

Naprzemienne wszechświaty materii i antymaterii

20 lipca 2011

Dragan Slavkov Hajdukovic, fizyk z Czarnogóry, który obecnie pracuje w CERN, nakreślił w swoim studium opublikowanym w „Astrophysics and Space Science” mechanizm zmieniający materię w antymaterię, skutkujący naprzemiennymi cyklami kurczenia się wszechświata i jego powstawania wskutek wybuchu.

Koncepcja ta nie jest nowa. Sam Hajdukovic wspomina, że w 1922 roku kosmolog Alexander Friedmann zauważył, że ogólna teoria względności jest zgodna z koncepcją cyklicznego wszechświata.

Od tamtego czasu pojawiło się kilka tego typu koncepcji. To, co proponuje Hajdukovic nie jest kolejnym pomysłem cyklicznego wszechświata napędzanego materią. Opisał on mechanizm, który pozwala na przemianę wszechświata zdominowanego przez materię w taki zdominowany przez antymaterię.

Hajdukovic wychodzi od par cząsteczka-antycząsteczka pojawiających się w kwantowej próżni. Teoria nieoznaczoności zezwala na ich pojawianie się i zanikanie w takiej próżni. Do wyjaśnienia, w jaki sposób wirtualne pary stają się realnymi uczony posłużył się mechanizmem Schwingera, zgodnie z którym pole elektryczne silniejsze od pewnej granicznej wartości może z kwantowej próżni utworzyć parę elektron-pozytron. Zdaniem Hajdukovica, w grawitacyjnej wersji mechanizmu rolę „wyzwalacza” może odegrać grawitacja, która może spowodować powstanie zarówno neutralnej jak i naładowanej pary cząsteczka-antycząsteczka.

Uczony przyjmuje też założenie, że materia i antymateria się odpychają. Siła odpychania może mieć źródło w grawitacji lub poza nią. W tym miejscu Hajdukovic przyjmuje istnienie siły działającej pomiędzy materią i antymaterią, która ma znaczenie tylko na krótkim dystansie, np. wewnątrz horyzontu zdarzeń

czarnej dziury. Tak czy inaczej odległość, na której ona działa, jest mniejsza niż promień Schwarzschilda.

Gdy wszechświat przestanie się rozszerzać, a zacznie kurczyć, w pewnym momencie utworzy supermasywną czarną dziurę, wewnątrz której będzie istniało niezwykle silne pole grawitacyjne. Zdziała mechanizm Schwingera, w wyniku którego powstaną pary materia-antymateria. Natychmiast po tym bardzo gwałtownie zadziałają siły odpychające je od siebie, co spowoduje zamianę niemal całej materii w antymaterię (lub odwrotnie) w bardzo krótkim czasie. Przebieg procesu będzie zależał od wielkości czarnej dziury, ale będziemy mieli do czynienia z krótkotrwałym, gwałtownym zjawiskiem. Podobny do Wielkiego Wybuchu.

Z obliczeń Hajdukowicia wynika, że w ciągu sekundy może dojść do przemiany 10^{128} kilogramów antymaterii w materię lub odwrotnie. To wielokrotnie więcej niż obecna masa wszechświata, która jest szacowana na 10^{53} kilograma. Jeśli uczony ma rację, to cała materia wszechświata może zostać zmieniona w antymaterię w ułamku czasu Plancka.

Jeśli teoria Hajdukowicia jest prawdziwa, oznacza ona, że wszechświat nie może zamienić się w osobliwość, gdyż jego minimalna wielkość musi wynosić około 40 rzędów wielkości więcej niż długość Plancka. Skoro zaś wszechświat nie był osobliwością, to nie zaszła również kosmologiczna inflacja.

Teoria Czarnogórcza wyjaśnia również problem nierównowagi pomiędzy materią a antymaterią we współczesnym wszechświecie. Poprzedni wszechświat był zbudowany z antymaterii, która po skurczeniu się i przejściu opisanych powyżej etapów zmieniła się w materię. Następny również będzie składał się z antymaterii.

„Najwyraźniej nasze najlepsze teorie fizyczne są niewystarczające, by wyjaśnić obserwowane zjawiska z astrofizyki i kosmologii. Standardowy model kosmologiczny

zakłada istnienie tajemniczych ciemnych energii i ciemnych materii stanowiących 95% zawartości wszechświata oraz istnienie dwóch mechanizmów o nieznannej naturze, związanych z rozszerzaniem się wszechświata i asymetrii materia-antymateria w pierwotnym wszechświecie. Standardowy model kosmologiczny jest oparty w większej mierze na hipotezach niż na fizyce. Taka sytuacja mnie nie satysfakcjonuje. Mój model to próba zrozumienia zjawisk astrofizycznych i kosmologicznych na gruncie fizyki, bez włączania w to nieznanymi form materii i energii, nieznanymi mechanizmami stojącymi za rozszerzaniem wszechświata czy asymetrii materia-antymateria” – mówi Hajdukovic.

Uczony nie pierwszy raz twierdzi, że wszechświat można zrozumieć na gruncie znanej nam fizyki. Na przykład w niedawno opublikowanym dokumencie „Czy ciemna materia to iluzja wywołana grawitacyjną polaryzacją próżni kwantowej” przedstawia równania, które pozwalają wyjaśnić obserwowane zjawiska bez odwoływania się do ciemnej materii.

„Jeśli pytacie mnie, jaki jest klucz do zrozumienia wszechświata, do odpowiem, że to kwantowa próżnia z – na chwilę obecną hipotetycznym – odpychaniem się materii i antimaterii. Jeden prosty klucz, zamiast czterech tajemniczych kluczy kosmologii standardowej. Moja odpowiedź może być błędna, ale jeśli jest prawidłowa, oznacza ona olbrzymie zmiany w fizyce teoretycznej, astrofizyce i kosmologii” – dodaje uczony.

Jego zdaniem już teraz możliwe jest zmierzenie jednego z głównych składników jego teorii. Możemy wykryć odpychanie grawitacyjne pomiędzy materią i antimaterią. Można do tego wykorzystać AEGIS z CERN-u, którego zadaniem jest badania przyspieszenia antywodoru w polu grawitacyjnym ziemi. Inny eksperyment można przeprowadzić dzięki Ice Cube, który mógłby obserwować antyneutrino z supermasywnych czarnych dziur znajdujących się w centrum Drogi Mlecznej i galaktyki Andromedy.

Opracowanie: Mariusz Błoński

Na podstawie: PhysOrg

Źródło: [Kopalnia Wiedzy](#)