

Фермилаб открива нов механизъм, който обяснява доминирането на веществото над антивеществото¹

Дж. Матсън

Физици и космолози отдавна търсят механизъм, обясняващ защо в ранната Вселена има много повече вещество, отколкото антивещество, при положение, че при Големия взрив и двете би трябвало да се родят в равни количества, след което да анихилират, без да позволят създаването на такива стабилни структури като галактики и т.н., които изпълват Вселената.

Някои от свойствата, разкрити във физиката на високите енергии, са фундаментално асиметрични и водят да наличие на повече вещество, отколкото антивещество, но в количествено отношение асиметрията е твърде малка, за да може да обясни относителния недостиг на антивещество във Вселената. Учените от колаборацията DZero, провеждаща експерименти във Фермилаб (Илинойс, САЩ) на ускорителя Теватрон, смятат, че резултатите от техния детектор свидетелстват за нов механизъм, който действа в много по-големи мащаби, но все още предстои да се изясни дали той може да обясни преобладаването на веществото над антивеществото. Във всеки случай асиметрията не се съгласува с господстващия Стандартен модел, който предполага, че тя се дължи на някаква засега непозната частица или взаимодействие.

Участниците в колаборацията DZero анализират в продължение на повече от седем години ударите между протони и антипротони. Обикновено получените при ударите екзотични, краткоживущи частици последователно се разпадат на по-стабилни частици. Една от тях обаче, известна като неутрален *B*-мезон, изглежда се разпада по-често на мюони, отколкото на антимюони. Учените наблюдават около 1 % асиметрия, изразяваща се в това, че при разпадането на *B*-мезоните се наблюдава малко по-често раждането на отрицателни мюони, които са вещество, отколкото на положителни мюони, които са антивещество.

B-мезони са използвани и в други експерименти за разкриване на фундаменталните асиметрии във физиката и техните резултати са се съгласували по-добре с предсказанията на Стандартния модел. Така наречените фабрики за *B*-мезони са построени за изучаване свойствата на тези необикновени частици, но техният обхват е по-ограничен, отколкото този на Теватрона. Голямата разлика е, че в експеримента DZero се работи главно с т.нар. *B_s*-мезони, докато в мезонните фабрики – предимно с *B_d*-мезони. Наричат се така, защото *B_s*-мезоните съдържат странен (strange) кварк, а *B_d*-мезоните – долен (down) кварк. И двата вида са електронеутрални и се разпадат след около $1,5 \cdot 10^{-12}$ s. През тяхното кратко съществуване те осцилират между две форми, които са античастици една на друга. Разликата е в това, че *B_s*-мезоните осцилират много по-бързо, което им дава възможност да се променят по-често от частица в античастица и обратно. Би могло да се предположи, че те прекарват еднакви времена във всяка от двете форми. Измерванията показват обаче, че те като че ли предпочитат повече да пребивават във формата на вещество, отколкото на антивещество.

За сега учените са предпазливи в заключенията си и отбелязват, че е необходимо резултатите да се потвърдят и в други експерименти и затова е рано да се пренаписват учебниците. Асиметрията би могла лесно да се обясни с участието на някаква нова частица, но подобна хипотеза би била трудно съгласувана с факти, които са вече добре установени. Ако се окаже, че наистина някаква нова частица е отговорна за асиметрията, тя би могла да бъде открита при високоенергетичните удари, които ще се осъществяват на Големия адронен колайдер (LHC) в ЦЕРН.

¹ Съкратен превод на публикация от 20.05.2010 г. на страницата на SciAm.