

AMATERSKA RADIOASTRONOMIJA III. Tri vrste promatranja za početnike

U trećem dijelu kratke serije posvećene radioastronomiji i samogradnji dajemo vam primjere objekata za promatranje.

Piše: dr. sc. Miljenko Čemeljić

U prethodna dva dijela dali smo osnove gradnje malog radioteleskopa i instalacije potrebne računarske podrške za amaterski radioteleskop. U ovom trećem dijelu kratke serije dat ćemo primjere projekata za promatranje. Ovdje se nećemo upuštati u detaljniju razradu promatranja na način kako smo to napravili za vodikovu liniju jer je dostupno mnogo materijala online i svatko će lako naći ono što mu najviše odgovara. Dajemo samo osnovne naputke za početnu orijentaciju.

Kao početni cilj izabrali smo liniju neutralnog vodika valne duljine 21,1 cm (frekvencija 1420,4 MHz) jer za njezino nalaženje nije potrebno vrlo precizno usmjeravanje teleskopa. Rog antena koju smo opisali ima vidno polje od oko 20 stupnjeva pa je moguće rukom naciljati na dio Mliječne staze koji promatramo. Također, nije nam potrebno praćenje neba jer je promatranje moguće izvršiti u desetak minuta pa se dio neba koji promatramo neće toliko pomaknuti da bi izvor "pobjegao" iz vidnog polja. Od registracije same linije i područja veće gustoće neutralnog vodika može se, uz upotrebu prijemnika s 12 bitnom A/D konverzijom, prijeći na mjerenje krivulje rotacije naše galaksije. Drugi jaki izvor je, naravno, Sunce. Ono je vidljivo na drukčijim frekvencijama, od desetaka do par stotina MHz, za koje su dovoljne i drukčije antene. Za lokalizaciju magnetskih zbivanja na samom disku Sunca potrebna je ipak sofisticiranija oprema i točno praćenje rotacije. Sljedeći potencijalni izvor je Jupiter, njegovo magnetsko međudjelovanje s mjesecima je dovoljno jako da ga se, u vrijeme aktivnosti, može registrirati jednostavnom dipolnom antenom na 21 MHz. NASA-in "Radio Jove" je bio najraniji amaterski projekt za širu javnost, zainteresirane upućujemo da potraže na internetu po toj odrednici, prethodna analogna verzija je danas zamijenjena digitalnom. Na njihovim stranicama su dane upute za samogradnju dipolne antene, pogodne i za promatranja Sunca.

Od gornje tri vrste promatranja do idućega mjerenja signala pulsara, guste namagnetizirane neutronske zvijezde mase Sunca, ali promjera dvadesetak kilometara, jakosni skok je kao od srednje škole do doktorata, potrebna je mnogo preciznija oprema i mnogo iskustva stečenog npr. izvođenjem prethodno navedenih mjerenja. Potrebna je i veća antena: poznati su slučajevi kada su amateri mjerili takve signale šestometarskom paraboličnom antenom.

Uspjesi

Amateri su postigli i mjerenje pojedinih molekularnih linija u materijalu oko mladih zvijezda, zašto ne, radi se samo o mjerenjima na određenim frekvencijama, ali to je stvarno posebna priča, već na granici profesionalne astronomije. Realniji cilj je sljedeći, izvediv i manjim antenama: kada se dobro ovlada mjerenjem jednom antenom, lako je izvesti mjerenja s dvije i okušati se u interferenciji: dvije udaljene antene shvatimo kao dijelove jedne veće antene i "zbrajamo" signale s obje antene u jedan. Postavimo li dvije parabolične antene promjera 3 m na udaljenost 20 m jednu od druge, rezolucija s kojom promatramo je kao da imamo antenu 20 m promjera! Naravno, aktivna površina antene je mnogo manja, ali pri astronomski slabim signalima, kada smo ih uopće u stanju izmjeriti, bitnije je imati dovoljno dug kontinuirani signal za obradu Fourierovom analizom. Za interferenciju je moguće iskoristiti i mirnu površinu jezera, tada cijela površina jezera djeluje kao sabirni dio antene. Što se vrsta antena tiče, preporučamo eksperimentiranje. Rog antena kakvu smo opisali je pogodna za vodikovu liniju. Za ostale upotrebe praktičnije će biti razne izvedbe dipolnih, paraboličnih ili sferičnih antena. Neki amateri iskušavaju kombinacije s yagi antenama, polje istraživanja i dosjetljivosti je otvoreno, uostalom na taj način smo i došli do današnjih saznanja o antenama!

Amaterska radio astronomija se tek zahuktava. Kako se radi o relativno novom hobiju, izbor uređaja postaje sve veći. Novi, bolji prijemnici i niskošumna pojačala postaju sve dostupniji, kao i inačice programa za računalnu podršku. Nebo je vrlo daleka granica!