

I. Félévi Beszámoló

Kobán Gergely (koban.gergely@wigner.hu)

Csillagászat és Űrfizika PhD program

Témavezető: Németh Zoltán (Wigner FK)

A dolgozat címe: **Heliospheric Space Weather and Its Effects on Planetary Magnetospheres**

Bevezetés

Az űridőjárás magába foglalja mindazon jelenségek vizsgálatát, melyek során a Naptól származó mágneses mező, sugárzás, részecskék befolyásolják a Föld és más bolygók környezetét, felsőlégkörét, és felszíni folyamatait, megváltoztatva az ottani viszonyokat. A kutatások fontosságát az adja, hogy extrém űridőjárási körülmények hatalmas kárt tudnak okozni műholdakban, és földi infrastruktúrában egyaránt. Munkám során az űridőjárással foglalkozom, megvizsgálva a földi hatásokat kiváltó űrbéli jelenségeket, ezek terjedését, illetve pontos hatásmechanizmusát.

Az aktuális félévben elvégzett kutatások

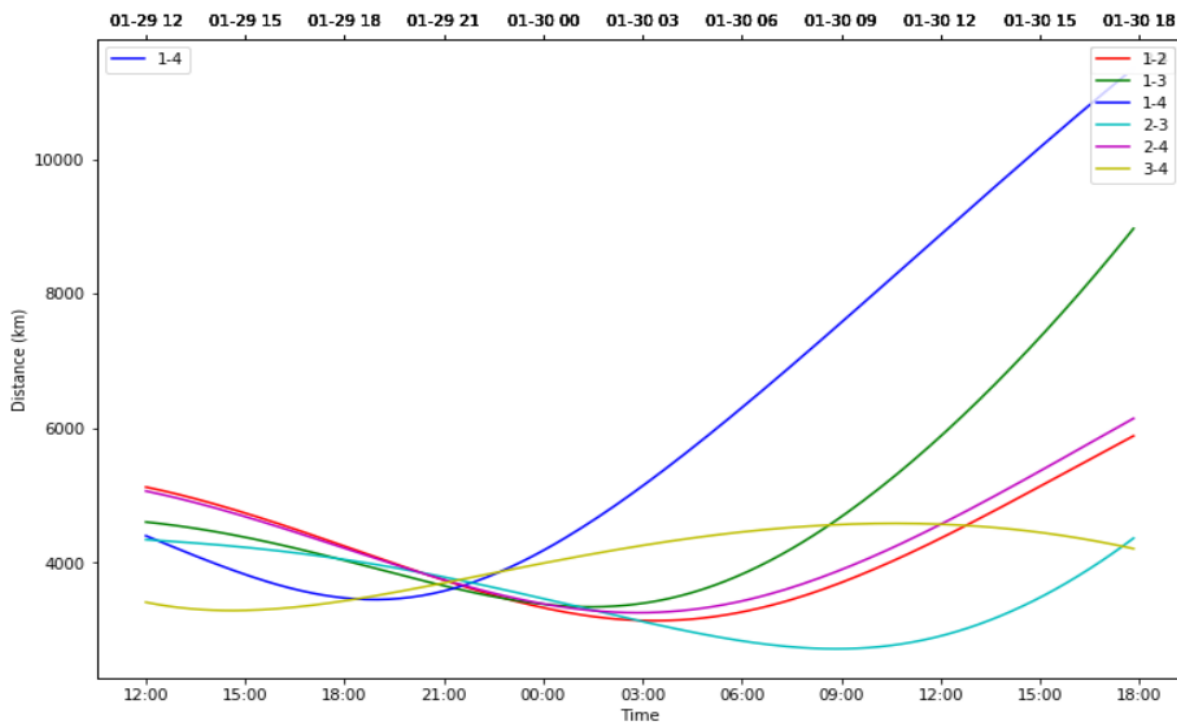
A félév során két szalon is elindultam, egyrészt elkezdtem előkészíteni a jelenségek numerikus modellezését magnetohidrodinamikai szimulációs programcsomagok megismerésével és telepítésével, másrészt pedig űrszondás mérési adatokat feldolgozva.

Feladataim egyik része arra irányult, hogy a GUMICS (Grand Unified Magnetosphere–Ionosphere Coupling Simulation) szimulációt adott helyzetben alkalmazva a szimulációs eredményeket összehasonlítsam a valós, mért adatokkal, így képet kapva arról, hogy a GUMICS által nem közvetlenül számolt, de az eredményekből meghatározható GIC (Ground Induced Current) mennyire felel meg a valóságnak. A GIC az űridőjárás földfelszíni manifesztációja, amely akár komoly problémákat is okozhat a földi elektromos rendszerekben, emiatt fontos a kutatásaim szempontjából. Természetesen az összehasonlításhoz szükségünk van egy jól dokumentált eseményre, amihez mérések is kapcsolódnak. Ehhez egy lehetséges jelölt az 1999. szeptember 22-23.-ai esemény, amely a Finn magasfeszültségű hálózat vonatkozásában elérhető mérési adataink is vannak. A szimuláció futtatásához igényeltünk virtuális gépet az ELKH Cloud program keretein belül, ehhez a hozzáférést nemrég meg is kaptuk. Időközben az Űrfizikai Osztály beszerzett egy új nagyteljesítményű munkaállomást is, amelyen szintén lehetőség van futtatni a GUMICS-ot. Jelenleg a szimuláció futtatásának előkészítése zajlik.

Munkám másik része a CIR-ok (Co-rotating Interaction Region) térbeli struktúrájának jobb megismerésére irányult. A CIR-ok a lassú és gyors napszél találkozásakor alakulnak ki, és az űridőjárásban is szerepet játszanak. Központi részük a Stream Interface, ez előtt és mögött is

lökéshullám alakulhat ki. A CIR-ok a Nap mágneses struktúrájától függően megdőlhetnek az ekliptikára merőleges irányhoz képest, a fő feladatomban pedig ezen dőlés meghatározása volt adott CIR-okra. Ehhez a CLUSTER űrszondák adatait használtam. A CLUSTER olyan űrmisszió, melyben négy, azonos műszerezettségű szonda vett részt. Fontos szempont, hogy olyan alkalmak kellettek, amikor a CLUSTER formáció kívül volt a napszélben, illetve megfelelően nagy távolság kellett, hogy legyen közöttük. Ez utóbbi azért lényeges, mert a dőlés meghatározásához egyfajta triangulációs módszert használok, vagyis a CIR által keltett hatások időbeli késését használom fel a Stream Interface síkjának meghatározására. Ha a szondák túl közel vannak egymáshoz, akkor ez az időbeliség nem érvényesül.

Ezért először is a CLUSTER ephemeris adatok alapján kiszámoltam és ábrázoltam a távolságokat az egyes szondák között olyan időszakokra, amikor a formáció a napszélben volt. Ennek egy példája látható az első ábrán.



1. ábra: A CLUSTER űrszondák távolsága 2003.01.29.-én, a 12 és 18 óra közötti időszakban

Ezek után átnéztem a kiválasztott időszakokra a CLUSTER-es méréseket, és kiválogattam őket. Találtam is ígéretes jelölteket, ahol a szondák szeparációja is megfelelő, és CIR-okat is érzékeltek. Jelenleg azon dolgozom, hogy ezekben az esetekben a dőlést meghatározzam. Az eredményeket az EGU 2022 konferencián tervezem bemutatni.

Publikációk

Jelen félévben a kutatási témámhoz kapcsolódó publikáció nem jelent meg.

Tanulmányi tevékenység

Ebben a félévben a Rádiócsillagászat I. (FIZ/5/009), Naprendszerbeli Plazmák Fizikája (FIZ/5/055), illetve a Lineáris és Nemlineáris MHD Hullámok (FIZ/5/054) kurzusokat végeztem el, mindegyikre Jeles érdemjegyet kaptam.

Konferenciák az aktuális félévben

A félév során részt vettem a Magyar Asztronautikai Társaság által szervezett Magyar Űrkutatási Fórumon, ahol elő is adtam *Plazmavályúk vizsgálata földi és műholdas mérésekkel* címmel az MSc szakdolgozatom eredményeiből. Ezen kívül részt vettem a koronavírus miatt online szervezett Europlanet Science Congress 2021 konferencián, szeptember 13-24 között. Továbbá az I. MyDroneMet Aviation Meteorology Conference-en is jelen voltam, és társszerzőként segítettem a *Space Weather Effects on Aviation* előadást.

Szakmai közéleti tevékenység

Részt vettem a BME által szervezett Űrnapokon, ahol segítettem promotálni az űrkutatást mind gimnazisták, mind fiatal egyetemisták körében.