

Големият адронен колайдер получава нов списък с екзотични задачи¹

Като че ли Големият адронен колайдер (LHC – Large Hadron Collider) до сега нямаше за какво да се използва. Вече имаше задачата да преследва митичния бозон на Хигс, допълнителните размерности и суперсиметрията. Въпреки това, сега физиците добавят нови сложни явления в списъка със задачите му – включително изчезващите размерности, които могат да обяснят ускореното разширяване на Вселената. Някои намекват, че свидетелствата за нова и екзотична физика могат да дойдат от LHC и много по-скоро от очакваното.

През март в намиращият се в ЦЕРН LHC започнаха да се сблъскват протони с енергия 7 трилиона електронволта ($7 \cdot 10^{12}$ eV) – наполовина от планираната максимална енергия, но все пак три пъти по-голяма от енергията на най-близкия съперник – теватрона в Батавия, Илинойс. През юли в Париж на международна конференция по физика на частиците обсъди какво и кога може да очаква да бъде открито с LHC.

Все още списъкът на очакваните открития се оглавява от бозона на Хигс – частицата, за която се предполага, че е отговорна за механизма, по който другите частици получават своите маси. Надеждите са това откритие да стане в рамките на следващите две години.

Освен бозона на Хигс, изследователите се надяват да видят доказателства и за нова физика. Тук спада например суперсиметрията, според която съществуват по-тежки близнаци на всички познати днес частици. Те биха могли да бъдат открити в рамките на няколко години.

Друго голямо откритие на LHC биха били свидетелства за допълнителни измерения. Тяхното съществуване се предполага в някои варианти на теорията на струните, която описва гравитните тухлички на Вселената като безкрайни трептящи нишки. Ако тези допълнителни измерения съществуват, тяхното наличие би могло да се прояви като дефицит в енергията на продуктите, получени при ударите между протоните. Това би свидетелствувало, че някои от родените частици могат да минат в тези измерения. Миниатюрните черни дупки, раждани при ударите, също могат да издадат наличието на допълнителни измерения чрез гравитационните ефекти.

Ускорителят вече достигна високите енергии, необходими за проявяването на тези нови частици и екзотични ефекти. Но машината трябва да увеличи скоростта на натрупване на удари, за да се получат достатъчно данни, чрез които със сигурност да се различат редките аномалии от статистическите случайности.

Някои от участниците в конференцията смятат, че от съсредоточаване на вниманието върху суперсиметрията и допълнителните измерения може да се изпуснат по-ранни сигнали за нова физика. Тук принадлежат, например, предсказанията в някои варианти на теорията на струните частици – “дикварки”.

Един от участниците, Ландсберг, представя амбициозна нова теория, според която броят на измеренията на Вселената расте с увеличаване на размерите ѝ. Той и колегите му предполагат, че Вселената е започнала развитието си с едно времево и едно пространствено измерение. Той казва: “Мислете за Вселената като за едномерна нишка,

¹ По материала на З. Мерали, публикуван на 20.07.2010 г. на страницата SciAm.

която, удължавайки се, се заплита първоначално в двумерна тъкан, която, разширявайки се, по-нататък е нагъва, за да роди и трето измерение.”

Според Ландсберг, намаляването броя на пространствените измерения в ранната Вселена отстранява проблемите на стандартния модел, тъй като нежеланите безкрайности възникват само за уравнения, описващи три измерения. Той и колегите му са пресметнали, че едно четвърто пространствено измерение би се проявило като вътрешна енергия, която тласка триизмерната Вселена да се разширява. Този ефект грубо съответства на ускорението на космическото разширяване, което за сега се приписва на мистериозната “тъмна енергия”. Според новата теория тъмната енергия е едно ехо от четвъртото пространствено измерение.

Ландсберг казва още, че когато достигне високите енергии, съществуващи скоро след Големия взрив, LHC би могъл да разкрие “ефектни доказателства” за изчезването на едно от пространствените измерения. Ако тези идеи са правилни, тогава LHC ще започне скоро да достига двумерната вселена: “Частичите, получени след удара, които очаквате да се разпространят в тримерното пространство, вместо това ще се окажат пленници в една двумерна равнина.”.

Свидетелство за подобно изчезване на размерности може би вече е забелязано в пороите от частици, раждани от навлизащите в атмосферата космични лъчи. С друг участник в конференцията, де Рюк, напоследък се е свързала група физици, сблъскали се със “странни резултати” при анализа на данни от космичните лъчи, събирани преди 15 години в станция в Памир. Де Рюк казва, че “Вместо струите от частици да са насочени навсякъде, както се очаква, те са странно подредени по начин, който не може да се обясни от обикновените модели.”. Една от колаборациите на LHC вече планира да провери дали този ефект може да се възпроизведе на ускорителя. (M. Deile et al. <http://arxiv.org/abs/1002.3527v1>; 2010).

В заключение де Рюк казва: “Моделът на Ландсберг е във висша степен спекулативен, но може би сигналът за него вече е подаден. Това е нещо, което ние определено искаме да опитаме да потвърдим или да отхвърлим с помощта на LHC.”.