

A bírálóbizottság értékelése

Kecskeméty Károly akadémiai doktori értekezésének témája nagyon aktuális, de eddig kevésbé tanulmányozott kérdéskör: a helioszféra nyugalmi állapotainak tulajdonságai. Ezeket az időszakokat a mérési nehézségek miatt még nem ismerjük részleteiben, de fontos szerepük lehet a naptevékenység és földi hatásai – az űridőjárás – megértésében. Kecskeméty Károly értekezése tehát jelentős hiánypótló műnek tekinthető.

A kutatás témaválasztása arra a gondolatra alapul, hogy a naptevékenység átlagosan 11 éves ciklusa nem szélső állapotok közötti ingadozásként, hanem egy egyenletes energiatermelés és az erre rakódó, változó sűrűségű és intenzitású fluktuációk szuperpozíciójaként értelmezendő.

Az értekezés alapjául szolgáló mérések helyszínei felölelik a helioszféra teljes, eddig űrszondák által bejárt részét. A teljes helioszféra átfogásához 7 űrszonda 10 műszerének közel négy évtized időtartamra kiterjedő méréseit használja fel.

A dolgozatban bemutatott, a tézisekben összegzett, és a hivatalos bírálók valamint a bírálóbizottság által teljes egészében elfogadott főbb új tudományos értékek a következők:

1. A témaválasztás és a kutatáshoz szükséges adatok összegyűjtésének újszerűsége.
2. A Szerző új iterációs módszert dolgozott ki a gyenge fluxusok meghatározására, amely jelentősen csökkenti a zavaró háttér befolyását.
3. Az új módszerrel nagyobb pontosságú, alacsonyabb értékeket kapott a naptevékenység minimumai környékén a Föld környezetében mérhető protonfluxusra.
4. A Helios űrszondák méréseiből meghatározta a belső Naprendszerben a nyugodt időszakokban uralkodó protonfluxusokat különböző energiákon, és ezek radiális változását. Kimutatta, hogy a Nap nyugodt időszakokban is bocsát ki protonszórásokat, és van egy interplanetáris eredetű populáció is.
5. Az Ulysses űrszonda 20 évet átfogó méréseiből két napaktivitási minimumra is elvégezte a kis energiájú, gyenge fluxusok analizisét. Meghatározta a gyenge aktivitású időszakokban a helioszféra földpályán kívüli tartományaiban a protonok fluxusának és spektrumának radiális és szélesség szerinti eloszlását.
6. A Helios, IMP-8, SOHO, Ulysses és a Voyager szondák együttes adatai alapján első ízben határozta meg a nyugodt Nap esetében a helioszférában megfigyelhető gyenge részecskefluxusokat, és ezek naptávolság, ill. heliografikus szélesség szerinti változásának alakulását 0,3 és 85 Cs.E. között, azaz gyakorlatilag az emberalkotta eszközök által eddig bejárt egész tartományban.
7. Az IMP-8 mérései alapján meghatározta a szoláris-hélioszférikus és a galaktikus eredetű protonok energiaspektrumának paramétereit és a szoláris komponens paramétereinek változásait a naptevékenységi ciklus menetével. Kimutatta, hogy a galaktikus rész energiáfüggése nem lineáris, mint eddig feltételezték, hanem hatványfüggvénnyel írható le. Az IMP-8, a Helios és a Voyager űrszondák adatainak felhasználásával megmutatta, hogy az energikus részecskék fluxusaiban nem csak az együttforgó kölcsönhatási tartományok nagyobb fluxusai rendeződnek hosszú élettartamú struktúrákba, hanem az alacsony fluxusok is, melyeket árkoknak nevezett el.
8. Az 1 MeV fölötti energikus protonok vizsgálatát kiterjesztette a kisebb energiájú, szupratermális ionokra. Azonosította a vas-, a szén- és az oxigénionok spektrumát 1 MeV/n energiáig. A szupratermális szén-, oxigén- és vasionok fluxusának összehasonlításával a Föld környezetében három különböző - fler, napkorona, napszél - eredetű részecskepopulációt azonosított, és kimutatta ezek gyakoriságának változását a napszéllel.
9. A szoláris energikus részecskeeseményekből (SEP) származó protonokat próbarészecskének tekintve, a fluxusok időbeli változásaiból vizsgálta a napszél szerkezetét. Megmutatta, hogy a belső helioszférában a mágneses tér fluktuációi hosszú időn át kvázistacionárius jellegűek lehetnek.

A dolgozat figyelemreméltóan hosszú időtartam, sok különböző műszer által összegyűjtött észlelési adatait fogja össze és elemzi. Igényesen kidolgozott és szakmailag nemzetközi szinten is számottevő eredményei hozzájárulnak a helioszférában terjedő nagy energiájú töltött részecskék - főleg 10 keV - 100 MeV energiájú ionok - forrásainak, gyorsítási és terjedési mechanizmusainak és a helioszféra háromdimenziós fizikai paramétereinek jobb megértéséhez a naptevékenység nyugodt időszakaiban.