

Мистерията на сините звезди

Повече от половин век астрономите си задават въпроса каква е природата на невидимото хало, обгръщащо нашата Галактика. Прочутата скрита маса би могла да е съставена от хиляди милиарди агонизиращи звезди - бели джуджета. Очаква се съвсем скоро те да бъдат наблюдавани, което би позволило на космолозите да прецизират възрастта на Вселената.

Дребните камъчета преобръщат колата. Незначителна промяна на някои от параметрите в еволюционния модел на звездите води до леко изменение в цвета на звездата-джудже... и ето че нашата представа за Космоса се преобръща. Публикацията на астрофизика от Университета в Торонто Брад Хенсън в списание "Nature" е кратка, но последствията от нея биха променили познанието ни за Вселената, ако откритието бъде потвърдено. Новата теория би могла да даде отговорите на два от най-сериозните проблеми на съвременната астрофизика - природата на скритата маса и възрастта на Вселената.

И всичко това, само защото канадският теоритик е изучавал малко по-внимателно от своите колеги еволюцията на белите джуджета. Тези ядра на агонизиращи звезди са с прекалено малка маса и голямо количество тежки елементи, за да поддържат ядрените реакции. По тази причина те се охлаждат бавно с течение на времето.

Така, с помощта на телескоп, могат да бъдат видени само много млади бели джуджета с все още гореща повърхност - например тези, които осветяват планетарните мъглявини. В литературата можем да прочетем, че след това белите джуджета изтиват, като светимостта им намалява, а цветът им се променя в червен. Те приключват еволюционния си път, като угасват. Такъв бе добре установеният модел, преди да бъдат публикувани работите на Брад Хенсън. Той е открил, че на повърхността на достатъчно охладило се бяло джудже, молекулите на водорода трябва да поглъщат светлина от черванета област на видимия спектър. Или казано по-просто, охлаждайки се, белите джуджета не би трябвало да "почервеняват", а напратив - да стават все по-сини. Нещо повече, техният блясък ще спре да намалява, превръщайки се в почти постоянен с течение на времето. Това откритие можеше да бъде сметнато за безобидно - какво значение има цветът на агонизиращите звезди, бил той син, бял или червен?...

Но астрофизиците веднага оцениха ползата, която могат да извлекат от него. Космолозите веднага бяха обладани от интерес към тези малки сини звезди. На първо място - скритата маса. Вече повече от половин век е известно, че спиралният диск на нашата Галактика е обгърнат от обширно хало, съставено от маса, която е.. невидима. От много години физици и астрономи си задават въпроса за природата на тази "тъмна материя". Още повече, че загадката не се ограничава в рамките на Млечния път, а засяга всички галактики. Всъщност, 90 % от масата на Вселената е с неизяснена природа!

Физиците предложиха корпускулярен вид на скритата материя - излъчваното от звездите неутрино. Астрономите, от своя страна, създадоха модели на галактическото хало, съставено от милиарди невидими планети и червени джуджета, прекалено слаби, за да бъдат видяни, или от още по-екзотични обекти - пулсари, дори черни дупки. Физикът Харви Ричард от Университета в Британска Колумбия коментира - "Грешката в масата на обектите, които съставляват липсващата маса, е от 70 порядъка!" Най-сетне, през последните години, нещата се пораздвижиха.

В лагера на елементарните частици се установи, че масата на неутриното е прекалено малка, за да има съществен принос в скритата материя. А в лагера на звездите, многобройни международни екипи предприеха търсене на обектите, отговорни за липсващата маса. Изследвани бяха очакваните от тези обекти гравитационни ефекти върху звездите от съседната ни Галактика Голям Магеланов облак. Преминавайки пред звездата, евентуалното невидимо тяло от халото би трябвало да усили светлината за момент, тъй като неговата маса играе ролята на гравитационна леща.

Изследователите могат да получат информация за масата на невидимото тяло, като изучават продължителността и амплитудата на явлението. В крайна сметка, статистически броят на по-горе описаните събития може да служи като индикация за общия брой обекти в халото. Изследователите откриха, че могат да изключат от сметката всички обекти с много малка маса. Приносът на планетите, кафявите и червени джуджета в скритата маса, подобно на неутриното е пренебрежим. Космическият телескоп Хъбъл потвърди констатирания факт - несъмнено, за да се обясни липсващата маса не съществува необходимият брой кафяви и червени джуджета. Постепенно, с натрупването на събития на "гравитационно усилване" изследователите установиха, че регистрираните невидими обекти са със съвършено "нормална маса" - приблизително 0.5 слънчеви маси.

Естествено, ако халото бе населено със звезди, това би било известно отдавна, тъй

като те все пак биха светили, макар и слабо. Остава една последна възможност - бели джуджета със средна маса, приблизително равна на 0.5 слънчеви маси. Хало, населено изцяло с бели джуджета, би могло добре да реши приblemите - следователно вече не се нуждаем от екзотични елементарни частици или непознати обекти, за да разбулим мистерията около оскритата маса. Възрастта на белите джуджета би трябвало да е голяма (в противен случай те все още биха осветявали халото) - около 12-14 милиарда години, т.е. те са вероятни остатъци от формирането на нашата Галактика.

Можем да се запитаем, защо досега никому не е хрумвало това просто решение на проблема. В действителност, още в началото астрофизиците записват белите джуджета в листата на потенциалните кандидати за скритата маса. Но преди Брад Хенсън, изследванията на белите джуджета в галактичното хало се бяха провалили. Напълно закономерно, според Хенсън,

тъй като всички сондажи са правени в червената област на спектъра, докато белите джуджета трябва да бъдат търсени в синята област. Хенсън предлага на своите колеги наблюдатели да проверят истиността на теорията му. Според неговите пресмятания, зездите на възраст 12 милиарда години трябва да са с абсолютна звездна величина 17 и наблюдаема звездна величина 22, ако се намират на разстояние 300 светлинни години и 27, за разстояние 3000 светлинни години.

Стимулирани от възможността да открият нов тип звезди, астрономите се втурнаха към телескопите. Един от най-чувствителните инструменти - 3.6-метровият телескоп CFHT - с помощта на широкоъгълната CCD-камера засне обширна област от небето с площ 25 квадратни градуса. Тази област отговаря на площ, покрита от 100 пълни луни! Максималната звездна величина, която може да се регистрира с този телескоп, е 25. Основавайки се на мадела на Хенсън, астрономите са пресметнали, че така трябва да открият няколко хиляди бели джуджета. Космолозите гледат още по-надалеч. Те винаги са мечтали да използват белите джуджета като "космически пясъчни часовници".

Възрастта на бялото джудже може да се пресметне като се измери неговият блясък и температурата на повърхността му. Ако попаднат на джудже от първо поколение звезди, космолозите могат прецизно да определят възрастта на Вселената с помощта на добър еволюционен модел, тъй като на тях им е известно, че първоначалните звезди са се формирали много бързо - вероятно няколко десетки милиона години след Големия взрив. През последните години бяха правени опити за датиране на нашата Галактика по този метод. Напразно - най-старите бели джуджета се оказаха на възраст едва 9 милиарда години, докато Галактиката се е образувала преди 12 милиарда години.

За пореден път астрономите сякаш бяха излъгъни от старите джуджета, които променяйки измамнически цвета си им се изплъзваха. До възраст 9-10 милиарда години, всички модели, както на Хенсън, така и на други теоретици, предсказват едно и също поведение на агонизиращите звезди - постепенно, те угасват и "печервеняват" с охлаждането си. Едва на възраст 10 милиарда години, когато температурата на повърхонстта им е приблизително 3000 градуса, тя започва да "посинява". Точното измерване на възрастта на тези звезди не е лека задача.

Според Брад Хенсън, вече са наблюдавани няколко такива бели джуджета. В частност, възможно е 2-3 от тях да са заснети от Хъбъл по време на сканирането на дълбокия космос, но е много трудно те да бъдат различени измежду далечните галактики. За да се докаже сатута на кандидат-белите джуджета е необходимо да се изчака те да се отместят достатъчно спрямо галактиката, на чийто фон се проектират. Само статистически значима, представителна извадка от бели джуджета би позволила да се уточни датировката им и да се отговори на един от най-щекотливите космологични въпроси - каква е възрастта на Вселената.

Засега, белите джуджета остават истинско предизвикателство за астрономите. Изследователите се надяват да открият и изучат няколко хиляди обекта, тъй като галактическото хало може би е съставено от повече от хиляда милиарда джуджета. А с наличния инструментариум ние можем да регистрираме само най-близките сини джуджета. След 2000г., успоредно с Канадско-френско-хавайския телескоп CFHT, Космическият телескоп Хъбъл също ще се впусне в търсенето им. Тогава той ще е въоръжен с осъвременена наблюдателна камера, комбиниран уред с висока чувствителност в синята област на спектъра и широко поле. Оголени звездни ядра. Белите джуджета са агонизиращи звезди, или по-точно оголени ядра на стари звезди, в залеза на своя живот, които са изхвърлили голяма част от масата си в междузвездното пространство. Тази съдба очаква всяка звезда с маса, приблизително равна на слънчевата. След като изгорят по-голямата част от ядреното си гориво, тези звезди преминават през различни фази на нестабилност, преди окончателно да угаснат.

Първоначално, звездата увеличава диаметъра си, достигайки гигански размери - тя се превръща в червен гигант. Атмосферата ѝ започва да пулсира и бавно да се изпарява в пространството. После, след няколко пристъпа на агония, обвивката ѝ се отделя, като се разширява под формата на красиво оцветена планетарна мъглявина. А на мястото на старата звезда остава нейното бавно охлаждащо се ядро. Това е обикновено звезда, с размерите на Земята и маса, сравнима с тази на Слънцето! Материята, която съставлява бялото джудже е изродена, инертна и неспособна на ядрени реакции - тя

напомня огромен кристал с фантастична плътност. В момента на появата си в центъра на планетарната мъглявина, бялото джудже, което я осветява, все още е невероятно горещо. Температурата на повърхността му е 100,000 градуса. По-късно, то бавно изстива и с течение на времето блясъкът на звездата отслабва - тя изчезва от ползрението на телескопите.