

BÍRÁLÓI VÉLEMÉNY

Doktori értekezés címe: Mágneses tér mérések a helioszférában
Doktori értekezés szerzője: Dr Erdős Géza (MTA KFKI RMKI)
Doktori értekezés kategóriája: MTA doktori disszertáció

Témaválasztás

A napszél és annak mágneses tere jelentős szerepet játszik mind a bioszféra kialakulásában és evolúciójában, beleértve napjainkat, mind az emberiség által az utóbbi évszázadban kifejlesztett technikai instrumentációs park modern megvalósításában. A doktori disszertáció központi témája a helioszférikus mágneses térnek a pontosabb térbeli és időbeli megismerése, modellezése és domináns fizikai paramétereinek megértése. Ez egy rendkívül nehéz feladat, hiszen a napszél és a vele szoros szimbiózisban lévő űridőjárás meghatározó fizikai paraméterei a Föld felszínéről közvetlenül nem, vagy modern mértékkel szemlélve, meglehetősen pontatlanul mérhetők.

Az Ulysess szonda úttörő szerepet játszott a napszél mágneses tere pontosabb megismerésében és 3-dimenziós globális idő-függő feltérképezésében. Meggyőződésem, hogy ennek ellenére még mindig csak az első lépések megtételénél járunk, ami kiemelt szerepet ad a disszertációban foglalt elért eredményeknek. Két további specifikus aspektust emelnék még ki: i) Erdős Géza által a napszél és űridőjárás mágneses tere illetve a Nap mágneses ciklusa közötti összefüggések feltárására tett erőfeszítés, ill. ii) a helioszféra fizikai paramétereinek 3-dimenziós Erdős Géza általi konstrukciója. A disszertációban összefoglalt kutatás mindkét aspektus vonatkozásában szép, igényesen kidolgozott és szakmailag nemzetközi szinten is számottevő eredményeket tartalmaz.

Szerkezet, külalak

Az értekezés felépítése és szerkezete gondos és professzionális munkára vall. Az első két fejezet általános bevezetést nyújt, megfelelő kontextust adva a tézisekhez. Talán a 2. fejezet terjedelmében kissé hosszabbra sikeredett, de ez véleményem szerint nem csökkenti az értekezés szakmai értékét. A 3. fejezet a kutatás központjában lévő Ulysess szonda tömör ismertetésével nyújt igen értékes további technikai háttér-információt. A következő fejezetek (4-6) az értekezés szakmai magját képezik. A doktori értekezés szakmai része egy kitűnően megírt összegző fejezettel zárul (7. fejezet), amit jelölésmagyarázat és hivatkozási lista követ. Előnyös lett volna a releváns publikációs metrika egy informatív de röviden összefoglaló csatolása.

A használt jelöléseket megfelelőnek tartom. A forrásmegjelölés azonban helyenként hiányos, különös tekintettel az ábrák vonatkozásában (lsd. bővebben alább, a részletes bírálat részeként).

Az értekezés nyelvezete kitűnő és világos, külalakja a kitűzött célnak megfelel.

Részletes bírálat

A következőkben, pusztán logikai szempontból, a doktori disszertáció fejezetei szerint haladva az alábbi értékelésre, új eredmények kiemelésére, ill. kérdések felvetésére és megjegyzések tisztázására jutottam a bírálat során.

- 1) Bevezetés: Nem világos mit ért a szerző az alábbi állításon “a helioszféra milyen tulajdonságai járultak hozzá a legutolsó napciklus rendhagyó viselkedéséhez”, mivel a napciklus határozza meg a helioszféra tulajdonságait és nem fordítva.
- 2) A 2. fejezet világosan és igen érthetően foglalja össze dióhéjban a Nap és helioszféra idevonatkozó ismereteit.
- 3) A plazma- β rendkívül csekély értéke a napszélben elvileg könnyen lehetővé teheti a helioszféra külső határáról a csillagközi tér perturbációja okozta hatások penetrációját a helioszféra belsőbb régióiba annak ellenére, hogy a helioszféra szuperszonikusan, de valószínűleg nem szuper-Alfvénikusan expandál. Véleményem szerint a szuperzonikus expanzió önmagában még nem kizáró ok, ellentétben a 9. oldal 1. bekezdésében foglaltakkal.
- 4) Hiányosnak tartom a nem saját ábrák forrásmegjelölését, ami főleg a 2. fejezetben igen feltűnő és zavaró.
- 5) A 3. fejezet egy kítűnő és messzemenően professzionális rövid összefoglalása a Ulysses misszióknak. A szerző által elért tudományos eredményt, a fejezet jellegéből fakadóan, nem tartalmaz.
- 6) A 4. fejezet a helioszféra globális struktúrájával foglalkozik, több a szerző által elért jelentős eredménnyel. Különösen fontos eredmény a forrástér duális meghatározása (Ulysses vs Wilcox). Egy determinisztikusabb konklúzió levonása azonban mindenképpen profitáló lett volna.
- 7) Milyen, legalább spekulatív magyarázat vethető fel a fluxusértékek erős szóródására vonatkozóan (64. oldal, 2. bekezdés)?
- 8) Miért nem természetes, hogy a zárt hurkok között nyílt erővonalak helyezkednek el a fotoszféra mágneses szőnyegének természetes kontinuitásaként (64. oldal, 2. bekezdés)?
- 9) A mágneses szektorok periódusa és a CME-k között felfedezett korreláció egy kiváló és az úridőjárás akkurátus modellezéséhez elengedhetetlen kutatási eredmény.
- 10) Mi a szektorok a vártnál fél évvel korábban bekövetkező annihilációjának plauzibilis fizikai háttere?
- 11) Mi lehet a fenomenologikus leírás túlmenően a magyarázat az 1993-as és 2005-ös szektor-viselkedések közötti különbségre?

- 12) A 22. ciklus során felfedezett pólusváltási diszkrepancia szintén releváns eredmény, mivel ez impetus és egyidejűleg szükséges határfeltétel is az újabb és remélhetően precízebb forrásmodellek kidolgozására.
- 13) Mi a plauzibilis fizikai magyarázat az azonos irányú HCS eltolódásokra?
- 14) Milyen indok(ok) alapján javasolja a szerző az Alfvén hullámok kiemelt szerepét a mágneses térerősség vektorok modelltől eltérő átlagos azimutális szögeltérését magyarázandó a 4. fejezet záró részében? Miért az Alfvén hullámok és nem más típusú, nagy valószínűséggel szintén manifesztálódó MHD hullám(ok) játszhatnak determinisztikus szerepet?
- 15) Az 5. fejezetben az energikus részecskék szabad úthossza és a Naptól mért távolságuk között felfedezett korreláció egy igen szép és fontos eredmény. Hasonlóan izgalmas az MHD szakadási felületek kiválasztására kidolgozott új metódus. Mi a legplauzibilisabb fizikai magyarázat a szakadási felületek előfordulása és a napszél-sebesség között feltárt korrelációra?

Publikációk

A jelölt az ADS publikációs adatbázis szerint összesen kb. 64 publikációval rendelkezik. Megjegyzendő, hogy az ADS nem mindig adja vissza a pontos publikációs metrikát. Az értekezésben összefoglalt kutatási eredményeket kb. 15 cikkben publikálta Erdős, amelyekből 12 referált nemzetközi szakfolyóiratban került közlésre. Eddigi tudományos közleményeire a pontos citációs számot megállapítani nem volt módomban. Az ADS és WoS által rendelkezésre álló primer adatok alapján azonban úgy vélem, a jelölt bőven megfelelő mennyiségű független citációval rendelkezik. Mivel Erdős Géza értekezésében az ismertetett publikációinak jelentős része relatíve friss és az utóbbi években jelent meg, a jelölt idézettsége várhatóan tovább fog növekedni, alátámasztva doktori értekezése jelentőségét és impaktját.

Összegzés

A doktori disszertáció rövid téziseit illetve magát a disszertációban közzétett eredeti és önállóan elért tudományos eredményeket kielégítőnek és messze megfelelőnek tartom az "MTA doktora" cím megszerzéséhez. Az elért eredmények nemzetközi szignifikanciája és azok relevanciája biztonsággal éri el az "MTA doktora" cím megszerzéséhez szükséges szintet. **A doktori disszertáció nyilvános vitára való bocsátását és a jelöltnek az "MTA doktora" cím odaítélését ezennel javaslom.**

Sacramento Peak, 2010. szeptember 21.

Prof Erdélyi Róbert (bíró)
Kutatási igazgató (SoMaS SU)
Egyetemi tanár, az MTA kandidátusa