgeometryzowana? Do faktu, że to, co fizyczne na powrót zostało ujęte jako coś redukowalnego do

<sup>2</sup> A. Koyré, *La révolution astronomique*, Hermann, Paris 1961, s. 61–63.

<sup>3</sup> T. Kuhn, *Przewrót Kopernikański* PWN, Warszawa 1966, s. 241.

<sup>4</sup> Ibidem, s. 188.

geometrii? Czy można zatem uznać fizyczno-dynamiczne tłumaczenie Newtona za ostateczne?

Dlaczego w ogóle tłumaczenie fizyczne stawiać wyżej aniżeli tłumaczenie geometryczne, jeśli to pierwsze jest wyprowadzane z tego drugiego? Zauważmy zresztą, że także Kopernik dopuszczał możliwość dedukowania geometrii z fizyki, choć w swej praktyce ograniczał się przeważnie do geometryzowania fizyki, tj. u Kopernika fizyczno-kosmiczny ruch planet wynika z ich geometrycznej formy (motyw geometrodynamiczny), ale też w pewnych kontekstach na odwrót: geometryczny porządek planet i ich sfer (wielkość tych sfer) wynika z ich fizycznego ruchu. I to ruchu właśnie wokół Słońca, a nie Ziemi. U Ptolemeusza nie ma takiego uzależnienia kolejności i geometrycznej wielkości orbit planetarnych od obserwowanego fizycznego ruchu; u niego każdy deferent i każdy epicykl może zostać dowolnie zmniejszony lub zwiększony<sup>5</sup>. Kolejność deferentów i ich wielkości nie są bowiem uzależnione od fizycznego trwania faktycznego obiegu danych planet wokół Ziemi.

Czy można zatem zarzucać jednej tradycji badawczej, że nie jest drugą? Czy można zarzucać Kopernikowi, że pracował w innej „tradycji badawczej” (mówiąc językiem L. Laudana) aniżeli Kepler i Newton? Przypisując Kopernika i Newtona do innych tradycji badawczych, moglibyśmy uniknąć krzywdzących ocen; stać by nas było na większy obiektywizm w ocenianiu zasług danej teorii.

Kuhn nie dopuszcza myśli, aby w obrębie jednego paradygmatu mogło funkcjonować kilka innych pod-paradygmatów, kilka spierających się ze sobą tradycji badawczych. Kopernika i Newtona umieszcza on na jednej linii kształtowania się fizyki, kosmologii i światopoglądu heliocentrycznego i tutaj – wewnątrz heliocentrycznego paradygmatu – wszystko miałyby być współmierne (choć nie ma współmierności między paradygmatami). U Kuhna wszystko, co jest wewnątrz paradygmatu, jest współmierne, zaś wszystko, co jest na zewnątrz, jest niewspółmierne. Zadajmy jednak pytanie: A może wewnętrzne pod-paradygmaty (wewnętrzne tradycje badawcze) także są niewspółmierne? Jeśli tradycje badawcze działające w obrębie jednego paradygmatu (np. paradygmatu heliocentrycznego) są niewspółmierne, to nie ma sensu szukanie odpowiedzi na pytanie, która z nich jest bardziej prawdziwa czy też bardziej racjonalna: kopernikańska czy newtonowska?

---

<sup>5</sup> Ibidem, s. 267–268.