

CÁC NHÀ VẬT LÝ TÌM KIẾM VẬT CHẤT TỐI

95% - đó là phần vũ trụ bị bỏ lỡ. Giống như thế nó không tồn tại. Hay ít nhất, nếu nó tồn tại, chúng ta cũng không nhìn thấy được. Ta gọi đó là "vật chất tối".

Điều này đã được công nhận từ lâu. Nhưng câu hỏi lớn hơn là "tại sao". Tại sao 95% vũ trụ lại được hình thành từ thứ được gọi là "vật chất tối"? Và câu hỏi lớn hơn nữa là "ở đâu". Vật chất tối tồn tại ở đâu? Đó là hai câu hỏi bấy lâu nay vẫn làm điên đầu các nhà vật lý. Vật chất tối, đúng như tên gọi của nó, là thứ vật chất không thể nhìn thấy được. Vậy chúng ta phải quan sát chúng bằng cách nào, làm sao biết được phải tìm kiếm chúng ở đâu?

Từ nhiều thế kỷ nay, các nhà vật lý đã có gắng nghĩ về những cách gián tiếp để quan sát vật chất tối. Giờ đây nhóm khoa học gia tại Viện Nghiên cứu Chuyên sâu Princeton, NJ và Viện nghiên cứu Vật lý Max Planck ở Munich đã sẵn sàng thử nghiệm các phương pháp của họ - tin từ Economist cho hay.

Dù chúng ta chưa có khả năng nhìn thấy vật chất tối, nhưng nó vẫn tồn tại. Vì sao lại khẳng định như vậy? Các thiên hà quay với vận tốc cao đến nỗi nếu không có một lực giữ chúng ở nguyên vị trí, chúng sẽ di chuyển hỗn loạn khắp nơi. Và tên gọi của nguồn lực này chính là Vật chất Tối. Tuy nhiên, rất có thể trong thời gian tới đây, thứ vật chất này sẽ không còn ở dạng "tối" nữa – ít nhất ở quy mô dưới nguyên tử, nơi một nhóm các nhà vật lý đã thu thập được những bằng chứng đầu tiên.

Bằng chứng là các hạt positron năng lượng cao trong vũ trụ. Như đã biết, positron là dạng phản vật chất của electron. Một vài nhà lí luận cho rằng chúng được hình thành thông qua sự va chạm lẫn nhau của các WIMP. WIMP là những hạt lớn tương tác nhẹ với nhau, là một dạng vật chất tối. Các nhà vật lý đã tiến hành tính toán cho thấy positron chính là một sản phẩm của tương tác giữa WIMP và phản WIMP.

Dải Ngân Hà. (Ảnh: NASA/JPL-Caltech)

Tiến sĩ Michael Kuhlen đã bắt tay nghiên cứu vấn đề này từ lâu. Giờ đây ông có cơ sở để tin vào giả thuyết này. Kuhlen cùng các đồng nghiệp đã xây dựng một mô hình trên máy tính về vòng sáng của vật chất tối bao quanh dải Ngân Hà. Kuhlen đưa chúng ta ngược thời gian trở về thời điểm 50 triệu năm sau vụ nổ Big Bang. Đây là quãng thời gian các thiên hà đầu tiên hình thành. Từ điểm này nhóm của Kuhlen tính toán hoạt động tương tác của một tỉ WIMP trong vòng 13,7 tỉ năm tiếp theo.

Trong mô hình này, Kuhlen cũng sử dụng tới hiệu ứng Sommerfeld. Hiệu ứng này được đề xuất bởi nhà vật lý người Đức Arnold Sommerfeld vào những năm 1930, theo đó có một quá trình cơ học lượng tử khiến các hạt tương tác với nhau nhiều ở một số điều kiện nhất định và ít hơn ở những điều kiện khác. Mô hình cho thấy với hiệu ứng này, vật chất tối sẽ tiêu hủy lẫn nhau dễ dàng hơn người ta vẫn nghĩ. Nhóm Kuhlen đã công bố kết quả công trình nghiên cứu trên tờ Science số ra gần nhất.

Nếu kết luận của Kuhlen là đúng, họ sẽ giải thích được sự tồn tại rõ ràng của các hạt positron năng lượng cao. Họ cũng sẽ tìm ra một tín hiệu thứ hai từ các vật chất tối đang phân hủy. Chúng sẽ tồn tại dưới dạng tia gamma phát ra từ dải Ngân Hà. Các kính thiên văn vệ tinh, ví dụ như Fermi, sẽ bắt được chúng một cách dễ dàng.

Ở nửa bên kia Trái đất, Pierre Colin thuộc viện vật lý Max Planck, Munich đang dùng một cách hoàn toàn khác để giải quyết cùng vấn đề. Trong khi Kuhlen đề cập tới toàn bộ dải Ngân Hà, thì Colin lại quan tâm đến một phần rất nhỏ của thiên hà này. Colin cùng đồng nghiệp tin tưởng vào việc sử dụng bóng tối của mặt trăng để phát hiện liệu các positron có thực sự đến từ các hạt vật chất tối đối lập. Họ đang sử dụng các kính thiên văn để tìm kiếm bức xạ Cherenkov được tạo ra khi các tia vũ trụ chạm vào tầng khí quyển trên của Trái đất.

Vào 9/7 vừa qua, tiến sĩ Colin đã trình bày nội dung nghiên cứu của mình trong Hội nghị Tia vũ trụ Quốc tế tổ chức tại Lodz, Phần Lan. Ông chỉ ra rằng mặt trăng cản trở các hạt electron và positron theo cách mà nó cản trở ánh sáng tạo ra các vùng tối positron và electron. Tuy nhiên, do những hạt này mang năng lượng, chúng cũng tương tác với từ trường Terra. Tương tác này tách hai loại hạt theo hai hướng khác nhau do chúng có năng lượng đối nghịch.

Điều này tạo ra các vùng tối electron và positron riêng rẽ. Thường thì không thể phân biệt được bức xạ Cherenkov tạo ra bởi hạt positron và bức xạ tạo ra bởi hạt electron, nhưng Colin vẫn nghĩ có thể làm được điều này. Ngta có thể thực hiện được việc này bằng cách quan sát các phần rìa của vùng tối khi mặt trăng nằm giữa kính thiên văn và nguồn tia vũ trụ. Bằng cách này họ sẽ xác định được các positron năng lượng cao có khớp với các giá trị lý thuyết hay không. Và họ sẽ đưa được vật chất tối ra khỏi vùng tối.