

Jak Kopernik pomógł policzyć niemieckie czołgi

Nasz wielki astronom zasłużył na pamięć czymś znacznie głębszym niż samo odkrycie ruchu Ziemi. Esencją jego dokonania jest tzw. zasada kopernikańska, która jest używana także w odległych od astronomii dziedzinach, np. do obliczenia, ilu ludzi kiedykolwiek żyło i będzie żyć na Ziemi

Stanisław Bajtklik*

Zasada ta głosi nie tylko to, że Ziemia nie leży w centrum Wszechświata, ale także to, że żadne inne miejsce też nie jest wyróżnione. Każdy z badających kosmos otrzyma, średnio biorąc, takie same wyniki, gdziekolwiek się znajduje. Innymi słowy, Wszechświat oglądany z dowolnego miejsca i w dowolnym kierunku jest w przybliżeniu taki sam. Oczywiście, każda planeta w Układzie Słonecznym jest inna. Gwiazdy różnią się od planet, a na niebie w jednym miejscu jest więcej gwiazd niż w innym. W zasadzie kopernikańskiej chodzi o własności uśrednione. Gdybyśmy podzielili przestrzeń kosmiczną na wielkie komórki o rozmiarach wielu milionów lat świetlnych (w obserwowalnej części Wszechświata takich komórek byłoby blisko miliard), to w każdej komóreczce znalazłbyśmy podobną ilość materii o podobnym składzie chemicznym i średniej temperaturze.

Żyjemy na samotnej wyspie?

Paradoksalnie, Kopernik nigdy tej zasady nie sformułował, dochodzenie do niej trwało jeszcze 400 lat po nim! Ziemia Kopernika już nie spoczywała w centrum, ale jego Wszechświat był wciąż ograniczony do „sfer gwiazd stałych”. Co jest poza nią? Czy ona się porusza, względem czego? Te pytania dręczyły filozofów i astronomów przez wieki.

Najpierw uświadomiono sobie, że Droga Mleczna - jasny pas przecinający całe niebo - to skupisko miliardów słońc. Jeszcze na początku XX w. wielki holenderski astronom Jacobus Kapteyn był pewien, że wszystkie gwiazdy znajdują się w naszej, niewielkiej i soczewkowatej (jak sądził) galaktyce, która jest jedyną wyspą materii w zupełnie pustym Wszechświecie o rozmiarach ok. 40 tys. lat świetlnych. Słońce i Ziemia miały być w pobliżu środka tej wyspy.

W 1916 roku Albert Einstein opublikował ogólną teorię względności, z której wynikało, że Wszechświat (cała przestrzeń) musi się albo rozszerzać, albo kurczyć. Początkowo sam autor teorii nie mógł się z tym pogodzić. Ale dwa następne odkrycia potwierdziły jego wnioski i zrewolucjonizowały nasze spojrzenie na Wszechświat w stopniu porównywalnym z odkryciem Kopernika.

Środek kosmosu jest wszędzie

W 1920 roku w Muzeum Historii Naturalnej w Waszyngtonie odbyła się Wielka Debaty (pod tą nazwą przeszła do historii) pomiędzy Harlowem Shapleyem a Heberem Curtisem. Dotyczyła natury obiektów mgławicowych. Od zawsze było wiadomo, że na niebie poza punkcikami gwiazd znajdują się także rozciągle plamki światła - obiekty mgławicowe, jak je nazywano. Nie było wiadomo, jak daleko się znajdują ani czym są.

Shapley twierdził - zgodnie z modelem Kaptyna - że mgławice należą do naszej wyspy materii, jednego skupiska gwiazd w pustym kosmosie. Curtys zaś uważał, że są one oddzielnymi wyspami materii, podobnymi do naszej galaktyki.

Debaty pozostała nierozstrzygnięta, ale już trzy lata później Edwin Hubble dowiódł, że Curtys miał rację. Ustalił bowiem, że Wielka Mgławica w Andromedzie to oddzielna wyspa gwiazd, czyli inna galaktyka, która leży poza Droga Mleczną. Kilka lat później odkrył także, że obce mgławice oddalają się od nas.

„Ucieczka galaktyk”, jak nazwano to zjawisko, była zgodna z przewidywaniami Einsteina, a także z zasadą kopernikańską - bo każdy obserwator przestrzega je w taki sam sposób. Nie ma żadnej wyróżnionej galaktyki. Wszechświat nie ma środka albo - inaczej - środka jest wszędzie, w każdym miejscu!

Niektórzy w spekulacjach posuwali się dużo dalej. Nie zgadzali się z modelem Wszechświata, który się rozszerza od około 14 mld lat, czyli od chwili Wielkiego Wybuchu. Przekonywali bowiem, że nie tylko nie ma wyróżnionych punktów w przestrzeni, ale także w czasie - tj. żadna epoka nie jest wyróżniona. Nie mogli zaprzeczyć odkryciui Hubble'a, że przestrzeń kosmiczna się rozszerza, ale mimo to uważali, że Wszechświat pozostaje stale taki sam. Nie ulega rozrzedzeniu, bo wciąż następuje kreacja nowej materii. To właśnie jeden z autorów takiej koncepcji Hermann Bondi jako pierwszy wprowadził termin „zasada kopernikańska” - było to przeszło 400 lat po śmierci Kopernika.

Ten model obalily wyniki wielu obserwacji kosmologicznych, zwłaszcza tzw. mikrofalowego promieniowania tła, które jest pozostałością po Wielkim Wybuchu.



Polskie zrodziło go plemie

Dzisiaj przypada 540. rocznica urodzin Mikolaja Kopernika.

Na zdjeciu: pomnik astronoma na Krakowskim Przedmieściu w Warszawie

Okazało się, że Wszechświat w różnych epokach wyglądał inaczej, ale podstawowa zasada kopernikańska - że brak jest wyróżnionych punktów i kierunków w przestrzeni - pozostaje w mocy. I bywa używana w dziedzinach zaskakująco odległych od astronomii.

Ilu ludzi się jeszcze urodzi

W 1983 roku Brandon Carter, australijski fizyk pracujący w Paryżu, zauważył, że jeśli przyjąć, iż pozycja ludzi współcześnie żyjących nie jest wy-

nym końcu ludzkości, lecz tylko o jego prawdopodobieństwie (wynoszącym dla przytoczonych liczb ok. 95 proc.), a całe rozumowanie wywołuje wśród uczonych poważne spory i dyskusje.

Pancerz i Kopernik

Inne, zaskakujące zastosowanie uogólniona zasada kopernikańska znalazła w czasie drugiej wojny światowej. Dane pochodzące z klasycznego wywiadu sugerowały, że w okresie od czerwca 1940 r. do września 1942 r. Niemcy produkowały ok. 1,4 tys. czołgów typu Pantera.

Tymczasem angielscy matematycy, analizując numery seryjne znajdowane na zniszczonych lub zdobytych niemieckich czołgach (zwłaszcza numery na skrzyniach biegów), stosując metody statystyczne i kopernikańskie założenie, że żaden czołg nie jest wyróżniony, a odczytane numery seryjne stanowią losową próbkę spośród wszystkich nadanych w produkcji, doszli do wniosku, iż czołgów produkowano ok. 256 miesięcznie.

Na podstawie zdobytych dokumentów po wojnie okazało się, że rzeczywista liczba wynosiła 255. Podobnym sukcesem zakończyła się ocena liczby niemieckich czołgów w przededniu inwazji w Normandii dokonana na podstawie numerów seryjnych na kołach. Udało się określić ich liczbę z dokładnością do mniej więcej 2 proc.

Co ma kosmos do kosmetyki

Zasada kopernikańska jest niezwykle potężnym narzędziem naukowym. W skrócie - mówi nie tylko to, że my nie żyjemy w wyróżnionej części Wszechświata, ale także to, że żadna część nie jest w żaden sposób wyróżniona. Że tu i teraz jest tak samo jak tam i teraz. Że tu było kiedyś tak samo jak tam kiedyś.

Przeszłość odległego miejsca w kosmosie oglądana przez potężne teleskopy jest taka sama jak nasza przeszłość. A ta symetria sprawia, że, jak pisał Kopernik: „Cóż piękniejszego nad niebo, które przecież ogarnia wszystkie, co piękne”. Pamiętajmy, że słowa „Kosmos” i „kosmetyka” mają ten sam grecki źródłosłów - porządek, ład. o

*Stanisław Bajtklik jest astrofizykiem. Pracuje w Centrum Astronomicznym im. Mikolaja Kopernika PAN w Warszawie

GAZETA WYBORCZA - Nr. 11

19.02.2013