

## HÀNH TINH “ẨN” TRONG DỮ LIỆU HUBBLE

Một công nghệ xử lý hình ảnh mới có thể cho phép các nhà thiên văn học phát hiện những hành tinh ngoài Trái Đất rất có thể đang lẫn khuất trong số dữ liệu hơn một thập kỷ của Kính viễn vọng không gian Hubble.

David Lafreniere thuộc Đại học Toronto, Ontario, Canada, đã thành công trong việc chứng minh việc tìm kiếm hành tinh bằng cách nhận biết những hành tinh ngoài Trái Đất chưa được phát hiện trong những bức ảnh do Hubble chụp năm 1998 với Quang phổ kế cận hồng ngoại và đa vật thể (NICMOS). Ngoài việc minh họa khả năng của công nghệ xử lý hình ảnh mới, phát hiện này cũng nhấn mạnh giá trị của những dữ liệu Hubble thu được.

Hành tinh, ước tính có khối lượng lớn gấp ít nhất 7 lần sao Mộc, được phát hiện đầu tiên trong những bức ảnh do kính viễn vọng Keck và Gemini North chụp năm 2007 và 2008. Đây là hành tinh ngoài cùng trong 3 hành tinh quay quanh sao trẻ HR 8799, nằm cách chúng ta 130 năm ánh sáng. NICMOS không thể nhận biết hai hành tinh còn lại vì coronagraphic spot – thiết bị làm mờ ánh sáng của sao – cản trở việc quan sát hai hành tinh bên trong.

Lafreniere cho biết: “Chúng tôi đã chứng minh sức mạnh của NICMOS lớn hơn nhiều so với những suy nghĩ trước đây. Công nghệ xử lý hình ảnh mới của chúng tôi có thể loại trừ ánh sáng của một ngôi sao làm khuất hành tinh, cho phép chúng tôi quan sát những hành tinh có ánh sáng chỉ bằng 1/10 so với giới hạn trước đây của Hubble”. Lafreniere sử dụng công nghệ xử lý hình ảnh được phát triển đầu tiên cho các đài thiên văn trên mặt đất.

Sử dụng công nghệ mới này, ông phát hiện ra hành tinh trong quan sát của NICMOS thực hiện 10 năm trước phát hiện của Keck/Gemini. Bức ảnh của Hubble không chỉ xác nhận sự tồn tại của hành tinh, mà đồng thời đưa ra cơ sở để chứng minh rằng vật thể nằm trong quỹ đạo của sao. Lafreniere cho biết: “Để có thể xác định quỹ đạo của hành tinh chúng tôi phải chờ rất lâu vì hành tinh này di chuyển rất chậm (chu kỳ 400 năm). Dữ liệu 10 năm tuổi của Hubble là cơ sở để có thể xác định quỹ đạo của nó”.

Hình ảnh của NICMOS đồng thời cung cấp hiểu biết mới về tính chất vật lý của hành tinh, vì NICMOS hoạt động ở bước sóng cận hồng ngoại, bị khí quyển Trái Đất chặn lại do sự hấp thụ của hơi nước.

Travis Barman thuộc Đài thiên văn Lowell, Flagstaff, Ariz, cho biết: “Hành tinh có vẻ như chỉ được mây che phủ một phần và chúng tôi có thể phát hiện sự hấp thụ của hơi nước trong khí quyển. Ánh sáng hồng ngoại được đo từ dữ liệu của Hubble cũng phù hợp với quang phổ cho thấy tính chất hấp thụ nước (1,4 – 1,49 microns), nhưng mức độ hấp thụ thấp hơn so với khí quyển sáng không hề có bụi. Những đám mây bụi có thể loại bỏ những tính chất quang phổ - bao gồm mức độ hấp thụ nước. Đo tính chất hấp thụ nước sẽ cho chúng tôi biết rất nhiều điều về nhiệt độ và áp suất trong khí quyển, cũng như lượng mây che phủ. Nếu chúng tôi có thể đo chính xác tinh hấp thụ nước của hành tinh ngoài cùng xung quanh HR 8799, chúng tôi sẽ có thể tìm hiểu rất nhiều điều về tính chất khí quyển. Hubble, nằm xa bên trên khí quyển Trái Đất, rất thích hợp cho dạng nghiên

cứu này”.

Hình ảnh minh họa của hành tinh khổng lồ HR 8799b. Hành tinh này được phát hiện năm 2007 tại Đài thiên văn Gemini North. Hành tinh này sau đó được nhận biết trong dữ liệu của Quang phổ kế cận hồng ngoại và đa vật thể Hubble (NICMOS) sau nỗ lực thống kê dữ liệu của NICMOS để xem liệu Hubble có tình cờ chụp được hành tinh này hay không. Đây là một hành tinh trẻ và nóng, nhiệt độ lên tới 1500 độ F. Nó lớn hơn sao Mộc một chút, nhưng có khối lượng gấp 7 đến 10 lần. Phân tích dữ liệu của NICMOS cho thấy hành tinh này có hơi nước trong khí quyển và chỉ được mây che phủ một phần. Các nhà khoa học vẫn chưa biết liệu hành tinh này có mặt trăng hoặc vòng bụi bao quanh hay không, nhưng những vòng bụi bao quanh là điều thông thường ở những hành tinh trong hệ mặt trời. (Ảnh: NASA, ESA, và G. Bacon (STScI))

Christian Marois thuộc Học viện vật lý học thiên thể Herzberg, Victoria, Canada, cho biết: “Trong 10 năm qua, Hubble được sử dụng để quan sát 200 ngôi sao, tìm kiếm hành tinh và các địa không gian. Chúng tôi có kế hoạch rà soát lại tất cả những bức ảnh thu được và tìm kiếm những vật thể chưa được phát hiện cho đến nay. Chúng tôi sẽ cần khoảng vài năm để phát hiện chuyển động Keplerian của hầu hết các vật thể và từ đó xác nhận chúng là hành tinh. Nhưng khâu khó nhất vẫn là phát hiện được các vật thể”.

Nếu nhóm nghiên cứu phát hiện thấy một vật thể đi kèm một ngôi sao trong nhiều hơn 1 bức ảnh của NICMOS, và nó có vẻ như di chuyển theo một quỹ đạo, những quan sát hỗ trợ sẽ được thực hiện với kính viễn vọng mặt đất. Nếu họ phát hiện một vật thể nào đấy chỉ một lần nhưng độ sáng và khoảng cách đến một ngôi sao phù hợp với tính chất của một hành tinh, họ cũng sẽ thực hiện quan sát với kính viễn vọng mặt đất.

Chụp hình ảnh của một hành tinh ngoài Trái Đất không phải là một công việc đơn giản. Hành tinh có thể mờ gấp hàng tỷ lần so với những ngôi sao mà chúng quay quanh, và khoảng cách của hành tinh đến sao thường bằng 1/2000 kích thước góc của trăng tròn. Hành tinh được phát hiện từ dữ liệu của NICMOS mờ gấp 100.000 lần so với ngôi sao nó quay quanh khi được quan sát với ánh sáng cận hồng ngoại.

Rene Doyon thuộc Đại học Montreal cho biết: “Kể cả khi sử dụng kính viễn vọng hiện đại nhất, với độ phân giải cao nhất, ánh sáng từ sao sẽ che phủ vị trí hành tinh mờ hơn, khiến việc quan sát những hành tinh đó là không thể. Do đó, việc loại trừ ánh sáng của sao khỏi các bức ảnh là rất cần thiết”.

Độ ổn định của ánh sáng phân tán trong máy ảnh NICMOS, gọi là chức năng phân tán điểm (PSF), là chìa khóa trong việc sử dụng hình ảnh của Hubble để phát hiện các hành tinh. Công nghệ này hoạt động bằng cách chụp hình ảnh của những ngôi sao khác và kết hợp chúng để tạo ra PSF của một ngôi sao tương tự như ngôi sao được nghiên cứu. Điều này cần đến PSF khá ổn định vì hình ảnh của những ngôi sao được chụp trong những ngày khác nhau. Điều kiện khí quyển có thể thay đổi theo ngày đối với kính viễn vọng mặt đất, nhưng đối với kính viễn vọng không gian hình ảnh của một mục tiêu thu được không hề thay đổi.