

Opponensi vélemény

Sárori Gabriella „Schumann-rezonancia, mint globális változások jelzőrendszere” c. doktori munkájáról

A Schumann rezonanciák a föld elektromágneses spektrumában megfigyelhető igen alacsony frekvenciájú rezonanciák, amelyek a vezető földfelszín és a vezető ionoszféra közötti „hullámvezetőben” keletkeznek, a villámok globális hatására. Az első rezonancia frekvencia 7.83 Hz környékén található. Ha megértjük e villámzások során bekövetkező jelenségek és a globális földi folyamatok kapcsolatát, akkor a Schumann rezonanciák vizsgálatával egy könnyen megfigyelhető jelzőrendszert kaphatunk egyes globális változások monitorozására. Sárori Gabriella e témakörnek szenteli munkáját, a saját elméleti és kísérleti kutatásai alapján.

Az értekezés 2. fejezetében található tömör történeti áttekintés után a 3. fejezetben foglalja össze a jelölt röviden a rezonanciajelenség elméleti hátterét; és egy egyszerű modell segítségével illusztrálja a források változó elhelyezkedésének, kiterjedésének hatását. A 4. fejezet a Széchenyi István Geofizikai Observatóriumban található Schumann-rezonancia mérőrendszert mutatja be.

Az 5. fejezet ismerteti a Schumann rezonancia mérési adatainak feldolgozására szolgáló spektrális eljárást, azaz a mért jelek mintegy 40 s hosszú idősorainak megfelelő vektoriális szűrőkkel elvégzett analízisének technikáját.

E bevezető fejezetek erénye a szikár tömörség, de így számos apróbb kérdés marad megválaszolatlanul. Ezek közül itt az alábbiakat kérdezem:

- az ideális hullámvezetőtől való eltérés milyen változásokat okoz a 3. fejezet 1-4 egyenleteiben, pl. a 7.1 fejezetben leírt effektus,
- milyen egyéb módszereket lehetne használni az adatok analízisére, más csoportok milyen módszereket használnak, az előnyök, hátrányok összehasonlítása.

Kérem, a jelölt válaszolja meg ezeket az előadása során, vagy utána.

A jelölt az értekezés 6-9. fejezeteiben fejti ki kilenc tézisét, sorban bemutatva a Schumann rezonanciának, mint az egyes globális változások indikátoraként való funkcionálását. A csoportosítást a bemutatni kívánt esemény jellege indokolja: a hullámvezetőben történik-e, a

hullámvezető határaival kapcsolatos-e a jelenség, vagy hosszú időtávú folyamatoknak tulajdoníthatóak-e a változások.

A 6. fejezet 5 tézis kifejtését tartalmazza, ezek mindegyike a globális zivatartevékenységgel foglalkozik. A földön másodpercenként mintegy 50 villámlás keletkezik, ezek integrált elektromágneses sugárzása adja a SR forrását. Szinte meglepőnek tűnik, hogy a Földön villámlási tartományok alakulnak ki, és az SR méréseiből e forrásoknak a megfigyelőtől való távolsága meghatározható, a terjedési viszonyok vizsgálatából pedig globális következtetések vonhatók le számos paraméterre. E fejezet eredményeiből kiemelem, hogy a jelölt elsőként mutatta be a SR három módusa napi menetének évszakos változását. Eltérést mutatott ki a Nap járása és a globális villámlások évszakos meridionális migrációja között; ezeket a felszín termális tulajdonságaival magyarázta. Ugyancsak elsőként igazolta a szakma egy vezető tekintélyének hipotézisét, mely szerint a szezonális hőmérsékletváltozás hatása az SR intenzitásában is tükröződik. Igen érdekes eredmény, hogy az SR mérésekből a passzátszél sebességét ill. irányát is meg lehetett határozni, egy hirtelen bekövetkező El Nino/La Nina átalakulás során. E fejezet végeredményben igen jól mutatja be a SR alkalmazhatóságát, használhatóságát látszólag különböző eseménysorok kapcsolatának felfedéséhez, megmagyarázásához. A cikkekre, melyekben az eredményeket közölte, jelentős számú hivatkozás történt.

A 7. fejezet két tézis kifejtését tartalmazza, mindkettő a Föld-ionoszféra üregrezonátor változásaival foglalkozik, az egyik a nappali/éjszakai aszimmetriával, a másik a 11 éves napciklus során megmutatkozó változásokkal kapcsolatos vizsgálatokat mutatja be. A napos változások tekintetében különösen érdekesnek tartom a 7.1.13 ábrán bemutatott eredményt, amely a mért és modellezett változásokat mutatja be, meggyőzően illusztrálva, hogy a fizikai háttér valóban világos. Az eredményekről a Radio Science folyóiratban publikált cikkek nemzetközi érdeklődést váltottak ki. Ugyancsak e fejezet foglalkozik a 11 éves napciklus hatásaival. Ebből a földi üregrezonátor elhangolódásával kapcsolatos eredményeket emelem ki, melyeket a jelölt elsősorban a szoláris röntgen fluxus változásának tulajdonít. Az ezzel kapcsolatos első szerzős cikkére 10 hivatkozás érkezett. Különösen érdekesnek tartja a bíráló a 7.2.2 pontban ismertetett értelmezést a 11 éves napciklus és a SR frekvenciájának jósági tényezőjének kapcsolatáról.

A 8. és 9. fejezet egy-egy tézist részletez, a 8. fejezet a globális zivatartevékenységnek a 11 éves napciklussal összefüggő változásait, a 9. fejezet pedig a globális felmelegedés hatásait vizsgálja. A bíráló ez utóbbit emeli ki, hiszen a globális felmelegedés vizsgálata egyre inkább

látóterünkbe kerül. A 9. fejezetben a jelölt a globális felmelegedés hatását mutatja ki az SR mérésekben, ill. a globális zivatar-tevékenység súlypontjának eltolódását. Kérdésként merülhet fel ennek fordítottja, hogy anomális SR megfigyelésekből volt-e már következtetés hosszú távú globális folyamatra.

**

Sátori Gabriella kandidátusi disszertációját 1991-ben készítette, azt követően az MTMT 152 közleményt tart nyilván. Tézisei a kandidátusi disszertáció után készült cikkeken alapulnak. Összes tudományos közleményeinek száma 172, ebből 43 a tudományos közleményként besorolt, ebből nemzetközi szakfolyóiratban 27 jelent meg. Közleményeire 305 független idézetet kapott.

A jelölt valamennyi tézispontját elfogadom, és ennek és a jelölt tudományometriai mutatói alapján a nyilvános vita kitűzését és a mű elfogadását javaslom.

A jelöltet az alábbi kérdések megválaszolására kérem, beleértve a fenti szövegben szereplő 2 kérdést is:

- Kérem, fejtse ki részletesebben, ha lehet a villámkeletkezés fizikai mechanizmusára alapozva, hogy kis légköri hőmérsékletváltozások miért vezethetnek a villámlások számának megsokszorozódására.
- A 11-éves napciklus vizsgálata során volt-e összehasonlító vizsgálat az SR adatok és Napról készített felvételek között (pl. Yohkoh szonda röntgen spektrumban készült képei), amelyen a ciklus intenzitása jól nyomon követhető (pl. 7.2.2 ábra); vagy elegendőnek bizonyult az SR adatok és a röntgen fluxus összehasonlítása.

2013. január 3.



Szegő Károly

a fizikai tudományok doktora