



Podobno gdy jezuita pragnęli otworzyć ośrodek misyjny w Chinach, pośród innych korzyści ofiarowali się wyłożyć Chińczykom wielkie Prawa Przyrody odkryte w Europie. Spotkali się wtedy z odpowiedzią, że Cesarz ustanowił prawa, które przedstawił poddanym w formie drukowanej tak, by mogli je przeczytać i podporządkować się im. Absurdem jest twierdzić, że kije i kamienie nie umiając czytać, mogłyby przestrzegać jakichś praw.

Ciekawe, że myśl o istnieniu stałych i niezmiennych praw przyrody, która zrodziła się wśród Jońskich Filozofów Przyrody, powstała (podobnie jak negacja Chińczyków) także z przesłanek jurydycznych. Dla pierwszych filozofów Physis, czyli Natura, była całością bytów obejmującą zarówno to, co do dziś jest fizyką czy biologią, ale także i to, co jest specyficznie ludzkie, a więc społeczeństwo, normy moralne; należeli do niej także bogowie. Jeśli życie społeczne jest elementem Physis (a jest ono regulowane przez normy prawne, bez których szybko zmieniłoby się w absolutny chaos) przeto muszą istnieć Stałe i Niezmiennie Prawa Przyrody. Inaczej zamiast świata istniałby jedynie pierwotny chaos, bezkresny i nieokreślony apeiron Anaksymandra.

Jak widać, z podobnych przesłanek można wyciągnąć zupełnie odmienne wnioski.

Krzysztof REJMER

Czy Ptolemeusz miał rację?

Przyzwyczajani od wczesnego dzieciństwa do teorii Kopernika na powyższe pytanie odpowiadamy przecząco w sposób niemal automatyczny. Skoro sprawa jest tak oczywista, to może warto od czasu do czasu, chociażby dla zabawy, przyjrzeć się dokładniej istocie sporu posługując się przy tym współczesnym językiem i współczesnymi wyobrażeniami na temat funkcjonowania nauki. Na czym więc polegało odkrycie Kopernika? Umieszczając środek układu w środku Słońca uprościł znacznie konstrukcję systemu. Uproszczenie metod obliczeń położenia planet było przy tym niezbyt duże (o czym przekona się łatwo każdy, kto posługując się teorią Kopernika zechce wyznaczyć chwilowe położenia planet obserwowanych z Ziemi). Dla zachowania zgodności z obserwacjami Kopernik nie mógł całkiem wyeliminować deferensów i epicykli charakterystycznych dla teorii Ptolemeusza. Postęp był jednak duży. Stało się możliwe ustalenie względnych rozmiarów orbit planet.

Mniej więcej sto lat później Kepler odkrył eliptyczny kształt orbit i prawo opisujące prędkości ruchu planet, co ostatecznie usunęło z teorii resztę deferensów i epicykli. W następnym kroku Newton sformułował prawo powszechnego ciążenia i tym samym ogromny system Ptolemeusza zastąpiony został prostym układem równań ruchu planet w polu grawitacyjnym Słońca i planet pozostałych. Największym triumfem teorii było odkrycie w 1846 roku Neptuna (J.G. Galle) dokładnie w miejscu, które wyliczył U.J.J. Leverrier analizując zaburzenia ruchu Urana w stosunku do toru wynikającego z przyciągania Słońca i wcześniej znanych planet. Odkrycie takie było „z definicji”

wykluczone w ramach teorii Ptolemeusza. Sprawa wydaje się więc ostatecznie rozstrzygnięta na korzyść Kopernika.

Paradoksalnie, w tym samym mniej więcej czasie, w którym zaobserwowano Neptuna, dokonane zostało odkrycie potwierdzające słuszność metody Ptolemeusza. Na czym ta metoda polegała? We współczesnym języku należałoby powiedzieć, że Ptolemeusz starał się przedstawić obserwowany okresowy ruch planet jako złożenie „idealnych” ruchów po okręgu ze stałą prędkością kątową. Z naszego punktu widzenia sformułował swoje zadanie nie dość precyzyjnie: nie było wiadomo, w jakim sensie jego konstrukcja miała przybliżać dane obserwacyjne, a sformułowane warunki dopuszczały wiele równoważnych rozwiązań – stąd na przykład nie było możliwe jednoznaczne ustalenie rozmiarów orbit planet. Jeżeli jednak w obronie Kopernika przytaczamy odkrycia Keplera i Newtona, to sprawiedliwość nakazuje uznać w Ptolemeuszu i jego poprzednikach prekursorów analizy Fouriera (czy ogólniej – analizy harmonicznej) i teorii reprezentacji grup. Jeżeli się na to zgodzimy, to musimy też uznać wyższość metody – programu naukowego Ptolemeusza nad odkryciem Kopernika. Ogromna większość obliczeń wykonywanych dziś na potrzeby nauki i techniki bazuje na przybliżaniu funkcji przez sumy innych „idealnych” funkcji. I nawet wspaniałe osiągnięcia teoretyków zgłębiających tajniki budowy cząstek elementarnych to po prostu poszukiwanie, jakie by tu „idealne” funkcje wybrać.

Andrzej MAJHOFER