

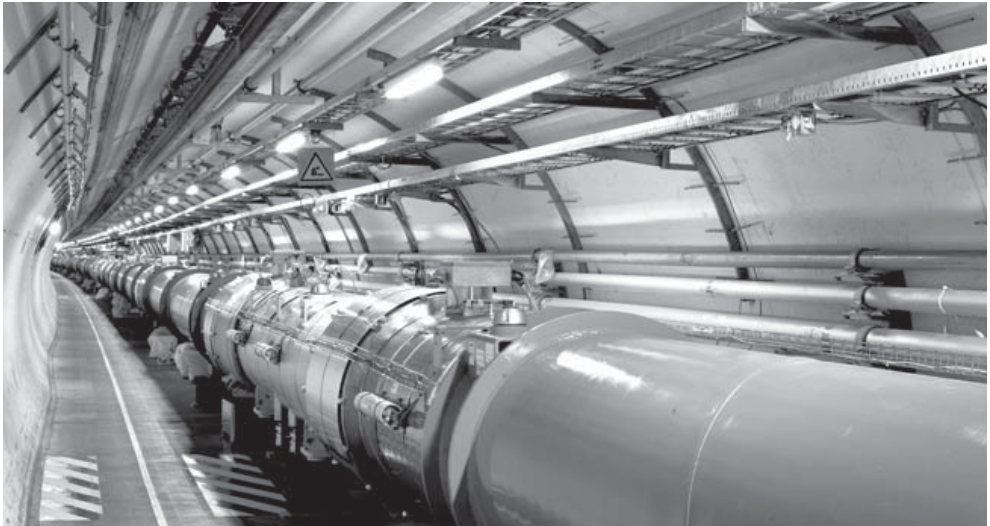
BOZONY HIGGSA

Najważniejszy składnik sprawiający, że unifikacja elektrosłaba staje się rzeczywistością, obejmował nie tylko istnienie cząstek W i Z , ale też przewidywanie całkiem nowej rodziny cząstek nazwanych bozonami Higgosa. Są one winowajcami odpowiedzialnymi za przełamanie symetrii, która poza tym jest idealna, między siłami elektromagnetycznymi i siłami słabymi. Robią to w ten sposób, że kwarki, leptony i nośniki słabej siły zyskują na masie. Wprowadzenie bozonów Higgosa i spontanicznego przełamania symetrii do czystej i spójnej teorii matematycznej wydawało się wielu teoretykom działaniem doraźnym.

Leon Lederman (1922–2018) w swojej książce *The God Particle* (1993)*, napisanej wraz z Dickiem Teresim, zaprezentował szybkie podsumowanie roli, jaką odgrywa bozon Higgosa w schematach dzisiejszej fizyki. Bozon Higgosa „jest widmową obecnością w całym Wszechświecie, która powstrzymuje nas przed poznaniem prawdziwej natury materii [...]. Niewidzialna bariera, która powstrzymuje nas od poznania prawdy, nosi nazwę pola Higgosa. Jej lodowate macki sięgają każdego zakątka Wszechświata, a jej naukowe i filozoficzne implikacje wywołują u fizyków gęsią skórę [...]. Nazwałem go [bozon Higgosa] Boską Cząstką..., gdyż mój wydawca nie pozwolił nam nazwać jej Przekłętą** Cząstką”. Jednak, jak wskazuje Lederman, nawet teoretycy, którzy zrobili tak wiele, aby matematycznie stworzyć Boską Cząstkę – Peter Higgs, Martinus Veltman (1931–) i Sheldon Glashow – szybko zdystansowali się od tej koncepcji. Veltman nazywa ją „dywanem, pod który zamiatamy naszą ignorancję”. Glashow mówi o niej: „toaleta, w której splukujemy niespójności naszych obecnych teorii”, a nawet Peter Higgs jest niechętny cząstce swojego imienia. Glashow przyznaje: „Nie jestem wcale pewien, czy mechanizm Higgosa jest wyborem natury. Wydaje mi się, że jest brzydką i wymyślną konstrukcją nałożoną na elegancką teorię. Jej zaletą jest tylko działanie, a nikt, jak dotąd, nie wyszedł z zadowolającą alternatywą”. Bardzo poszukiwany bozon Higgosa został w końcu odkryty w roku 2012 w Wielkim Zderzaczu Hadronów z masą 125 GeV, co sprawiło, że protesty przeciwko jego prawowitości

* Leon Lederman, Dick Teresi, *Boska Cząstka. Jeśli Wszechświat jest odpowiedzią, jak brzmi pytanie?*, przeł. Elżbieta Józefowicz, Prószyński i S-ka, Warszawa 2005 (przyp. tłum.).

** W języku angielskim gra słów, która znika w polskim tłumaczeniu: *God/Goddamn Particle* (‘Boska/Przekłęta Cząstka’) (przyp. tłum.).



Wielki Zderzacz Hadronów w Genewie, w Szwajcarii jest najbardziej potężnym „rozbijaczem atomów”, jakiego dziś używamy

stały się bezzasadne. Do chwili obecnej teoria elektrosłaba i QCD tworzą dwa, jak się wydaje, solidne filary tego, co nazywamy teraz modelem standardowym.

MODEL STANDARDOWY

Model standardowy składa się z sześciu elementarnych leptonów o spinie $-\frac{1}{2}$ oraz elementarnych kwarków o spinie $-\frac{1}{2}$, które tworzą podstawowe fermiony wraz ze swoimi dwunastoma antycząstkami. Jest też 12 pośredniczących z siłami bozonów o spinie -1 : foton, 8 gluonów i trzy pośredniczące bozony wektorowe. Wreszcie mamy bozon Higgsa o spinie 0. Wszystkie te cząstki otrzymują swoje masy z interakcji z bozonem Higgsa, przy wielkości wzrostu masy, który zależy od tego, jak silna jest ich interakcja z bozonem Higgsa. Oznacza to, że istnieje 12 dostosowywalnych stałych dla fermionów i 12 dla bozonów, co daje 24 parametry, które trzeba dopasować wraz z silnymi interakcjami 12 bozonów pośredniczących z siłami dla każdego fermionu. To składa się w tej teorii na przytłaczającą liczbę dopasowywanych stałych, które trzeba określić eksperymentalnie. Poza tymi stałymi pozostaje jeszcze wiele innych dokuczliwych problemów, których nie da się łatwo wyjaśnić w modelu standardowym.