

Czy czarna dziura pochłonie Ziemię?

Autor: LJ
20.09.2008.
Zmieniony 24.09.2008.

10 września naukowcy uruchomili największy akcelerator na świecie. Publikujemy skrót bardzo ciekawego artykułu z czasopisma "Times", opublikowanego jeszcze przed 10 września 2008 r. A o tym, czym to wszystko grozi, informuje nas Magdalena Salik w swym artykule w Dzienniku.

To najambitniejszy i najdroższy cywilny eksperyment naukowy w dziejach, oparty na największej maszynie, jaką kiedykolwiek zbudował człowiek. Rozbudzi obawy o to, czy nie stworzy czarnej dziury, która pochłonie Ziemię.

W ostatniej chwili dwukrotnie próbowano zapobiec przedsięwzięciu z powodów prawnych, jednak już wkrótce, po dwóch dziesięcioleciach planowania i budowania, omawiany projekt wreszcie się rozpocznie.

Pod powierzchnią pogórza gór Jura, na granicy pomiędzy Francją a Szwajcarią, naukowcy stworzą wiązkę promieniowania wokół podziemnego pierścienia o długości równej trasie Circle Line w londyńskim metrze. Ten ogromny okrąg o obwodzie liczącym 27 kilometrów jest najmocniejszym na świecie akceleratorem cząstek

wartym 3,5 miliarda funtów. Wielki Zderzacz Hadronów (Large Hadron Collider - LHC) został stworzony w CERN, Europejskim Centrum Fizyki Cząstek Elementarnych niedaleko Genewy.

W projekt zaangażowanych było 10 tysięcy naukowców z 85 krajów. Dzięki niemu na przestrzeni lat będzie można odtworzyć warunki panujące w jednej trylionowej sekundy po Wielkim Wybuchu, uwzględniając olbrzymie energie.

Prawdopodobnie rozwiąże to wiele największych zagadek kosmosu, które na razie pozostają bez odpowiedzi.

Za pomocą tego wyjątkowego dzieła inżynierii będzie można przyspieszyć dwie wiązki protonów do 0.999999991% prędkości światła. W ciągu sekundy pokonają 11,25 27-kilometrowych okręgów. Obie wiązki zderzą się ze sobą w czterech punktach z energią, jaka wytworzyłaby się przy czołowej kolizji dwóch lotniskowców, pędzących na siebie z prędkością 11 węgłów. Detektory są tak wielkie, że każdy znajduje się w grocie, mogącej pomieścić główną nawę Kolegiaty św. Piotra w Westminsterze. Urządzenia te zbadają resztki atomów, wyrzuconych przez siebie zderzenia, aby odkryć nowe cząsteczki i zjawiska, które być może jeszcze nigdy nie miały miejsca na Ziemi.

Ogromne ilości powstałych danych rzucą światło na kilka najtrudniejszych pytań fizyki. Zbadane zostaną między innymi: pochodzenie masy, działanie grawitacji, istnienie dodatkowych wymiarów i natura 95% kosmosu, których nie można zobaczyć. Największą tajemnicą jest chyba "boska cząsteczka" - bozon Higgsa. W 1964 roku Peter Higgs na uniwersytecie w Edynburgu po raz pierwszy o nim wspomniął podczas próby wyrozumienia tego, dlaczego materia ma masę, a tym samym może łączyć się i formować gwiazdy, planety oraz ludzi. Niestety, dotychczas konstruowane akceleratory cząstek nie odpowiadają na te pytania. LHC będzie o wiele mocniejszy, więc naukowcy są pewni, że przyniesie sukces. Nawet fiasko może się okazać sukcesem, bo w takim wypadku pojawią się nowe pytania o prawa natury.

- "To, co znajdziemy, tak naprawdę zależy od tego, co tam jest - powiedział Brian Cox z Uniwersytetu w Manchesterze, zajmujący się jednym z czterech detektorów o nazwie Atlas. - Nie sądzę, by taka maszyna istniała kiedykolwiek wcześniej, to pewne. Wiemy, że dzięki niej odkryjemy mnóstwo ciekawych rzeczy. Tyle że jeszcze nie wiemy, czym one są. Sukces nastąpi jednak tylko wtedy, gdy sprzeta zadziała tak, jak powinien, a pierwszy wielki test LHC odbędzie się już wkrótce. Wtedy pierwszy strumień cząstek zostanie umieszczony w akceleratorze. To olbrzymie wyzwanie techniczne. - Wiązka ma dwa milimetry średnicy, a trzeba ją umieścić w próżniowej rurce wielkości

monety 50-pensowej, biegnącej po 27-kilometrowym okręgu, mówi³ Lyn Evans, menedżer projektu LHC, który będzie nadzorowa³ ten proces. "Na pewno nie będzie 3atwo".

Inżynierowie użyją magnesów, by poprowadzić wiązkę przez osiem sektorów LHC, aże zacznie krążyć sama. - Pierwszy oddech ulgi nastąpi, gdy w komorze próżniowej nie będzie przeszkód - powiedzia³ dr Evans. - Może się zdarzyć, że będzie tam chusteczka higieniczna - coś takiego już nam się przytrafiło. Dopiero gdy wiązka zrobi pełny okrąg, będziemy mogli powiedzieć, że jest czysto.

Gdy pierwsza wiązka będzie już umieszczona w komorze i puszczo na prawdopodobnie zgodnie ze wskazówkami zegara, chociaż co do tego dopiero zapadnie decyzja, naukowcy użyją drugiej, ale skierują ją w przeciwnym kierunku. Pierwsze zderzenia powinny być przeprowadzone pod koniec tygodnia, żeby przetestować detektory.

Kolejnym krokiem będzie "złapanie" wiązek, by poruszały się w krótkich impulsach, 2800 razy na sekundę. Potem przyspieszone zostaną do energii 5 tera-elektronowoltów (TeV), tworzących kolizję o energii 10 TeV. Detektory będą skalibrowane prawdopodobnie do końca roku, a wtedy zderzenia będą mogły mieć już maksymalną energię 14 TeV, co stworzy warunki istniejące w ułamku sekundy po Wielkim Wybuchu.

Jedno z pierwszych odkryć naukowych prawdopodobnie rozstrzygnie teorię mówiącą o supersymetrii. Tejinder Virdee z londyńskiego Imperial College, który stoi na czele zespołu nadzorującego detektor mionów (Compact Muon Solenoid - CMS), powiedział³: "Supersymetria zakłada, że każda cząsteczka ma partnera, więc zakres się podwaja. Można powiedzieć, że istnieje cały nowy katalog cząsteczek".

Teoria sugeruje, że jeżeli supersymetria istnieje, to dowód na to powinien się szybko pojawiać podczas doświadczeń z LHC, może nawet w przyszłym roku. - Jeżeli dowód się pojawi, to nie będzie trudno go zauważyć - mówi³ profesor Cox.

Takie odkrycie może też pomóc w wyjaśnieniu zagadnienia czarnej materii,

która prawdopodobnie odpowiada za wiele z brakującej masy wszechświata. Przez nasze teleskopy można zobaczyć jedynie 4 pro-cent masy, czyli galaktyki i tym podobne. - Najlżejsza supersymetryczna cząsteczka z tego nowego katalogu jest najlepszym kandydatem na wyjaśnienie zagadki czarnej materii - powiedział³ profesor Virdee.

Poszukiwanie bozonu Higgsa może zająć więcej czasu, a zależy to od masy cząsteczki, a więc od energii powstałej w wyniku kolizji, w której można ją znaleźć. Odkrycie cięższego skraju możliwego zakresu może zająć jedynie 12 miesięcy. Odnalezienie lżejszego Higgsa będzie bardziej czasochłonne, bo cząsteczki, w które się rozpadnie, będą również lżejsze, a przez to trudniejsze do namierzenia.

Inne potencjalne odkrycia mogą dostarczyć dowód na istnienie dodatkowych wymiarów ponad te, które znamy: trzy w przestrzeni i jeden w czasie. Poza tym możliwe jest, że uda się stworzyć miniaturowe (i nie-szkodliwe) czarne dziury, chociaż to już mniej prawdopodobne. - Większość z nas sądzi, że będziemy mieć bardzo wiele szczęścia, jeżeli uda nam się znaleźć takie rzeczy - mówi³ profesor Cox.

Są jeszcze dwa detektory. LHCb zbada to, dlaczego we wszechświecie istnieje jakakolwiek materia, podczas gdy Alice zajmie się analizą mikstury znanej pod nazwą plazmy kwarkowo-gluonowej, która istniała ostatnio w jednej milionowej sekundy po Wielkim Wybuchu.

MARK HENDERSON

C The Times Newspaper Limited, 2008
Czym to grozi

Oczywiście przy okazji startu LHC znaleźli się malkontenci, którzy po-stanowili ponarzekać. Jednym nieco przesadzony

wydać się koszt przedsięwzięcia (ok. 5 mld euro). Inni zaś dopatrzili się w nim niebezpieczeństwa - obawiają się, że cała Ziemia grozi zagładą.

O co chodzi? Otóż istnieje niewielkie prawdopodobieństwo, iż w Zderzaczu na ułamki sekundy pojawi się mała czarna dziura. A ponieważ jej wielkie kuzynki obserwowane w kosmosie mają zwyczaj pożerać wszystko dookoła włącznie ze światem, pojawiły się groźby, że nawet minidziura mogłaby poćknąć to i owo (np. Układ Słoneczny). Na szczęście naukowcom udało się wykazać bezpodstawność takich obaw - przy minidziurach grawitacja jest tak słaba, że raczej nie dałaby rady schrupać nawet cząstek elementarnych.

Drugi niepokój wyrażany przez niektórych fizyków wywołuje dużo mocniejszy dreszczyk. Przypominają oni o teorii zakłajającej, że jednymi z nieodkrytych jeszcze cząstek są tzw. dziwadełka - drobiny, które zamieniają w kolejne dziwadełka wszystko, czego dotkną. Stąd pojawiły się obawy, że jeżeli w Zderzaczu powstanie choćby jedno, grozi nam reakcja łańcuchowa i świat zbudowany tylko z dziwadełek. Twórcy LHC odpowiadają na to, że obawa jest bezpodstawną, bo Ziemia od miliardów lat jest bombardowana cząstkami z kosmosu i jeszcze jakoś ładne dziwadełko nie powstało.

Ale tak naprawdę czarny scenariusz jest tylko jeden - może się okazać, że nie ma bozonu Higgsa, nie ma cząstek supersymetrycznych ani w ogóle żadnych innych poza znanymi do tej pory - tłumaczy Chiara Mariotti, jeden z szefów detektora CMS, gdzie będzie się szukać boskiej cząsteczki. - To by znaczyło, że myślenie o wszechświecie i działających w nim siłach należy zacząć od początku. ("Dziennik" nr 209)

MAGDALENA SALIK

(Fragment artykułu pt. "Zróbmy sobie Wielki Wybuch")