

Michał HELLER

COSPAR W WARSZAWIE

COSPAR jest międzynarodową organizacją, która została założona w 1958 r. celem koordynowania programów naukowych związanych z misjami raketowymi i satelitarnymi. Dziś jest to jedna z największych organizacji naukowych, zrzeszających wiele międzynarodowych unii naukowych i różnych naukowych organizacji krajowych. 33-ci zjazd COSPAR-u odbył się w Warszawie w dniach 16-23 lipca 2000 r. Miejszem zjazdu była Politechnika Warszawska, a honorowy patronat nad zjazdem objął prezydent Rzeczypospolitej Polskiej. W zjeździe wzięło udział ponad 1500 uczestników, a jego prace odbywały się w wielu sekcjach i stowarzyszonych sympozjach. Poniżej omówię tylko jedno sympozjum, w którym uczestniczyłem; nosiło ono tytuł „Zasada Kopernika i jednorodność Wszechświata” i odbyło się w dniach 21-22 lipca.

Pod tym nieco enigmatycznym tytułem kryło się w gruncie rzeczy proste pytanie: Jakie znaczenie dla kosmologii mają ostatnie wyniki misji balonowych i satelitarnych? Rzecz w tym, że wyniki te — najogólniej rzecz biorąc — potwierdzają jednorodność Wszechświata (w największej skali), a tę ostatnią niekiedy wiąże się z nazwiskiem Kopernika, który wykazał, że Ziemia nie zajmuje uprzywilejowanego miejsca we Wszechświecie. Ukłon w stronę Kopernika był — jak sądzę — gestem uprzejmości dla kraju — gospodarza zjazdu.

Ciągle jeszcze w kosmologii wielkim wydarzeniem są wyniki uzyskane przez satelitę COBE. Wprawdzie jego czteroletnie obserwacje na orbicie już dość dawno zostały zakończone, ale ich dokładna

*UWAGA: Tekst został zrekonstruowany przy pomocy środków automatycznych; możliwe są więc pewne błędy, których sygnalizacja jest mile widziana (obi@opoka.org). Tekst elektroniczny posiada odrębną numerację stron.

analiza, w zestawieniu z najnowszymi obserwacjami prowadzonymi z powierzchni Ziemi i przy pomocy balonów stratosferycznych, prowadzi do coraz bardziej zdecydowanych wniosków kosmologicznych. Zwłaszcza dwa eksperymenty balonowe, znane pod kryptonimami Bumerang i Maxima, mają pod tym względem duże znaczenie. Obydwa te programy pozwoliły uzyskać rozkład fluktuacji mikrofalowego promieniowania tła na niewielkich obszarach nieba, ale ze znacznie większą dokładnością niż była to w stanie uczynić aparatura umieszczona na pokładzie satelity COBE.

Analiza uzyskanych w ten sposób danych prowadzi do istotnego zacieśnienia klasy dopuszczalnych modeli kosmologicznych. Nie ulega już dziś wątpliwości, że Wszechświat, w którym żyjemy jest średnio jednostajnie wypełniony gromadami galaktyk (jeśli się go rozpatruje w skali przynajmniej 100 Mpc) i ulega ekspansji. Szereg analiz wskazuje na to, że ekspansja — wbrew dotychczasowym przekonaniom — przyspiesza, co wymaga przyjęcia różnej od zera stałej kosmologicznej. Dynamika Wszechświata jest sterowana jego materialną zawartością; składa się na nią: zwykła materia (barionowa), tzw. ciemna materia, na której obecność już od dawna wskazywały różne niezależne argumenty oraz energia związana z różną od zera wartością stałej kosmologicznej (nazywa się ją dziś niekiedy „ciemną energią”). Część tej energii może mieć egzotyczną naturę z dość niezwykłą (z punktu widzenia zwykłej fizyki) postacią równania stanu; tę część energii nazywa się „kwintesencją”.

Dane te w swoich referatach analizowali J.P. Ostriker, I.D. Novikov, K. Górski, V. Lukash, R. Stompor, E. Mikheeva. R. Juszkiewicz i A. Czernin uzupełnili te analizy o badania pola prędkości „przepływu galaktyk”. Ich wyniki były komplementarne w stosunku do wyników badania promieniowania tła. Ponadto mówiono o rozbłyskach promieniowania Rentgena jako źródle informacji o znaczeniu kosmologicznym (S. Bajtlik, V. Kocharovsky), o obserwacyjnych ograniczeniach na topologię Wszechświata (B. Roukema) i o strukturze początkowej osobliwości (M. Heller).

W niektórych referatach mówiono także o planach następnych misji satelitarnych, przygotowywanych zarówno przez NASA, jak i przez Europejską Agencję Badań Kosmicznych. Igor Novikov przedstawił również projekt nowego testu kosmologicznego, który wykorzystywałby pomiary polaryzacji mikrofalowego promieniowania tła; odpowiedni pomiar mógłby zostać wykonany przez jedną z następnych misji satelitarnych.

Całości komunikatów dopełniła sesja plakatowa.

Za swoiste podsumowanie dotychczasowego obserwacyjnego testowania modeli kosmologicznych można uznać referat wygłoszony przez Jerry'ego Ostriker'a. Zatytułował on swoje wystąpienie „Cosmic concurrence”. Tytuł ten w intencji mówiącego miał wyrazić to, co metodologowie nazywają argumentem ze zbieżności. Chodzi o sytuację, gdy wprawdzie nie ma jednego całkowicie pewnego dowodu (w metodzie empirycznej nigdy takiego dowodu nie ma), ale wiele częściowych argumentów prowadzi do tego samego wniosku. Wniosek taki należy wówczas uznać za bardzo prawdopodobny. Właśnie taka sytuacja zaistniała dziś w kosmologii: wiele obserwacyjnych argumentów wskazuje na tę samą, bardzo zawężoną klasę modeli kosmologicznych. Z dużym prawdopodobieństwem wiemy już dziś, w jakim Wszechświecie przyszło nam żyć.

Michał Heller