

PAUza

Akademicka

Tygodnik Polskiej Akademii Umiejętności



Nr 63

Kraków, 7 stycznia 2010

Pielęgnowanie tradycji...



MARSZAŁEK
WOJEWÓDZTWA
MAŁOPOLSKIEGO

Marek Nawara

Kraków, 23 grudnia 2009 r.

Szanowny Pan
Prof. dr hab. Andrzej Białas
Prezes Zarządu
Polskiej Akademii Umiejętności

Wielce Szanowny Panie Prezisie,

Z przyjemnością informuję, że - pomimo wprowadzenia niezbędnych oszczędności w budżecie regionalnym spowodowanych stanem finansów Państwa - Zarząd Województwa Małopolskiego zdecydował o ufundowaniu przez Województwo Małopolskie Nagrody im. Erazma i Anny Jerzmanowskich w 2010 roku. Decyzja ta została potwierdzona przez Sejmik Województwa, który 21 grudnia 2009 r. podjął uchwałę dotyczącą przyszłorocznego budżetu Małopolski.

Analogicznie jak w przypadku pierwszej edycji odnowionej Nagrody im. Erazma i Anny Jerzmanowskich, Polska Akademia Umiejętności jest jedynym depozytariuszem tradycji związanej z jej przyznawaniem i posiada pełne prawo do jej kontynuowania w takim wymiarze, jaki został określony w Regulaminie Nagrody. Województwo Małopolskie jest zainteresowane kontynuacją fundacji Nagrody na identycznych zasadach, jakie określone zostały pierwotnie w umowie zawartej pomiędzy Województwem i Polską Akademią Umiejętności w roku 2009. Do decyzji Kapituły pozostawiam termin oraz miejsce organizacji uroczystości wręczenia Nagrody, deklarując jednocześnie pomoc w jej przygotowaniu.

Cieszę się bardzo, że pomimo realnego kryzysu finansowego, który powoduje, że wiele małopolskich inwestycji planowanych do realizacji w roku 2010 zostało przełożonych na dalszy termin, uda się nam po raz drugi wręczyć odnowioną Nagrodę im. Erazma i Anny Jerzmanowskich pod patronatem Województwa Małopolskiego.

Kwota 100.000 zł stanowiąca fundację Nagrody oraz kwoty wynikające z kosztów organizacji uroczystości wręczenia tego wyjątkowego wyróżnienia są obecnie w dyspozycji Kancelarii Zarządu. Odpowiedzialną za współpracę z Polską Akademią Umiejętności w tym zakresie jest Pani Dyrektor Magdalena Doniec.

Panu Profesorowi oraz wszystkim Członkom Polskiej Akademii Umiejętności życzę zdrowych, wesołych, rodzinnych Świąt Bożego Narodzenia oraz wszelkiej pomyślności w Nowym 2010 Roku.

Z poważaniem

ul. Baszowa 22
31-156 Kraków

adres do korespondencji: ul. Ruclawicka 56, 30-017 Kraków

Nowy Rok 2010 rozpoczynamy radosną wiadomością: Nagroda im. Erazma i Anny Jerzmanowskich będzie przyznana również w tym roku. W budżecie uchwalonym tuż przed Świątami przez Sejmik Województwa Małopolskiego znalazła się odpowiednia kwota. Władze Małopolski znowu dowiodły, że – nie zaniedbując wyzwań nowoczesności – potrafią pielęgnować piękne tradycje naszego regionu.

Składam tą drogą serdeczne gratulacje promotorowi odnowienia nagrody, Panu Marszałkowi Markowi Nawarze, a na Jego ręce wszystkim, którzy przyczynili się do sukcesu tego przedsięwzięcia.

ANDRZEJ BIAŁAS



Partnerem czasopisma jest Miasto Kraków

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”.



Fot. Bogdan Zimowski

Wojciech Florkowski i Wojciech Broniowski

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].



Fot. Bogdan Zimowski

Prezes PAU Andrzej Białas oraz dyrektor Wydziału III PAU Andrzej Pelczar wręczają Nagrodę PAU im. Mariana Mięśowicza Wojciechowi Broniowskiemu i Wojciechowi Florkowskiemu, 20 czerwca 2009.

(dokończenie ze str. 2)

Nagroda PAU im. Mariana Mięśowicza w 2009 r. została przyznana za pracę [2], która dotyczy właśnie teorii relatywistycznych zderzeń ciężkich jonów. Praca ta niebicie potwierdziła tzw. termalny (statystyczny) charakter produkcji cząstek w zderzeniach ciężkich jonów, wprowadzając zarazem istotne uproszczenia w jej teoretycznym opisie. Jak wspomniano powyżej, w wyniku skrajnie relatywistycznych zderzeń ciężkich jonów wyprodukowany zostaje układ kwarków i gluonów, który przez pewien czas tworzy raptownie rozszerzającą się ciecz. Układ taki, wskutek rozszerzania i związanego z tym spadku temperatury, stopniowo „wymraża” się w gaz hadronów (hadrony to bariony, zbudowane z trzech kwarków, oraz mezony, zbudowane z par kwark-antykwar). W pewnej chwili hadrony zupełnie zaprzestają oddziaływać, część z nich (tzw. rezonanse) rozpada się jeszcze na lżejsze hadrony, i koniec końców stabilne lub dług żyjące hadrony poruszają się swobodnie do układów detekcyjnych. Z wcześniejszych analiz innych autorów wiadomo było, że model termalny hadronów, tj. opis, w którym hadrony tworzą wieloskładnikowy gaz w równowadze termodynamicznej i chemicznej, znakomicie opisuje obserwowane krotności cząstek różnego typu (piony, kaony, nukleony, hiperony). Praca [2] pokazała, że podobnej jakości zgodność można uzyskać dla tzw. widm w pędzie poprzecznym dla różnych typów hadronów (widmo mówi nam, ile cząstek znajduje się w danym przedziale pędu poprzecznego, gdzie poprzeczność odnosi się do osi zderzających się wiązek w układzie środka masy). W szczególności, w naturalny sposób wyjaśnione zostały kształty widm oraz zagadka przecinania się widm pionów i protonów oraz kaonów i protonów dla dużych pędów poprzecznych. Tym samym, podejście termalne zyskało dodatkowy, mocny argument.

Ponadto, wcześniej uważano, że proces zaprzestania elastycznego rozpraszania pomiędzy hadronami poprzedzony jest innym, znacznie wcześniejszym procesem, polegającym na zaniku reakcji nieelastycznych, zmieniających tzw. skład „chemiczny” gazu hadronowego, tj. względne krotności znajdujących się w nim hadronów różnego typu. Nagrodzona praca wykazuje, że nie jest konieczne rozróżnianie tych dwóch procesów, tj. wymrożenia „chemicznego” i elastycznego. W wyniku eksplozywnego charakteru reakcji, prowadzącego do gwałtownej

ekspansji poprzecznej, niemal natychmiast po ustaleniu składu „chemicznego” zaprzestają też zachodzić procesy rozproszeniowe. Ta koncepcja *uniwersalnego wymrożenia* wprowadziła bardzo duże uproszczenie w stosowaniu modeli termodynamicznych. Podejście pozwoliło na bezpośrednią analizę szeregu dalszych wielkości fizycznych, jak przepływ eliptyczny, tzw. promienie korelacji HBT, korelacje w pędzie poprzecznym, itd. We wszystkich przypadkach uzyskano zgodność modeli termalnych i danych doświadczalnych z RHIC-a.

Autorzy nadal zajmują się fizyką relatywistycznych ciężkich jonów. W badaniach biorą również udział dr Mikołaj Chojnacki (adiunkt, IFJ PAN), oraz dr Adam Kisiel (stypendysta, CERN, adiunkt, Politechnika Warszawska). Model sformułowany w pracy [2] został w ostatnich latach wbudowany w szerszy schemat, zawierający również opis hydrodynamiczny, dający pełną czasowo-przestrzenną ewolucję wyprodukowanej materii. Dużą inspiracją do tych rachunków była praca [3], pochodząca jeszcze z lat 1980. Skonstruowany model został użyty do wyjaśnienia szeregu trudności, na które napotyka teoretyczny opis zderzeń relatywistycznych ciężkich jonów, w szczególności rozwiązany został tzw. paradoks promieni korelacji HBT [4].

Uzyskane wyniki oraz powstałe programy do symulacji komputerowych będą wykorzystane w analizie przyszłych reakcji ciężkojonowych przy jeszcze większych energiach na Wielkim Zderzaczu Hadronów (LHC) w CERN-ie.

WOJCIECH BRONIOWSKI
WOJCIECH FLORKOWSKI

Instytut Fizyki Jądrowej Polskiej Akademii Nauk
i Uniwersytet Jana Kochanowskiego w Kielcach

[1] A. Białas, M. Bleszyński, W. Czyż, *Multiplicity Distributions in Nucleus-Nucleus Collisions at High Energies*, Nucl. Phys. **B111** (1976) 461.

[2] W. Broniowski, W. Florkowski, *Explanation of the RHIC p_T -spectra in a thermal model with expansion*, Phys. Rev. Lett. **87** (2001) 272302.

[3] G. Baym, B. L. Friman, J.-P. Blaizot, M. Soyeur, W. Czyż, *Hydrodynamics of Ultrarelativistic Heavy Ion Collisions*, Nucl. Phys. **A407** (1983) 541.

[4] W. Broniowski, M. Chojnacki, W. Florkowski, A. Kisiel, *Uniform Description of Soft Observables in Heavy-Ion Collisions at RHIC*, Phys. Rev. Lett. **101** (2008) 022301.

zaPAU

Motyki – do lamusa

Kreatywność i innowacyjność to dziś modne słowa, odmieniane wszędzie i we wszystkich przypadkach. Kilka lat temu Unia Europejska ogłosiła nawet specjalną strategię, zgodnie z którą Europa w ciągu 10 lat miała prześcignąć w tym zakresie Stany Zjednoczone. Oczywiście nic z tego nie wychodzi: myśl, że innowacyjność i kreatywność można sobie tak po prostu zadekretować, mogła zrodzić się tylko w bardzo naiwnych głowach.

Bo przecież odkrycie nowego faktu, nowego zjawiska, nowej prawdy, nie jest łatwe. Wymaga niemal zawsze ogromnej – często wieloletniej – pracy. Gdy zapytano Alberta Einsteina, w jaki sposób odkrył teorię grawitacji, odpowiedział: myśląc o niej bez przerwy przez kilkanaście lat.

Oczywiście nie wszystkie problemy są aż tak trudne. Ale łatwe to nigdy nie jest. Po pierwsze, wybranie właściwego problemu nie może obejść się bez odpowiedniej wiedzy (żeby nie wywalać otwartych drzwi, lub nie wymyślać perpetuum mobile). Pewnej wiedzy wymaga również zrozumienie, o co chodzi. Wreszcie trzeba zazwyczaj ciężkiej pracy, aby udowodnić to, co podpowiada nam intuicja.

Największa trudność leży jednak gdzieś indziej: odkrycie lub zrozumienie nowego zjawiska wymaga NIEZALEŻNOŚCI MYŚLENIA. Nowy pomysł wybiega bowiem zawsze poza dotychczasowy stan rzeczy, często łamie powszechnie przyjęte reguły i bywa sprzeczny z tzw. zdrowym rozsądkiem. W końcu naprawdę ważne odkrycia prawie zawsze kwestionowały zdrowy rozsądek. Np. twierdzenie, że to Ziemia krąży wokół Słońca, a nie Słońce wokół Ziemi jest w oczywisty sposób sprzeczne

z codziennymi obserwacjami. Albo kulistość Ziemi: przecież każdy widzi, że Ziemia jest płaska (niektórzy twierdzą nawet, że wklęsła, bo wiadomo, że podeszwy butów ścinają się najbardziej przy szpicach i na obcasach).

A głosić opinie sprzeczne ze zdrowym rozsądkiem, z poglądami większości, z autorytetami, to niebezpieczna sprawa. Wymaga intelektualnej odwagi i podjęcia ryzyka. Choćby takiego, że koledzy lub przełożeni – wyśmieją. Gorzej, że stracimy czas (bywa, że i pieniądze) na jałowe rozważania, które wszyscy wokół uważają za bezsensowne. Jeszcze gorzej: przy okazji naruszamy czyjeś interesy.

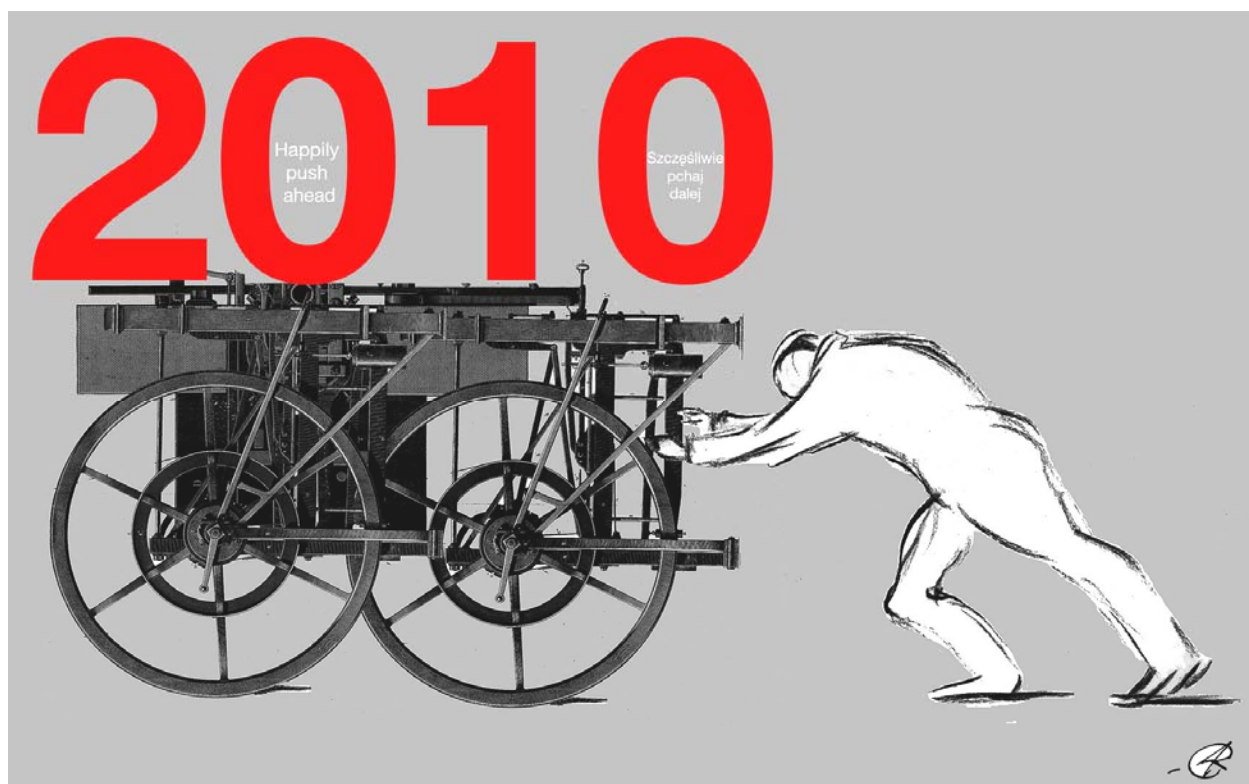
Ale to właśnie jest kluczowe: potencjalny odkrywca nie może bać się ryzyka. Sukces bowiem jest rzadki i przychodzi zazwyczaj po wielu nieudanych próbach. Rozumieją to świetnie Amerykanie. Tam jest właśnie znakomicie rozwinięta kultura ryzyka. W Stanach Zjednoczonych porażka nie jest klęską, jeżeli nie prowadzi do zniechęcenia, lecz do nowych, ulepszonych prób. I dlatego Amerykanie przodują w odkryciach i wynalazkach.

Tej kultury ryzyka brakuje Europejczykom i to właśnie jest największy mankament naszego kontynentu. Aby temu zaradzić, trzeba – rzecz jasna – maksymalnie ułatwić działanie i stworzyć możliwości ludziom, którzy gotowi są ryzykować. Ale gdzie ich znaleźć? Najtęższe głowy europejskie zastanawiają się nad tym pytaniem.

Tymczasem rozwiązanie jest oczywiste. Gdzie, jak nie w Polsce, która przez wieki potwierdzała, że jest krajem szalonych ryzykantów, gotowych porywać się z motyką na słońce? Gdyby tak jeszcze dać im lepsze, nowoczesne narzędzia...

ABBA

18 grudnia 2009



PAUza Akademicka – www.pauza.krakow.pl – Tygodnik Polskiej Akademii Umiejętności i środowiska naukowego.

Rada Redakcyjna: Magdalena Bajer, Andrzej Białas, Aleksander Koj, Stanisław Rodziński, Adam Strzałkowski, Andrzej Szczeklik, Piotr Sztompka, Jerzy Vetulani, Jerzy Wyrozumski, Franciszek Ziejka.

Redakcja: Marian Nowy – redaktor naczelny, Andrzej Kobos – z-ca redaktora naczelnego, Anna Michalewicz – dyrektor administracyjny, Witold Brzoskowski – fotokład.

Adres dla korespondencji: Polska Akademia Umiejętności, 31-016 Kraków, ul. Sławkowska 17, e-mail: pauza@pau.krakow.pl

Oczekujemy na artykuły do 6 000 znaków (ze spacjami) i ilustracje w formacie JPEG o rozdzielczości 300 dpi. Redakcja zastrzega sobie prawo skracania artykułów i korespondencji oraz zaopatrywania ich własnymi tytułami. Artykułów niezamówionych redakcja nie zwraca.

Bezpłatną elektroniczną prenumeratę/subskrypcję PAUzy można zamówić wysyłając e-mail na adres: pauza@pau.krakow.pl