

Kvazárokkal méri fel az Univerzum geometriáját a HUN-REN CSFK kutatócsoportja

Klasszikus módszert alkalmazva, de a korábbiaknál sokkal több adat felhasználásával mérte fel a kozmosz geometriáját a HUN-REN Csillagászati és Földtudományi Kutatóközpont kutatócsoportja.

A csillagászok számos módszert alkalmaznak a Világegyetem geometriai tulajdonságainak vizsgálatára. Ezek közül az egyik legrégebbi az úgynevezett szögméret-vöröseltolódás teszt. Az alapötlet egyszerű: ha találunk olyan objektumokat, amelyek valódi mérete nagyjából ismert, akkor látszólagos méretük alapján – vagyis abból, hogy mekkorának tűnnek az égen – következtethetünk az Univerzum tágulásának történetére.

Ehhez a módszerhez nyúlt vissza a Mina Ghodsi Yengejeh (HUN-REN CSFK Konkoly Thege Miklós Csillagászati Intézet) által vezetett nemzetközi kutatócsoport, de újszerűen alkalmazva azt: a kvazárok – vagyis távoli galaxisok fényes, szupernagy tömegű fekete lyukak által táplált magjai – rádiósugárzó plazmanyalábjaik vizsgálatával, áll a CSFK honlapján megjelent [cikkb](#)en.

Az [Astronomy & Astrophysics](#) folyóiratban frissen publikált, számos módszertani újítást is tartalmazó kutatás tárgyai az aktív galaxismagokhoz kapcsolódó, a központi szupernagy tömegű fekete lyukak közvetlen környezetéből elinduló relativisztikus anyagkilövellések, azaz jetek voltak. Ezeknek a rendkívül kompakt és nagy teljesítménnyel sugárzó rádióforrásoknak a méretét a nagyon hosszú bázisvonalú rádióinterferométeres (VLBI) technikával lehet ezredévmásodperces pontossággal meghatározni. A kutatócsoport olyan adathalmazt elemzett, amely több mint egy nagyságrenddel nagyobb a korábbi, az 1990-es években használt mintáknál. Ez a módszer első átfogó felülvizsgálata az elmúlt negyed évszázadban.

Az eredmények szerint a kvazárok megfigyelt szögmérete és vöröseltolódása között valóban kimutatható az a kapcsolat, amelyet a Világegyetemet leíró kozmológiai modellek előre jeleznek. A kutatók különleges statisztikai tesztek is végeztek: száz olyan mesterséges adatbázist hoztak létre, amelyekben a vöröseltolódásokat véletlenszerűen összekeverték az objektumok többi tulajdonságával. Ezek az „összekevert” minták már nem mutatták ugyanazt az összefüggést, ami megerősíti, hogy a valós adatokban megjelenő kapcsolat fizikai eredetű, és nem a véletlen műve. Más szóval a kvazárok rádiósugárzó nyalábjaik látszó szögmérete valóban hordoz kozmológiai információt.

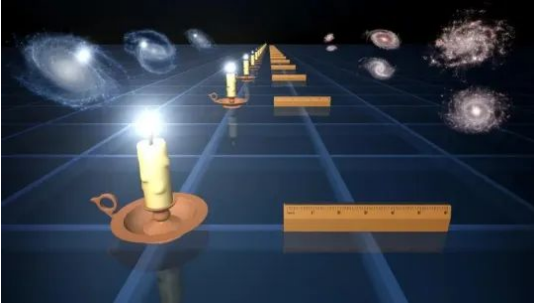
A kutatók ugyanakkor arra is felhívták a figyelmet, hogy a módszer jelenlegi formájában még nem képes olyan pontos kozmológiai paramétereket szolgáltatni, mint más módszerek, például a szupernóva-robbanások vagy a kozmikus mikrohullámú háttérsugárzás vizsgálata. A fő problémát az jelenti, hogy a kvazárjetek látszó méretét nemcsak a Világegyetem geometriája, hanem az objektumok saját asztrofizikai tulajdonságai is befolyásolják. A két hatás részben összekeveredik, ami jelentősen csökkenti a módszer pontosságát. A szimulációk szerint akkor lehetne versenyképes kozmológiai eszközzé tenni ezt a tesztet, ha a megfigyelések szórása 20 százalék alá csökkenne, és több tíz- vagy akár százezer jól kiválasztott objektum állna rendelkezésre.

Erre azonban megvan a lehetőség. A rádiócsillagászat jelenleg forradalmi fejlődésen megy keresztül: az új VLBI-hálózatok, nagy érzékenységű rádióteleszkópok és a közeljövőben épülő nemzetközi obszervatóriumok minden korábbinál több aktív galaxismagot fognak feltérképezni. A mostani tanulmány megmutatta, hogy a kvazárjetek szögméret-vöröseltolódás kapcsolata valódi és mérhető

jelenség, és a jövőben fontos kiegészítő szerepet játszhat abban, hogy minél több, egymástól független módszerrel vizsgálhassuk a Világegyetem szerkezetét és fejlődését. A kutatók a teljes adatbázis közzétételével is segítik a további vizsgálatokat.

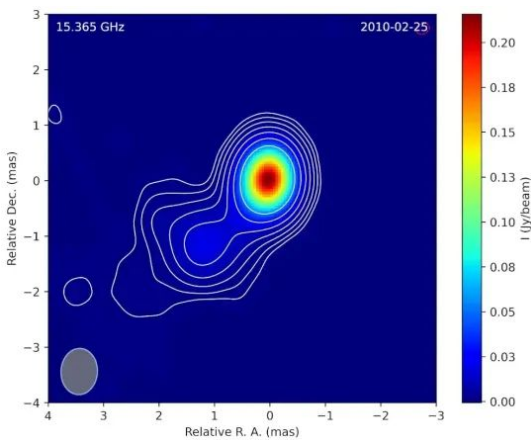
Sajtókapcsolat:

- Torda Júlia, kommunikációs vezető
- kommunikacio@hun-ren.hu



© Forrás: NASA / JPL

Klasszikus kozmológiai tesztek, a látszó fényesség-vöröseltolódás (balra) és a szögméret-vöröseltolódás összefüggés (jobbra) szemléltetése. Ha ismerünk adott teljesítménnyel sugárzó „standard gyertyákat” vagy adott hosszúságú „standard mérőrudakat”, valamint azok tőlünk mért távolságát, akkor segítségükkel meg tudjuk határozni a kozmológiai modellünket leíró paramétereket. Az előbbire az Ia típusú szupernóvák, az utóbbira a rádiósgárzó jetek jelentenek példát, bár természetesen egyik objektumtípus sem teljesen standard, ezért elemzésük sem egyszerű.



© Forrás: Koller & Frey, 2025

Példa egy kvazárjet VLBI-térképére (J1426+5406, 15 GHz frekvencián). A jetek szögméret-vöröseltolódás összefüggést vizsgáló tanulmány 8 GHz-es méréseket használt, mivel ezen a frekvencián állt rendelkezésre a legtöbb, közel 5000 adat.

Eredeti tartalom: HUN-REN Magyar Kutatási Hálózat

Továbbította: Helló Sajtó! Üzleti Sajtószolgálat

Ez a sajtóközlemény a következő linken érhető el:

<https://hellosajto.hu/?p=31528>