

[Akceptuje](#)

W ramach naszej witryny stosujemy pliki cookies w celu świadczenia państwu usług na najwyższym poziomie, w tym w sposób dostosowany do indywidualnych potrzeb. Korzystanie z witryny bez zmiany ustawień dotyczących cookies oznacza, że będą one zamieszczone w Państwa urządzeniu końcowym. Możecie Państwo dokonać w każdym czasie zmiany ustawień dotyczących cookies. Więcej szczegółów w naszej [Polityce Prywatności](#)

[Portal](#) [Informacje](#) [Katalog firm](#) [Praca](#) [Szkolenia](#) [Wydarzenia](#) [Porównania międzylaboratoryjne](#)
[Kontakt](#)



[Laboratoria](#)
[.net](#)
[Innowacje](#)
[Nauka](#)
[Technologie](#)

[Logowanie](#) [Rejestracja](#) [pl](#)

Newsletter

zapisz się



- [Nowe technologie](#)
- [Felieton](#)
- [Tygodnik "Nature"](#)
- [Edukacja](#)
- [Artykuły](#)
- [Przemysł](#)

[Strona główna](#) > [Felieton](#)

Wielki plac budowy

Fot. Maximilien Brice/CERN

Z prof. dr. hab. Andrzejem Drzewińskim, fizykiem, rozmawia Marek Oramus.

Pojawiają się opinie, że w fizyce panuje kryzys czy też zastój. Czy wynika on z tego, że fizycy w swoich badaniach doszli do takiego progu abstrakcji, że tracą kontakt z realnym światem?

Powodów opinii o kryzysie w fizyce można chyba upatrywać w tym, że koniec XIX w. i początek XX były w tej nauce jazdą bez trzymanki. W tym czasie przebudowano ją tak mocno, że prawie

wywrócono do góry nogami; dziś patrzymy na fizykę zupełnie inaczej niż kiedyś. Pewne zwariowane pomysły, np. że przekaz energii jest zgranulowany, zyskały rację bytu. Wspaniale spisywały się równania Maxwella, ale do rozchodzenia się fal elektromagnetycznych brakowało ośrodka, słynnego eteru. To, że jest zbędny, było kolejnym szalonym pomysłem, podobnie jak stała prędkość światła. Dwie grupy zagadnień - teoria kwantowa i szczególnie teoria względności - obaliły koncepcję ciągłości zjawisk oraz absolutnego czasu i absolutnej przestrzeni.

Po drodze do naszych czasów była jeszcze ogólna teoria względności, rozszczepienie jądra atomowego i bomba atomowa, która swoje wrażenie zrobiła, a w końcu pojawiły się próby połączenia całej naszej wiedzy w ogólną teorię wszystkiego. Równoległe postępowało odkrywanie tzw. cząstek elementarnych - właśnie celebруемy odkrycie ostatniego elementu tej składanki w postaci bozonu Higgsa. Ciągłe jednak grawitację mamy osobno. Dużo więc zrobiono, ale jakby za mało - fizycy chyba spodziewali się szybszego postępu. W dziedzinie kwantowej grawitacji ten przełom w ogóle nie nastąpił.

Co do kryzysu - myślę, że czekają nas zmiany. Sytuacja dojrzewa do nowych odkryć, nowych spojrzeń na to, co już wiemy. Widzimy, że nasze narzędzia nie wyjaśniają wielu kwestii, np. nadprzewodnictwa wysokotemperaturowego czy coraz szybszego rozszerzania się Wszechświata.

Czyli panuje trochę taka cisza przed burzą?

Takie odnoszę wrażenie.

Pewne koncepcje dzisiejszej fizyki jako żywo przypominają science fiction, np. multiversum, teorie inflacyjne, teoria strun itp. Są to pomysły niesprzeczne matematycznie, ale nieweryfikowalne eksperymentalnie. Czy istotnie fizyka miejscami upodabnia się do SF?

Z moich obserwacji wynika, że wśród fizyków jest nadreprezentacja czytelników fantastyki, ludzi skłonnych do niesztampowego myślenia i zastanawiania się nad podobnymi tematami. Ale sądzę, że wciąż to nie fantastyka inspiruje fizykę, tylko odwrotnie. Ponieważ fizycy wyciągnęli wnioski z przeszłości i pamiętają, że nawet najbardziej zwariowane pomysły mogą mieć sens, dziś pozbyli się zahamowań. Sam pomysł multiversum pochodzi z XIX w., a zawdzięczamy go Boltzmannowi, który zastanawiał się nad śmiercią cieplną Wszechświata: wszystko ma dążyć do stanu ujednoczenia, a tu wokół obserwujemy co innego. Założył więc, że Galaktyka czy nawet cały Wszechświat to fluktuacja - spore odchylenie od średniej.

W fizyce kwantowej, zdominowanej przez interpretację kopenhaską, pojawiają się inne podejścia - np. Hugh Everetta o światach równoległych. Funkcja falowa w momencie pomiaru nie kolapsuje tu do jednej realizacji, ale rozszczepia się na wiele możliwości. Innymi słowy, wszystko, co stać się może, stanie się, ale w różnych kontynuacjach naszego Wszechświata. Jest to koncepcja spójna, logiczna, co zmusza do poważnego jej traktowania, ale tak naprawdę fizycy chyba w nią nie wierzą.

Kiedy mówię o miękkich teoriach w fizyce, mam na myśli ich nieweryfikowalność w sensie popperowskim. Nie można Wszechświata położyć na stole w laboratorium i poddać eksperymentom, które dowiodą słuszności np. koncepcji inflacji. To samo z multiświatem, o którym nawet nie wiemy, czy istnieje.

Oczywiście, żadna z tych teorii nie poddaje się testowi Poppera. W teorii strun parametrów, którymi można manipulować, jest dziesięć do potęgi więcej niż setnej, więc liczba wszechświatów musiałaby być też mniej więcej tego rzędu. Odnoszę wrażenie, że przez ostatnie parę lat teoria strun traci dominującą pozycję, jaką zajmowała w fizyce. Na konferencjach spotykam fizyków innych specjalności, ale ich zdaniem także w Polsce impet teorii strun osłabł. Strunowcy budzą

zainteresowanie, bo posługują się chwytliwymi rekwizytami: dziesięć, a może jedenaście wymiarów, z tego niektóre zwinięte, brany, drgające szybko struny o rozmiarach rzędu 10^{-33} , z których wszystko jest zbudowane... Wśród publikacji ich prace nadal zajmują poczesne miejsce, w walce o granty jest podobnie, czemu zresztą trudno się dziwić, bo zabiegów reklamowych w środowisku fizyków chyba już nie unikniemy. Dlaczego w CERN-ie przed ogłoszeniem odkrycia bozonu Higgsa co parę miesięcy odbywały się konferencje? Były to pokazy dla tych, którzy trzymają rękę na kurkach z pieniędzmi i z grantami, żeby przypadkiem nie przyszło im do głowy tych kurków zakręcić.

Czy zatem publikowanie koncepcji niemożliwych do zweryfikowania ma sens? Chodzi o zaklepanie sobie pierwszeństwa czy też o tworzenie pola możliwych rozwiązań, wśród których kryje się to prawdziwe?

Fizyka to nie tylko te tematy, o których tu mówimy. To także codzienna praktyczna robota; jedna trzecia fizyków pracuje w przemyśle i nad zastosowaniami przemysłowymi. A to one zmieniają oblicze cywilizacji. Weźmy nadprzewodnictwo, znane od 1911 r., kiedy to Heike Kamerlingh Onnes stwierdził, że gdy ochłodzić rtęć poniżej 4,2 K (-269°C), to nagle zanika w niej opór elektryczny. Użył rtęci, bo to metal łatwy do oczyszczenia z domieszek. Kamerlingh Onnes napisał zachowawczo, że opór jest niemierzalnie mały; dziś wiemy, że go w ogóle nie ma. W tej chwili walka toczy się o znalezienie materiałów, które będą przewodzić prąd bez strat w temperaturach pokojowych.

Wprowadzanie niezupełnie jasnych koncepcji do fizyki nie jest całkiem pozbawione sensu. Przypomnijmy sobie, jak było z II zasadą termodynamiki, którą w 1840 r. sformułował Rudolf Clausius: ciepło samorzutnie nie przechodzi z ciała o niższej temperaturze do ciała o wyższej temperaturze. Dopiero później pojawili się Boltzmann i Gibbs, którzy to rozpracowali i zrozumieli. Fizycy przedstawiają swoje prace pod osąd innych, starają się więc nie produkować humbugów i głupot. Każdy chce mieć dobre portki i jeździć dobrym samochodem – problem zaczyna się w momencie, kiedy ktoś fałszuje wyniki, malując flamastrem myszy, albo obwieszcza, że przeprowadził zimną fuzję, po czym nikomu nie udaje się tego powtórzyć.

Czy wobec ostatnich odkryć ostaną się wcześniejsze założenia w fizyce, np. koncepcja braku eteru? Można przecież uznać za eter przebiegające wszędzie strumienie neutrin albo promieniowanie reliktowe. Jedne i drugie występują w całym Wszechświecie.

Neutrino raczej nie zostaną uznane za eter kosmiczny, bo choć słabo reagują z materią, to jednak reagują, a więc są takimi cząstkami elementarnymi jak inne. Eter zapewniałby istnienie związanego z nim absolutnego inercjalnego układu odniesienia. Promieniowanie reliktowe ma rozkład izotropowy w układzie odniesienia związanym z materią wczesnego Wszechświata. Jednak przez miliardy lat prędkości poszczególnych galaktyk, gwiazd i planet zaczęły się znacznie różnić. Dlatego kiedy mierzymy promieniowanie dochodzące do nas z różnych stron kosmosu, na podstawie przesunięć dopplerowskich można zmierzyć naszą prędkość względem promieniowania tła. Szczęśliwie nie psuje to założenia Einsteina, że prawa fizyki w każdym inercjalnym układzie odniesienia są jednakowe.

Z ewentualnych kandydatów na eter mamy jeszcze ciemną energię. Już w latach 30. zdawano sobie sprawę, że materii świecącej jest za mało, by galaktyki kręciły się tak szybko. Wytłumaczenie było takie, że oprócz materii świecącej jest jeszcze materia ciemna stanowiąca ponad 20% Wszechświata. Resztę, czyli ponad 70%, stanowi ciemna energia, która równomiernie wypełnia przestrzeń – jest to energia samej przestrzeni. Wraz z ekspansją przestrzeni rozrzedza się ona i zachowuje jak ujemne ciśnienie, co dodatkowo przyspiesza ekspansję Wszechświata. Doszło tu do największej w historii fizyki niezgodności między teorią a praktyką, bo okazało się, że teoria określa wartość tej energii na 10^{120} J/cm³, a w kosmosie jej wartość szacuje się na 10^{-15} J/cm³. Jest to przepaść iście kosmiczna.

Więcej w miesięczniku „Wiedza i Życie” nr [04/2014](#) »

<http://laboratoria.net/felieton/21067.html>

Informacje dnia: [Jak otworzyć laboratorium? Dziękujemy za odwiedziny na targach Labs Expo W przyszłości będziemy jedli mięso z drukarki Ruszył nabór na wspólne projekty przedsiębiorców i naukowców; w puli 66 mln zł Błonica - choroba groźna także dla dorosłych 87% internautów uważa hejt za poważny problem społeczny](#) [Jak otworzyć laboratorium? Dziękujemy za odwiedziny na targach Labs Expo W przyszłości będziemy jedli mięso z drukarki Ruszył nabór na wspólne projekty przedsiębiorców i naukowców; w puli 66 mln zł Błonica - choroba groźna także dla dorosłych 87% internautów uważa hejt za poważny problem społeczny](#) [Jak otworzyć laboratorium? Dziękujemy za odwiedziny na targach Labs Expo W przyszłości będziemy jedli mięso z drukarki Ruszył nabór na wspólne projekty przedsiębiorców i naukowców; w puli 66 mln zł Błonica - choroba groźna także dla dorosłych 87% internautów uważa hejt za poważny problem społeczny](#)

Partnerzy