

Akcelerator LHC jest bezpieczny

Wielki Zderzacz Hadronów (Large Hadron Collider - LHC) wkrótce osiągnie energię jakiej nie miał jeszcze żaden akcelerator cząstek elementarnych. Natomiast w Przyrodzie obserwuje się cząstki promieniowania kosmicznego, które mają znacznie wyższe energie. Problemy bezpieczeństwa związane ze skutkami zderzeń cząstek o wysokich energiach były rozważane od wielu lat. Obecnie, w świetle nowych danych doświadczalnych i prac teoretycznych, LSAG (LHC Safety Assessment Group) - Zespół Oceny Bezpieczeństwa LHC, uaktualnił analizę wykonaną w 2003 roku przez niezależny zespół uczonych, tzw. Zespół do Badań Bezpieczeństwa LHC (LHC Safety Study Group).

Sprawozdanie LSAG potwierdza i pogłębia wnioski raportu z 2003 roku. Stwierdza, że zderzenia w LHC nie stwarzają żadnego niebezpieczeństwa i nie ma żadnych powodów do obaw. Cokolwiek wytworzy LHC, Przyroda wytworzyła już wielokrotnie w ciągu historii Ziemi i innych ciał niebieskich. Raport zespołu LSAG został zrecenzowany i zatwierdzony przez Komitet Polityki Naukowej w CERN - zespół niezależnych uczonych, pełniących rolę doradcą dla organu zarządzającego, Rady CERN.

Poniżej przedstawione jest podsumowanie głównych argumentów zawartych w Sprawozdaniu LSAG. Osoby zainteresowane szczegółowym uzasadnieniem mogą zapoznać się z pełnym jego tekstem i z publikacjami, do których się odwołuje.

Promieniowanie kosmiczne

LHC, podobnie jak inne akceleratory, odtwarza naturalne zjawiska promieniowania kosmicznego, umożliwiając szczegółowe badanie oddziaływań cząstek w kontrolowanych warunkach laboratoryjnych. „Promieniowanie kosmiczne” określa cząstki wytworzone w kosmosie i przyspieszane w przestrzeni kosmicznej. Niektóre z nich mają energie znacznie wyższe niż osiągalne w LHC. Energie i częstość cząstek docierających do atmosfery ziemskiej są mierzone w różnych eksperymentach od około 70 lat. W ciągu ubiegłych miliardów lat sama Przyroda wywołała na Ziemi tyle zderzeń cząstek promieniowania kosmicznego, ile zaszłoby w milionie doświadczeń LHC – a przecież nasza planeta wciąż istnieje. Co więcej - astronomowie obserwują we Wszechświecie ogromną liczbę większych od Ziemi obiektów, z których wszystkie są również bombardowane przez cząstki promieniowania kosmicznego. Wszechświat jako całość przeprowadza ponad 10 milionów milionów eksperymentów w rodzaju LHC w ciągu każdej sekundy. Natomiast gwiazdy i galaktyki nadal istnieją, co przeczy jakimkolwiek niebezpiecznym konsekwencjom LHC.

Mikroskopijne czarne dziury

Czarne dziury powstają wtedy, gdy niektóre gwiazdy znacznie większe niż Słońce zapadają się w pod koniec swojego życia. Skupiają wtedy bardzo dużą ilość materii w bardzo małej przestrzeni. Spekulacje na temat mikroskopijnych czarnych dziur w LHC odnoszą się do cząstek produkowanych w zderzeniach par protonów, z których każdy ma

całkowitą energię porównywalną do energii kinetycznej komara w locie. Astronomiczne czarne dziury są znacznie cięższe niż cokolwiek, co mogłyby być wyprodukowane w LHC.

Zgodnie z dobrze ugruntowanymi własnościami grawitacji opisanymi przez teorię względności Einsteina, niemożliwe jest wyprodukowanie mikroskopijnych czarnych dziur przez LHC. Istnieją jednak pewne spekulacyjne teorie, które to dopuszczają. Natomiast wszystkie przewidują również, że cząstki te natychmiast się rozpadną i nie będą miały czasu na „wessanie” materii i spowodowanie efektów o większej skali.

Chociaż teorie nie przewidują występowania stabilnych, mikroskopijnych czarnych dziur, to analiza skutków ich produkcji przez cząstki promieniowania kosmicznego pokazuje, że byłyby one nieszkodliwe. Zderzenia cząstek w LHC różnią się od zderzeń cząstek kosmicznych z obiektami astronomicznymi, takimi jak Ziemia. Różnica polega na tym, że cząstki produkowane w LHC będą poruszać się wolniej. Stabilne czarne dziury mogą być albo elektrycznie naładowane albo obojętne. Gdyby miały ładunek elektryczny, to by oddziaływały z materia i byłyby zatrzymane przy przechodzeniu przez Ziemię - zarówno w przypadku ich produkcji przez promieniowanie kosmiczne jak i przez LHC. Fakt, że Ziemia nadal istnieje wyklucza możliwość wytworzenia niebezpiecznych, naładowanych, mikroskopijnych czarnych dziur przez promieniowanie kosmiczne, a więc i przez LHC. Jeśli stabilne, mikroskopijne czarne dziury nie miałyby ładunku elektrycznego, to ich oddziaływanie z Ziemią byłoby bardzo słabe. Te, które były wyprodukowane przez promieniowanie kosmiczne, przelatują przez Ziemię nie czyniąc żadnych szkód, natomiast mogłyby pozostać te, które były utworzone przy LHC. We Wszechświecie istnieją jednak o wiele większe i gęstsze od Ziemi ciała niebieskie, takie jak gwiazdy neutronowe czy białe karły. Czarne dziury produkowane w zderzeniach cząstek kosmicznych z tak dużymi obiektami, zostałyby w nich zatrzymane. Ponieważ zarówno takie obiekty jak i Ziemia istnieją, więc produkcja jakichkolwiek niebezpiecznych czarnych dziur przez LHC jest wykluczona

Dziwadelka

Dziwadełko (strangelet) - to hipotetyczne, mikroskopowe skupisko "materii dziwnej", zawierającej niemal równą liczbę kwarków zwanych górnymi, dolnymi i dziwnymi. Według większości prac teoretycznych dziwadełka powinny błyskawicznie, po czasie około jednej miliardowej części sekundy, przekształcać się w zwykłą materię. Rozważmy jednak następujący katastroficzny scenariusz: dziwadełka mogą „przyklejać się” do zwykłej materii i przemieniać ją w materię dziwną. Taką możliwość rozważano po raz pierwszy w 2000 r. w Stanach Zjednoczonych przed rozpoczęciem eksploatacji Zderzacza Ciężkich Relatywistycznych Jonów (RHIC). Z przeprowadzonej wtedy analizy wynikało, że nie ma powodu do obaw, w co teraz nie można wątpić, ponieważ RHIC pracuje już osiem lat bezskutecznie poszukując dziwadełek. Za jakiś czas również LHC będzie działał z wiązkami ciężkich jąder. Ich energie będą wyższe niż w RHIC, przez co prawdopodobieństwo utworzenia się dziwadełek będzie mniejsze, ponieważ wyższe energie oznaczają wyższe temperatury, co utrudnia kondensację materii dziwnej; podobnie lód nie tworzy się w gorącej wodzie. W dodatku, kwarki w LHC będą bardziej

rozproszone niż w RHIC, co utrudni skupianie się materii dziwnej. Produkcja dziwadełek w LHC jest więc mniej prawdopodobna niż w RHIC, a jego dotychczasowa eksploatacja pokazuje, że dziwadełka nie są produkowane.

Bąble próżniowe

Istnieją teoretyczne spekulacje, że Wszechświata nie jest w stanie najbardziej stabilnym, i że perturbacje spowodowane przez LHC mogą stanowić impuls przeprowadzający go do stanu bardziej stabilnego, zwanego bąblem próżniowym, w którym nie moglibyśmy istnieć. Jeżeli jednak mogłoby się to zdarzyć w LHC, to również i w zderzeniach cząstek promieniowania kosmicznego. Ponieważ jednak nie zaobserwowano produkcji takich bąbli w widzialnym Wszechświecie, więc nie wytworzą się również w LHC.

Monopole magnetyczne

Monopole magnetyczne są hipotetycznymi cząstkami z pojedynczym ładunkiem magnetycznym, czyli dysponującymi tylko jednym „biegunem” - północnym lub południowym. Niektóre spekulatywne teorie sugerują, że jeżeli takie cząstki istnieją, to mogą spowodować rozpad protonów. Teorie te również przewidują, że monopole są zbyt ciężkie, aby mogły być wyprodukowane w LHC. Niemniej jednak, gdyby monopole były jednak na tyle lekkie aby pojawić się w LHC, to również byłyby produkowane przez promienie kosmiczne uderzające w atmosferę Ziemi, zaś Ziemia bardzo szybko by je zatrzymywała i więziła. Czyli samo istnienie Ziemi i innych ciał niebieskich wyklucza możliwość istnienia niebezpiecznych monopoli magnetycznych – „zjadaczy protonów”, dostatecznie lekkich, aby mogły być wyprodukowane przez LHC.