

WSTĘP

Mówi się, że aby poznać pewną dziedzinę wiedzy, trzeba najpierw przez dłuższy czas ją wykładać. Przedstawionej w tej książce historii astronomii uczyłem się przez 30 lat, prowadząc wykłady dla studentów z Cambridge.

W końcu wszyscy nauczyciele zaczynają wierzyć, że widzą las, a nie poszczególne drzewa. Nie jestem wyjątkiem i dlatego zdecydowałem się przedstawić obszernie – czasami bardzo obszernie – te tematy, który mają według mnie podstawowe znaczenie. By znaleźć na to miejsce, problemy, które inni historycy mogliby uważać za istotne, jak również niezliczona ilość mniej ważnych zagadnień, pojawiają się mimochodem, jeśli wcale.

Skoncentrowaliśmy się na rozwoju astronomii – na Bliskim Wschodzie i w Europie – w tej postaci, w jakiej zna ją dzisiaj cały świat. Inne wątki, na przykład astronomia w Chinach i wyszukane astronomie Nowego Świata, uprawiane przed przybyciem tam konkwistadorów, choć skupiają uwagę znanych historyków astronomii, zostały tutaj opisane skrótowo.

Czytelnicy sięgają czasami po historię astronomii z nadzieją ustalenia, kto pierwszy dokonał jakiegoś odkrycia. W prezentowanej tu pracy oczekiwania te zostaną spełnione w bardzo ograniczonej mierze. Z dwóch powodów.

Po pierwsze, perspektywa „kto pierwszy to odkrył?” zakłada, że nauka polega na nieprzerwanym gromadzeniu coraz doskonalszych prawd i na coraz lepszym opisywaniu rzeczywistości przez teorię. Z pewnością jest w tym trochę prawdy. Trudno sobie wyobrazić, że obalony zostanie obowiązujący od starożytności pogląd o kulistym kształcie Ziemi albo że nieoczekiwanie odkryjemy, iż Wenus krąży bliżej Słońca niż Merkury. Jednakże na głębszym poziomie rozwój nauki odbywa się w sposób znacznie bardziej skomplikowany. To, co nazywamy nauką, często polega na stopniowym wyjaśnianiu i przetwarzaniu bałaganu, do którego powstania przyczyniło się wiele osób. Chociaż czasem rozwój odbywa się w sposób dramatyczny i gwałtowny. Sto lat po śmierci Izaaka Newtona wierzone

powszechnie, że uczony ten samodzielnie odkrył w 1687 roku fundamentalne prawa fizycznego Wszechświata i że wyczyn taki nigdy się już nie powtórzy. Ów radosny pogląd został jednak zweryfikowany przez Einsteinowską reformę najbardziej podstawowych koncepcji Newtona, dotyczących przestrzeni, czasu, grawitacji itd. A przecież żaden historyk nauki nie uzna, że Newton po prostu się mylił i że jego prace nie są warte uwagi.

Po drugie, współcześni historycy astronomii uważają, że ich zadanie polega nie tyle na przyznawaniu medali tym dawnym astronomom, których opinie pokrywają się z obecną wiedzą, co na zabieraniu czytelników w fascynującą podróż. A wędrówka wiedzie przez krainy pojęciowo obce – do minionych kultur, które podobnie jak my próbowały zrozumieć niebo, ale czyniły to, stawiając często bardzo odmienne pytania od uznawanych przez nas; i które poszukiwały odpowiedzi dziwnych z naszego punktu widzenia. Historycy namawiają swoich czytelników, by zmierzli się z tymi obcymi ideami, odsuwając na bok współczesne założenia na temat natury i celów astronomii oraz odwieszając „na kołek” naszą dzisiejszą wiedzę o Wszechświecie.

Na przykład w czasach Platona przyjmowano jako fakt obserwacyjny, że sfera niebieska wiruje nieustannie z niezmienną prędkością. Miriady gwiazd „stałych”, podążając za tym ruchem obrotowym, jednocześnie zachowywały względne położenia wobec siebie. Ale pośród gwiazd wędrowały również w zadziwiający sposób planety: Słońce, Księżyc, Merkury itd. Jeśli zatem chcemy zrozumieć astronomię podczas dziewiętnastu wieków, jakie dzieła Platona i Kopernika, musimy zrezygnować z współczesnej klasyfikacji planet, w której brak miejsca dla Słońca i Księżyca. Co więcej, powinniśmy uwolnić się od obowiązujących obecnie poglądów na to, czym jest praca astronoma, gdyż zagłębimy się w kulturę, która wymagała od astronomów, by dla każdej z siedmiu planet sporządzili geometryczny model, umożliwiający zestawianie tablic ich przyszłych położzeń z wystarczającą precyzją.

Innymi słowy, przez niemal dwa tysiąclecia astronomia pozostawała geometrią stosowaną. Kulminacją tego greckiego programu było wydanie w 1543 roku przez Mikołaja Kopernika dzieła *O obrotach (De revolutionibus)*, w którym konserwatywny pod innymi względami autor poczuł się zmuszony umieścić Ziemię pośród planet, na orbicie wokół Słońca. Na początku XVII wieku Johannes Kepler badał fizyczne implikacje tego zabiegu – siły działające w Układzie Słonecznym – i w ten sposób przeobraził astronomię z nauki kinematycznej w dynamiczną. Niemniej nowe koncepcje, rozwijane przez Keplera, Galileusza, Descartes'a i innych, były początkowo niesprecyzowane i zagmatwane; do ich uporządkowania doszło w 1687 roku wraz z publikacją *Philosophiae naturalis principia mathematica (Matematyczne zasady filozofii naturalnej)* Newtona, w którym to dziele

autor wyjaśniał, że kluczem do zrozumienia fizycznego Wszechświata jest prawo powszechnego ciążenia.

Aby z kolei wykazać prawdziwość tej tezy, należało sprawdzić, czy prawo to, zastosowane do zniechęcająco złożonego Układu Słonecznego, wyjaśnia obserwowane ruchy planet i ich księżyców oraz komet. W ciągu XVIII wieku i później pytanie to absorbowało uwagę niewielkiej grupki matematycznych geniuszy i dla historyka astronomii nie jest do końca oczywiste, jak ustosunkować się do tych badań. Albowiem choć wynikające z nich wnioski interesowały astronomów w najwyższym stopniu, uczeni ci nie byli astronomami, lecz matematykami pracującymi na usługach astronomii; tak więc z czystym sumieniem możemy pominąć szczegóły ich obliczeń.

Umysły owych „mechaników niebieskich”, podobnie jak ich starożytnych i średniowiecznych prekursorów, zaprzętał Układ Słoneczny. Gwiazdy w dalszym ciągu były traktowane jako właściwie niezmiennie – a zatem nieinteresujące – tło dla ruchów planet; niewiele dawało się z nimi zrobić poza katalogowaniem ich położenia i jasności. Jeszcze w 1833 roku John Herschel, wielki autorytet w badaniach gwiazd i mgławic, w swym *Treatise on Astronomy (Traktacie astronomicznym)* zarezerwował dla tych obiektów tylko jeden rozdział. Poza nielicznymi wyjątkami zarówno zawodowi astronomowie, jak i miłośnicy astronomii poświęcali więcej uwagi jednej jedynej gwiazdzie – Słońcu – i jej satelitom.

Od tamtych czasów wiele się jednak zmieniło i wahadło wychyliło się w przeciwną stronę: obecnie zdajemy sobie sprawę z tego, że pionierskie w XVIII i XIX wiekach studia nad gwiazdami, mgławicami oraz „budową niebios” wywarły głęboki wpływ na przyszły kształt astronomii. Dlatego książka ta poświęca więcej uwagi wczesnym badaniom kosmosu poza granicami Układu Słonecznego, niż gotowi byliby im udzielić dawni astronomowie.

Jeden temat wciąż powraca w dziejach astronomii ostatnich stuleci – odległości. Obserwator postrzega obiekty astronomiczne na powierzchni sfery niebieskiej; innymi słowy, widzi dwuwymiarowy świat. Aby snuć rozważania o Wszechświecie trójwymiarowym, obserwatorzy muszą umieć mierzyć trzecią współrzędną – odległość.

Historia tych poszukiwań jest ekscytująca, gdyż zakończony sukcesem pomiar odległości do niewyobrażalnie oddalonych obiektów należy do największych osiągnięć astronomii – nawet najbliższe gwiazdy znajdują się na tyle daleko, że ich światło potrzebuje lat, by do nas dotrzeć. Ta przestrzenna samotność ciał niebieskich przynosi jednak nieoczekiwaną premię, widzimy je bowiem nie takimi, jakie są obecnie, lecz takimi, jakimi były, gdy ich światło rozpoczynało podróż przez przestrzeń kosmiczną. Pozwala to astronomom na rzecz właściwie niemożliwą: na podróż wstecz w czasie. Im bardziej odległy obiekt, tym więcej czasu jego światło potrze-

buje na dobiegnięcie do nas. Dziś odległości badane przez astronomów są czasami tak duże, że obserwowane obiekty służą jako dowody – za lub przeciw – w dyskusji na temat wyglądu Wszechświata we wczesnej młodości.

Kiedy kończy się historia, a zaczyna nauka? Historycy astronomii są zbyt blisko astronomii współczesnej, by potrafili nakreślić jakąś wiążącą granicę. I chociaż jest jeszcze za wcześnie, ażeby na dzisiejszą astronomię spojrzeć oczyma historyka, w ciągu ostatnich dziesięcioleci przeszła ona tak dramatyczne i fascynujące zmiany, że trudno je zignorować. Dlatego też kończymy naszą podróż przez dzieje astronomii próbą przedstawienia, jak rzeczy się mają obecnie, opanowani tym samym pragnieniem co starożytni: zrozumieć Wszechświat.

Tekst tej książki powstał na podstawie *The Cambridge Illustrated History of Astronomy*. Tamta „ilustrowana historia” była przeznaczona przede wszystkim dla zwykłego czytelnika, który zaledwie liźnął nieco matematyki i fizyki. Niniejsza praca zawiera również materiał wymagający trochę bliższej znajomości z tymi dziedzinami wiedzy.

Michael Hoskin