

Féléves beszámoló

2. félévi beszámoló (2020/2021/2)

Krezinger Máté (krezinger.mate@csfk.org)

ELTE Fizika Doktori Iskola

Részecskefizika és csillagászat doktori program

Témavezető: dr. Frey Sándor

CSFK - tudományos főmunkatárs

A dolgozat címe: **Studies of distant radio quasars with the highest resolution**

Bevezetés

Kutatómunkám célja, hogy távoli (nagy vöröseltolódású) aktív galaxismagokat (AGN - active galactic nuclei) vizsgáljak a ma elérhető legnagyobb felbontással rendelkező rádióinterferométerekkel. Ehhez már a nagyon hosszú bázisvonalú interferometria (VLBI - very long baseline interferometry) technikát kell alkalmazni. Egy interferométer felbontását még tovább tudjuk növelni, ha a földi rádióantennák mellett egy űrbéli rádióteleszkópot is bekapcsolunk a hálózatba. Munkám során többek között ilyen hálózatok aktív galaxismagokról készült méréseit dolgozom fel, hogy a lehető legnagyobb felbontású rádiótérképeket tudjam előállítani. A térképek segítségével részletesebben tudjuk majd vizsgálni a fiatal Univerzumban kialakult AGN-eket és a belőlük kiinduló relativisztikus plazmalyalábokat.

A félévben végzett kutatómunka ismertetése

Nagy vöröseltolódású kvazárok az e-EVN-nel

Ebben a félévben elsősorban ezzel a projekttel foglalkoztam, így sokat haladtam előre benne. Február és március hónapokban az utolsó két projekt szegmenset (*eg102l* és *eg102j*) is letöltöttem és kalibráltam *AIPS*-ben. Ezzel az összes (12, *a-l*) szegmens kalibrálása kész lett. Ezután a kalibrált adatsorokat *Difmap*-ben térképeztük a projektben részt vevő kutatók közül hárman, egymástól függetlenül és az így kapott térképek alapján, azokat egymással összevetve, létrehoztam a végleges térképeket. A *Difmap*-ből a térképeket tartalmazó FITS fájlkat kimentve, azokat egy saját Python kód segítségével újrarajzoltam. Ezekre az ábrákra már fel tudtam rajolni a *Gaia* EDR3 optikai pozíciókat (piros) és az 5 GHz-es VLBI pozíciókat (kék). Előbbieket a *Gaia* archívumból szereztem, utóbbiakat pedig az *AIPS*-ben határoztam

meg a MAXFIT programmal (a MAXFIT a fényességi csúcs pontos pozícióját határozza meg). A 1. ábrán két példa látható az elkészített térképekből.

Az optikai pozíciók mellett még a forrásokhoz az irodalomban kerestem spektrális információkat a rádióspektrumok megrajzolásához. Mindegyik forráshoz elérhető legalább 3 adatpont, habár ezek leginkább 1,4 és 2,7 GHz frekvenciájúak. Több esetben is találtam ezeknél nagyon frekvenciájú pontot. Viszont egy esetben találtam eddig 1,4 GHz-nél alacsonyabb frekvenciájú adatot. Mivel elég halvány rádióforrásokról van szó, ezért nincs még olyan kiterjedt irodalmuk és kevés korábban meghatározott adatot lehet összegyűjteni róluk. Az eddig talált fluxussűrűség értékek mind ívmásodperces skálájú (kis interferométerekkel vagy egy rádióteleszópos) mérésekből származnak. A saját VLBI adataink alapján majd milli-ívmásodperces skálán mért pontokat is fel tudunk rajzolni a rádióspektrumra.

Eközben elkezdjük az *eg102* projekt publikációjának előkészítését. A cikket az *Overleaf* szerkesztőben írjuk meg. Eddig két nagyobb összefoglaló táblázatot készítettem a cikkhez, az egyik a mérési projektekhez tartozó információk összefoglalása, a másik a rádiótérképek paramétereit tartalmazza. A nyári terveim között szerepel a cikk befejezése és beküldése egy referált folyóiratba, az *Astrophysical Journal Supplement*-be. A hátralévő feladatok között szerepel még a rádióspektrumok megrajzolása és értelmezése, valamint a fizikai paraméterek kiszámítása.

A J1354–0206 kvazár megfigyelése a RadioAstronnal

Sajnos a J1354–0206 nevű kvazárral kapcsolatos kutatás ebben a félévben megakadt, mert az L sávú adatok kalibrálása és térképezése utánra sem lett kész a C sávú adatsor korrelálása a központban. Reméletőleg ez a következő félévre elkészül, így folytathatom az ezzel kapcsolatos kutatást is.

Tanulmányi tevékenységek a félévben

A félév során két egyetemi kurzust vettem fel és teljesítettem (12 kredit):

- Kompakt csillagok szerkezete (FIZ/2/080E)
- Fejezetek a többes csillag- és bolygórendszerek elméleti és megfigyelési kérdéseiből II. (FIZ/2/100E)

Konferenciák

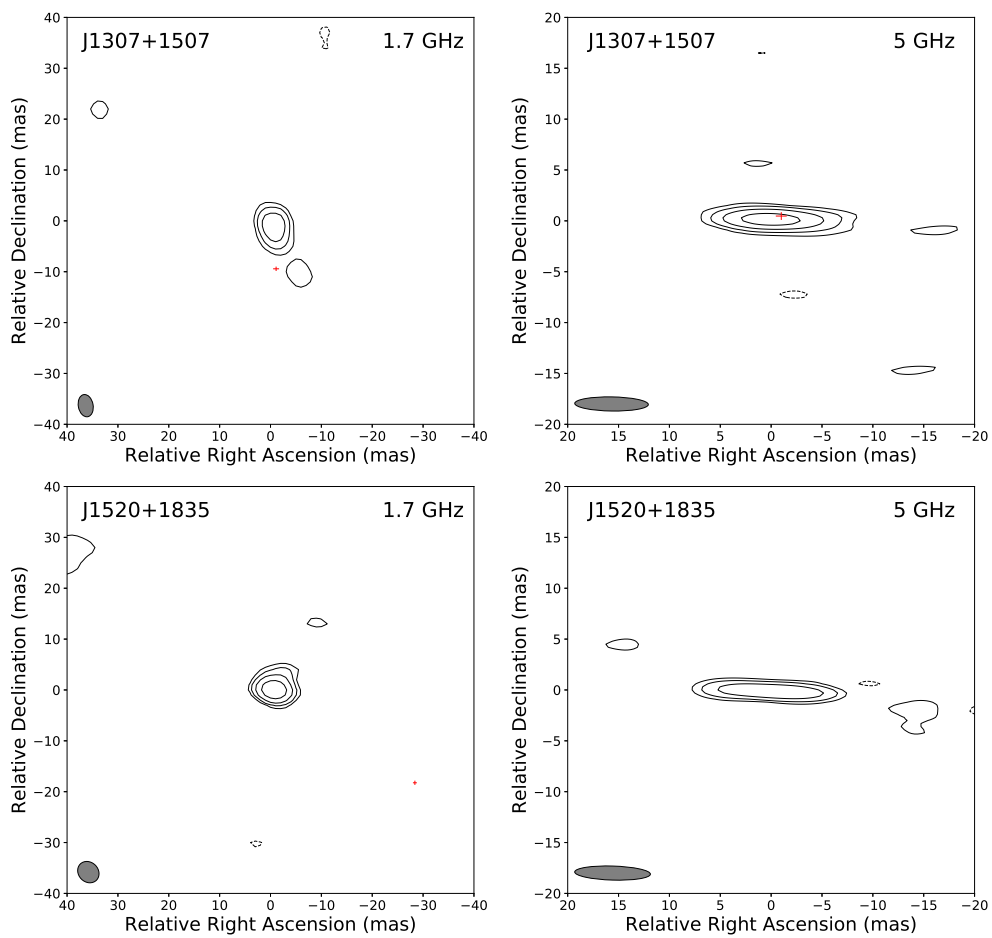
- Részvétel hallgatóként az *European VLBI Group for Geodesy and Astronomy* (2021. március 15-18.) című online konferencián.
- Részvétel hallgatóként a *6th Workshop on Compact Steep Spectrum and GHz-Peak Spectrum Sources* (2021. május 10-14, Torun) című online konferencián.
- Elfogadott tudományos poszter a 2021. júniusában megrendezésre kerülő *European Astronomical Society Annual Meeting* online konferenciára (Szekció: *SS11, Extreme astrophysics at extremely high resolution*).
- Elfogadott poszter absztrakt a nyáron emgrendezésre kerülő *EVN Mini-Symposium* online konferenciára.

Egyéb szakmai tevékenységek

- Részt vettem a 2021-es Fizika, Földtudományai és Matematikai OTDK "Extragalaktikus csillagászat és gravitációéémélet" szekcióján *Két rádiókvazár a távoli világegyetemben* című előadásommal.
- Svábhegyi Csillagvizsgáló:
Február 28-án élő előadást tartottam *Szülőgalaxisunk: A Tejútrendszer* címmel a *Spacebóntó* online előadás-sorozat részeként.
- Piszkéstetői Observatórium:
Mérések végzése a félév során a piszkéstetői RC80 távcsővel.

Oktatási tevékenység

Rövid témabemutató a *Csillagászati észlelések gyakorlat 1.* GY (cg1n4eg1) kurzuson.



1. ábra. A J1307+1507 és a J1520+1835 kvazárokhoz tartozó rádiótérképek 1,7 és 5 GHz-en. A piros keresztek a *Gaia* optikai pozíciót jelölik.