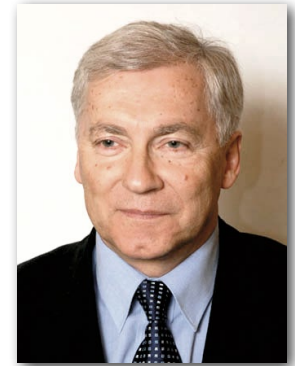
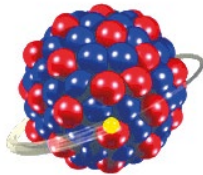


Mikro-laboratoria rozpędzone do szybkości światła



Badaniami fizyków kieruje w znacznym stopniu ciekawość. Jak wyglądają obiekty, np. atomy, których nie można zobaczyć gołym okiem? Jak zmienia się właściwości metalowego przedmiotu, jeśli poddać go działaniu bardzo wysokich temperatur, albo bardzo wysokich ciśnień? Czy nastąpią jakieś niewyjaśnione dotąd zjawiska, gdy badany obiekt umieścimy w bardzo silnym polu elektromagnetycznym? W tym



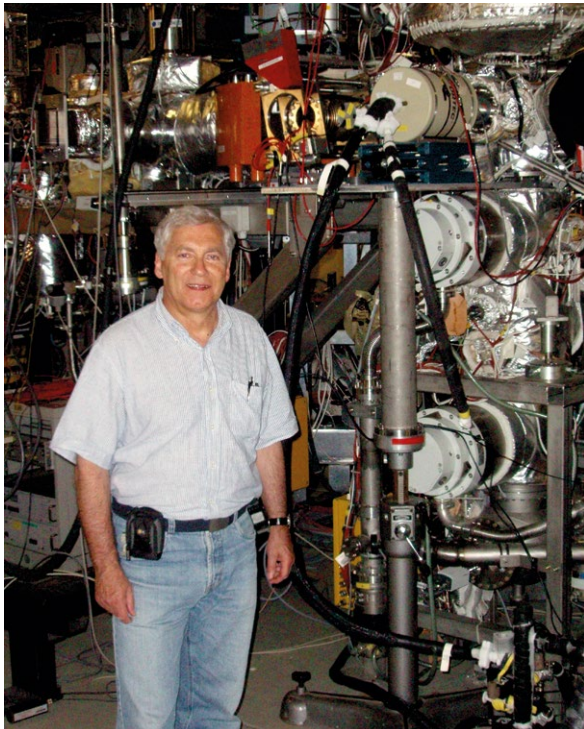
Mikro – laboratorium: Jądro uranu z krążącym wokół niego elektronem, na który działają siły ponad tysiąc razy większe niż w przypadku laboratoriów laserowych

ostatnim przypadku do wytworzenia takich silnych pól fizycy często wykorzystują urządzenia, o których z pewnością słyszeliście – lasery. Okazało się jednak, że niektórzy z nich nie są w pełni zadowoleni z wielkości sił jakie działają na cząsteczki obdarzone ładunkiem elektrycznym (np. elektrony), w warunkach wytworzonych przez lasery. Nie udawało się tam przetestować, z wystarczającą precyzją, najnowszych teorii budowy atomu – siły działające za sprawą laserów wciąż były za małe. Zaproponowano więc, aby do tego celu badań wykorzystać, pozbawione

Prof. dr hab. Andrzej Warczak w Zakładzie Fizyki Jądrowej zajmuje się eksperymentalną fizyką atomową, w szczególności badaniem procesów zachodzących w powłokach elektronowych podczas zderzeń ciężkich jonów z atomami. W tej dziedzinie współpracuje, od ponad trzydziestu lat, z zespołami Instytutu Badań Ciężkich Jonów (GSI) w Darmstadt, gdzie obecnie jest członkiem Rady Naukowej. W latach 2005 - 2012 pełnił funkcję Dyrektora Instytutu Fizyki UJ, a od roku 2012 jest Dziekanem Wydziału Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej Uniwersytetu Jagiellońskiego.

andrzej.warczak@uj.edu.pl

powłoki elektronowej, jądra atomowe najcięższego, stabilnego pierwiastka, jakim jest uran. Okazało się, że w pobliżu takiego jądra, obdarzonego bardzo dużym ładunkiem elektrycznym, na pojedynczy elektron mogą działać siły ponad tysiąc razy większe niż w przypadku pól elektromagnetycznych wytworzonych przez współczesne lasery. Ten pomysł był „strzałem w dziesiątkę”. W otoczeniu takich jąder atomowych, na obszarze porównywalnym z rozmiarami atomu, można było stworzyć mikro – laboratoria dysponujące wymaganymi warunkami. Realizacja



Przygotowania do obserwacji sygnałów z rozpędzonych mikro – laboratoriów w Instytucie GSI w Darmstadt

tego pomysłu stwarzała jednak konieczność użycia potężnych urządzeń (akceleratorów), aby najpierw rozpędzić atomy uranu do ogromnych prędkości.

Dopiero przy prędkościach zbliżonych do prędkości światła można było otrzymać jądra atomowe całkowicie pozbawione elektronów. Tylko w takim pędzącym mikro-laboratorium udało się spreparować, w ziemskich warunkach, otoczenie sprzyjające obserwacji zjawisk w bardzo silnych polach elektromagnetycznych. Sygnały przesyłane z rozpędzonych mikro-laboratoriów są rejestrowane metodami typowymi dla fizyki jądrowej i dlatego badania te są prowadzone w ramach działalności Zakładu Fizyki Jądrowej. Obserwacje umożliwiają rozszyfrowanie wielu tajemnic związanych z budową atomów oraz pozwalają testować teorie ich budowy, szczególnie w przypadkach ekstremalnych. Badania te często prowadzą do obserwacji nowych, egzotycznych zjawisk atomowych oraz do ich praktycznych zastosowań, np. w terapii nowotworów. Zauważcie, że w ten sposób wyniki tzw. badań podstawowych splatają się z ich praktycznym, i często unikalnym, wykorzystaniem. Należy dodać, że opisane eksperymenty wykonywane są we współpracy z międzynarodowymi ośrodkami, dysponującymi odpowiednimi akceleratorami.