

Gwiazdy umierały młodo

Czym zajmuje się współczesna fizyka? Mówiono o tym na niedawnym zjeździe z okazji stulecia Amerykańskiego Towarzystwa Fizycznego.

Stanisław Mrówczyński

Ponad 11 tysięcy fizyków, w tym ponad 40 noblistów, zjechało do Atlanty. Tak wielkiej konferencji naukowej świat jeszcze nie widział. W Atlancie mówiono o wszystkim czym fizycy się zajmują. Najwięcej miejsca poświęcono czystej nauce, jednak i fizyka stosowana była świetnie reprezentowana. Metody wypracowane przez fizyków okazują się użyteczne w bardzo wielu dziedzinach. Na przykład rezonans magnetyczny jest wykorzystywany obecnie w poszukiwaniach ropy naftowej, a fale sejsmiczne do określenia struktur geologicznych.

Co w XXI wieku?

Gościem zjazdu był brytyjski kosmolog Stephen Hawking, który swoją medialną sławą przyćmił wszystkich żyjących fizyków, nie wyłączając noblistów. Podczas konferencji prasowej sparaliżowany geniusz pobłogosławił, swoim komputerowo syntetyzowanym głosem, "coraz szybciej rozszerzający się wszechświat". Przeszło rok temu pojawiły się dane obserwacyjne, uzyskane na podstawie analizy światła najdalszych gwiazd supernowych, sugerujące, że tempo ekspansji wszechświata wzrasta. Zarówno Hawking jak i inni teoretycy odnieśli się do tych rewelacji sceptycznie, szczególnie że model kosmologiczny opisujący taki przyspieszający rozszerzanie wszechświata potrzebowałby istnienia niezerowej stałej kosmologicznej. Wielkość tę wprowadził do fizyki Einstein jeszcze w roku 1917, aby pogodzić przewidywania ogólnej teorii względności z obowiązującym wówczas poglądem o statyczności kosmosu. Gdy wkrótce potem okazało się, że wszechświat rozszerza się, stała kosmologiczna zdawała się być niepotrzebna, a Einstein miał uznać jej wprowadzenie za swoją "największą pomyłkę". Teraz po przeszło 80 latach stała kosmologiczna, której niezerowa wartość oznacza, że przestrzeń przenika pewna egzotyczna forma energii odpowiedzialna za antygravitację, zdaje się wracać do łask.

- Dane obserwacyjne zmusiły mnie - powiedział Hawking - do powtórnego przemyślenia moich teoretycznych uprzedzeń. Sądzę teraz, że stała kosmologiczna jest w porządku.

Od lat astrofizycy zastanawiają się, jak wyglądały pierwsze struktury, które wyłoniły się we wszechświecie. Przypuszcza się, że wkrótce po Wielkim Wybuchu materia rozrzucona w przestrzeni zaczęła się (dzięki przyciągającym siłom grawitacji) miejscami zagęszczać, zbierać w obłoki, by w końcu utworzyć gwiazdy. Dotychczas jednak prawie nic nie wiedzano o owej pierwszej generacji gwiazd. Czy były duże, czy małe, jak mocno świeciły i ile lat przetrwały?

W Atlancie przedstawiono wreszcie pracę, która odpowiada na te pytania. Dzięki zastosowaniu superkomputerów przeprowadzono symulację zgęszczania się pierwotnej materii. Pierwsze gwiazdy były przypuszczalnie bardzo wielkie, 100 razy większe niż Słońce. Zapłonęły w 50 milionów lat po Wielkim Wybuchu. Umierały bardzo młodo, przeżywszy tylko kilka milionów lat. Tyle czasu potrzebowały, aby wypalić swoje jądrowe paliwo. Ich śmierci towarzyszyły gigantyczne wybuchy, które wyrzucały w przestrzeń budulec pierwszych gwiazd. Z niego powstawały mniejsze już gwiazdy kolejnych pokoleń.

Wielkim zainteresowaniem uczestników cieszyły się też eksperymenty całkiem małe, takie które można przeprowadzić na stole. Sensację wywołało doświadczenie z niewielkim laserem, którego światło skierowane na małe zbiorniki z ciężkimi izotopami wodoru powodowało zachodzenie syntezy jądrowej tych izotopów. Program badań syntezy czy fuzji termojądrowej, który ma doprowadzić do konstrukcji niewyczerpywalnych źródeł energii, jest realizowany bez większych sukcesów już od przeszło 40 lat.

Nowoczesne Tokamaki czy służące podobnym celom układy laserowe przypominają urządzenia przemysłowe lokowane w ogromnych halach. Naukowcy z Kalifornii stworzyli zaś niewielki laser. Całkowita energia jego impulsu świetlnego jest nieduża, lecz wydzielana jest w tak fantastycznie krótkim czasie, że moc owego małego lasera może się równać z mocą tych największych. Przypomnę, że moc to energia podzielona przez czas. Wspomniany laser nie stanie się zapewne podstawą urządzeń do pozyskiwania energii termojądrowej, może być jednak już teraz wykorzystywany jako źródło neutronów. Ich wiązki stosuje się między innymi w rozmaitych badaniach materiałowych i terapii raka. Dotychczas jedynym efektywnym, lecz bardzo nieporęcznym źródłem neutronów są reaktory jądrowe.

Wobec powszechnych trudności z nauczaniem fizyki dyskutowano w Atlancie o nowych, atrakcyjniejszych metodach dydaktycznych. Zajmowano się też socjologicznymi problemami środowiska fizyków. Jako że zasady politycznej poprawności są w USA wszechobecne, naukowej analizie doczekał się problem niewielkiej liczby kobiet wśród fizyków. Można było dowiedzieć się przy okazji, że tylko 6 proc. fizyków ma żony fizyczki, podczas gdy aż 45 proc. mężów kobiet-fizyków to fizycy.

Autor jest fizykiem, pracuje w Instytucie Problemów Jądrowych w Warszawie i Wyższej Szkole Pedagogicznej w Kielcach.