„Studia Warmińskie"
IX (1972)

STANISŁAW KEMPA

UWAGI O NIESKOŃCZONOŚCI KOPERNIKOWSKIEGO ŚWIATA

Z każdą naukową rewolucją są związane przekształcenia obrazu świata tworzonego przez naukę. Obraz ten kształtowany jest zasadniczo przez astronomię i kosmologię. W dziele Kopernika można wyróżnić dwie warstwy: ściśle astronomiczną i kosmologiczną, która często jest jakby w podtekście. Przekształcenie obrazu świata związane z nazwiskiem Kopernika zostało spowodowane nie tylko przez rewolucję w astronomii układu planetarnego, ale co najmniej w równej mierze przez implikacje kosmologiczne dzieła toruńskiego astronoma. Wydaje się więc, że próba właściwego odczytania kosmologicznych poglądów Kopernika nie jest bez znaczenia dla rozumienia ewolucji nowożytnych poglądów na budowę wszechświata.

Kopernik był przekonany, że świat jest zamknięty kulistą powierzchnią, na której umieszczone są gwiazdy stałe. Powierzchnię tę tworzyła tzw. sfera gwiazd stałych. Jak tę sferę rozumiał Kopernik? Na to pytanie trudno dzisiaj odpowiedzieć. Wiemy natomiast, że według Kopernika każda z planet posiadała swoją własną sferę, w której się poruszała. Sfery te zamykały się jedna w drugiej tak, że wklęsłość sfery ogarniającej łączyła się z wypukłością sfery ogarniętej. Prawdopodobnie analogicznie należy rozumieć sferę gwiazd stałych: „Pierwszą i najwyższą ze wszystkich — pisze Kopernik — jest sfera gwiazd stałych obejmująca samą siebie, oraz cały świat i dlatego nieruchoma" [1]. Tak więc świat jest zamknięty kulistą powierzchnią.

Kopernik obrazowo mówi, że „świat jest kulisty". Aby uzasadnić kulistość świata podaje cztery argumenty: Pierwsze dwa odnoszą się do właściwości kuli, której kształt jest „najdoskonalszy" i „najpojemniejszy". Jeżeli poszczególne ciała posiadają kształt kuli, to świat jako całość też musi posiadać taki kształt, bo ten kształt jest najdoskonalszy. Kopernik idąc za filozofią starożytną, szczególnie neoplatońską, był głęboko przekonany o doskonałości i harmonii kosmosu. Wśród wielu zarzutów, jakie Kopernik stawia poprzednikom, na pierwsze miejsce wysuwa się jeden, mianowicie, że nie zdołali odkryć „układu wszechświata i ustalonego porządku jego części". Przekonanie o doskonałości wszechświata tak głęboko tkwiło w umyśle Kopernika, że założenie prostoty i harmonii uważał za kryterium poprawności tego systemu. „Odnaleźliśmy zatem w tym porządku zadziwiający ład świata i ustalony zharmonizowany związek między ruchem a wielkością sfer, jakiego w inny sposób odkryć nie podobna" [2].

Drugi argument opiera się na stwierdzeniu, że kształt kuli jest najpojemniejszy. Jeżeli sfera gwiazd stałych jest sferą „obejmującą samą siebie

[1] M. Kopernik: O obrotach sfer niebieskich. Księga I. Przeł. M. Brożek. Objaśnieniami opatrzył A. Birkenmajer. Warszawa 1953 s. 71.
[2] Tamże, s. 71.

oraz cały świat", to musi posiadać taki kształt, który by rzeczywiście pozwalał jej obejmować wszystko, a takim najpojemniejszym kształtem jest kształt kuli.

Dwa następne argumenty opierają się na zaobserwowanych zjawiskach, że „wszystko dąży do zamknięcia się w tym kształcie" i że planety „w tym kształcie przedstawiają się naszym oczom". Jeżeli poszczególne elementy posiadają kształt kuli, to i wszechświat jako całość też posiada taki kształt kuli.

Jeżeli świat jest kulisty, to wydawałoby się, że powinien być przestrzennie skończony. Jest to wniosek zgodny z duchem filozofii neoplatońskiej, według której świat jest skończony, gdyż skończoność jest doskonalsza od nieskończoności. Nieskończoność byłaby równoznaczna z nieokreślonością, a więc chaosem.

Jeżeli świat Kopernika jest doskonały, to zgodnie z filozofią neoplatońską powinien być skończony. Ponadto jest kulą, która posiada środek — w nieskończonym świecie trudno mówić sensownie o jakimkolwiek środku. Wydaje się więc, że świat Kopernikowski jest zamknięty i skończony. Jednak u Kopernika zagadnienie to nie przedstawia się tak prosto. Opinię, która mówi, że świat Kopernika jest skończony, wydaje się popierać pierwszy rozdział pierwszej księgi *De revolutionibus*, w którym Kopernik uzasadnia pogląd, że świat jest kulisty, — a także rozdział dziesiąty, w którym przedstawia porządek sfer niebieskich. W rozdziale ósmym natomiast czytamy ciekawe zdanie, które pozwala wysuwać pewne inne możliwości rozwiązania problemu skończoności czy nieskończoności kopernikowskiego świata. W tym właśnie rozdziale Kopernik zwalcza argumenty swoich poprzedników na rzecz tego, że Ziemia pozostaje nieruchoma w środku świata, a całe niebo obraca się wokół niej.

Ptolemeusz twierdził, że Ziemia nie może się poruszać, gdyż wskutek obrotu musiałaby się rozsypać wraz z tym, co się na niej znajduje. Spowodowałaby to siła odśrodkowa. „Czemuż jednak nie ma się tych samych przypuszczeń raczej w odniesieniu do wszechświata... Czy może niebo dlatego właśnie doszło do niezmiernej wielkości, że wskutek niewypowiedzianej gwałtowności swego ruchu oddala się od środka, w przeciwnym zaś razie, gdyby stało w miejscu, musiałoby się zawalić?" [3]. Odpowiadając na to pytanie Kopernik pisze: „Zaiste, gdyby takie rozumowanie mogło się ostać, także wielkość nieba musiałaby się rozszerzać do nieskończoności. Bo im bardziej porywałby je w górę sam pęd ruchu, tym szybszy byłby ten ruch ze względu na stale wzrastający okrąg, który należałoby przebyć w ciągu 24 godzin! I nawzajem, ze wzrostem ruchu wzrastałby ogrom nieba. W ten sposób szybkość i wielkość będą się wzajemnie podpędzać aż do nieskończoności" [4].

Kopernik stwierdza, że wielkość nieba nie jest skutkiem jego ruchu. Gdyby bowiem niebo poruszało się, jego wielkość musiałaby się powiększać do nieskończoności. „Lecz zgodnie ze znanym w fizyce twierdzeniem — pisze Kopernik — że nieskończoność nie może być przebyta ani też w żaden sposób nie może się poruszać, niebo z konieczności stać będzie w miejscu" [5]. Przytaczając to twierdzenie fizyki średniowiecznej Kopernik tym

[3] Tamże, s. 63.
[4] Tamże.
[5] Tamże.

samym wyraża jakby milczącą zgodę na to, że aby niebo stało w miejscu, nie może być przebyte i musi być nieskończone, bo „nieskończoność nie może być przebyta ani też w żaden sposób nie może się poruszać". Wiemy, że Kopernik unieruchomił cały firmament niebieski, więc tym samym zgodził się na to, że jest on nieskończony.

Kopernik, stosując do uzasadnienia swego zdania o nieruchomości sfery gwiazd stałych fizyczną zasadę, że nieskończoność nie może się poruszać, zapewne doskonale rozumiał niejasność swojej argumentacji. Dlatego w dalszej części ósmego rozdziału wyjaśnia: „Ale mówią, że poza niebem nie ma żadnego ciała, nie ma przestrzeni ani próżni, a więc w ogóle niczego, i że dlatego niebo nie ma dokąd uciec. W takim razie dopieroż dziwną jest rzeczą, że coś może doznawać przeszkody w niczym! Natomiast, jeśli niebo będzie nieskończone i tylko od wewnątrz ograniczone wklęsłą powierzchnią, raczej może sprawdzi się twierdzenie, że poza niebem nie ma niczego, ponieważ wtedy wszystko znajduje się w nim bez względu na zajmowaną przez się wielkość: niebo jednak pozostanie nadal nieruchome. Istotnie bowiem najważniejszą rzeczą, dla której usiłują twierdzić, że niebo ma granicę, jest ruch" [6].

Z tego tekstu można snuć wnioski, że u Kopernika sfera gwiazd stałych jest jakby nieruchomą częścią nieskończonego świata i właśnie dzięki temu, że świat jest nieskończony, może być nieruchoma. Całe niebo znajduje się ponad sferą gwiazd stałych, obejmuje ją i wraz z nią posiada cechy nieskończoności. W tak pojętym niebie mogą znaleźć miejsce wszystkie ewentualne ciała bez względu na ich wielkość i odległość od środka świata.

Wydaje się więc, że Kopernik był przekonany o tym, że niebo jest nieskończone, dlatego unieruchomił sferę gwiazd stałych, a jej pozorny ruch przypisał rzeczywistemu ruchowi Ziemi. Jednak w dalszej części omawianego rozdziału czytamy: „A zatem pytanie, czy świat jest skończony czy nieskończony, zostawmy do dyskusji filozofom przyrody" [7]. Tym zdaniem Kopernik jakby się chciał wycofać z tego, co powiedział wyżej na temat nieskończoności świata. Ale czy rzeczywiście? Chyba jednak nie, gdyż tym samym obaliłby swój dowód na to, że sfera gwiazd stałych jest nieruchoma, a przecież ten pogląd był jednym z podstawowych twierdzeń nowej teorii wszechświata, którą przedstawił w *De revolutionibus*.

Kopernik wolał, by problemem, „czy świat jest skończony, czy nieskończony?" — zajmowali się „filozofowie przyrody",w tym sensie, że jeżeli sam mówił o nieskończoności, to tylko o tyle, o ile wiązało się to z jego poglądem na nieruchomość sfery gwiazd stałych.

Wydaje się jednak, że na podstawie przytoczonych tekstów można mówić o nieskończoności kopernikowskiego wszechświata. Świat ukazany nam przez Kopernika jest „zamknięty sferą gwiazd stałych" — co uważał za pewnik: „Nam wystarczy pewnik, że Ziemia zamknięta jest biegunami i kulistą powierzchnią" [8]. Ta kulista powierzchnia, na której umieszczone są gwiazdy stałe, posiada taką rozciągłość, „grubość", że rozmiary jej są nieskończone.

Można więc sądzić, że Kopernik był przekonany o tym, że świat jest

[6] Tamże.
[7] Tamże.
[8] Tamże.

nieskończony, jednak myśl tę w *De revolutionibus* wyraził niezdecydowanie. Być może i dlatego, że intuicyjnie wyczuwał niespójność koncepcji wszechświata nieskończonego, ale posiadającego środek, w którym znajduje się nieruchome Słońce. Zagadnieniem tym niech się zajmą „filozofowie przyrody".

BEMERKUNGEN ZU UNENDLICHKEIT DER WELT BEI KOPERNIK

ZUSAMMENFASSUNG

In der Auffassung Koperniks hat die Welt als Ganzes Kugelgestalt und dies deswegen, weil eine derartige Gestalt die vollkommenste und fassungsvermögendste ist und weil eine solche Gestalt alle Himmelskörper besitzen, sowie auch deswegen, weil alles danach strebe, „sich in dieser Gestalt mit einzubegreifen". Trotz der Meinung, das Weltall stelle eine Kugel dar, in deren Mitte die Sonne steht, scheint es auf Grund der Analyse der Texte des ersten Buches *De revolutionibus* möglich zu sein zu behaupten, dass Kopernik die Unendlichkeit des Weltalls annahm. Dank dieser Annahme konnte er den Satz der Physik des Altertums, dass die Unendlichkeit sich nicht bewegen könne, als Beweis für die Unbeweglichkeit der Fixternsphäre anführen. Diese Ansicht sprach er aber unentschlossen aus und überliess die Frage, ob die Welt endlich oder unendlich ist, den „Naturphilosophen".