

Prezentacje polskich uczonych na wiek XXI

Problem produkcji „wielorodnej” cząstek (w odróżnieniu od „wielokrotnej”) – termin wprowadzony do opisu zderzeń jądro-jądro wysokich energii (już chyba rzadko używany) – pojawił się w latach pięćdziesiątych ubiegłego stulecia. Jednym z jego najważniejszych badaczy był profesor Marian Mięśowicz. Uważam, że prace **Wojciecha Broniowskiego** i **Wojciecha Florkowskiego** (laureatów Nagrody im. Mariana Mięśowicza (2009), przyznawanej przez Polską Akademię Umiejętności) są znakomitą ilustracją postępu, jaki osiągnięto w badaniu tych bardzo interesujących procesów. Oddaję głos tym autorom.

WIESŁAW CZYŻ



Fot. Andrzej Kobos

Wymrożenie kwarków i gluonów w hadrony

WOJCIECH BRONIOWSKI I WOJCIECH FLORKOWSKI

Ostatnia dekada w doświadczalnej fizyce jądrowej wysokich energii upłynęła pod znakiem badania skrajnie relatywistycznych zderzeń ciężkich jonów. Ciężkie jony to całkowicie zjonizowane atomy pierwiastków takich jak ołów lub złoto (tj. ich jądra atomowe), a określenie „skrajnie relatywistyczne” wskazuje na ich olbrzymie energie kinetyczne. Energie te przewyższają znacznie – typowo stokrotnie – tzw. energię spoczynkową (związaną z masą słynnym wzorem Einsteina $E=mc^2$). Ostatnie eksperymenty miały miejsce w amerykańskim ośrodku Brookhaven National Laboratory, usytuowanym w Upton, NY, (Long Island, niedaleko Nowego Jorku), a akcelerator przyspieszający ciężkie jony i doprowadzający do ich zderzeń nosi nazwę RHIC. Ta nazwa jest akronimem od *Relativistic Heavy-Ion Collider* (pol. Relatywistyczny Zderzacz Ciężkich Jonów).

Głównym celem przyświecającym badaniu relatywistycznych zderzeń ciężkich jonów jest wytworzenie i analiza materii poddanej ekstremalnym warunkom, podobnym do tych, jakie panowały we wczesnym Wszechświecie (bardzo wysoka temperatura i gęstość). Poszukuje się tu oznak powstania nowego stanu materii, zwanego plazmą kwarkowo-gluonową. Kwarki i gluony to budulec hadronów, w szczególności protonów i neutronów, które z kolei tworzą jądra atomowe. Na gruncie teoretycznym oczekiwano, że w wyniku zderzeń gęstość otrzymanego układu będzie na tyle duża, że protony i nukleony „roztopią się” i powstanie układ kolektywnie zachowujących się kwarków i gluonów. W istocie, główne wyniki eksperymentalne otrzymane przy pomocy RHIC-a wskazują na powstanie stanu zachowującego się jak ciecz zdelokalizowanych kwarków i gluonów. Analiza danych pozwala na oszacowanie własności tej cieczy, będącej tzw. „silnie oddziałującą plazmą kwarkowo-gluonową”.



Wojciech Florkowski i Wojciech Broniowski

Fot. Bogdan Zimowski

Warto nadmienić, że dziedzina fizyki relatywistycznych ciężkich jonów zawiera istotny wkład fizyków polskich. W trzech z czterech eksperymentów, które odbywały się na akceleratorze RHIC brali udział polscy doświadczalnicy z Instytutu Fizyki Uniwersytetu Jagiellońskiego (Eksperyment BRAHMS), z Instytutu Fizyki Jądrowej PAN (Eksperyment PHOBOS), oraz z Politechniki Warszawskiej (Eksperyment STAR). Fizyka zderzeń ciężkich jonów to również arena wieloletniej działalności teoretyków z Krakowa, Warszawy, Wrocławia i Kielc. Właśnie w Krakowie powstała w latach 1970. koncepcja „zranionych nukleonów”, będąca podwaliną opisu wczesnej fazy reakcji relatywistycznych ciężkich jonów [1].