

AZ MTA CSILLAGÁSZATI KUTATÓ INTÉZETÉNEK EREDMÉNYEI
AZ INTERKOZMOSZ PROGRAMBAN

Almár I.

MTA Csillagászati Kutató Intézete, Budapest

Az elmúlt öt évben gazdagodott és kiszélesedett az intézet ürkutatási programja. A Baján és Budapesten hagyományosan intenzív felsőlégkör-kutatási programok és a korábban önálló debreceni Napfizikai Obszervatórium naptevékenységi vizsgálati mellett több fontos új téma kezdődött az intézetben. Ezek közül kiemelhető részvételünk a VEGA programban és a Halley üstökös megfigyelésében, valamint a légkörön túli csillagászati megfigyeléseket támogató asztrofizikai észlelések a Piszkés-tetőn. A Baján Interkozmosz támogatással épített új megfigyelőhely átadása 1982-ben jelentősen megjavította a munkakörülményeket az obszervatóriumban.

Asztrófizikai kutatások /2. szekció/

A napfizikusok számára az elmúlt ötéves időszak legfontosabb eseménye a Nap Maximum Év volt. Ebben a nagy nemzetközi összefogásban egyforma jelentősége volt mind a speciális üreszközökről /Solar Maximum Mission, Prognóz-8/, mind pedig a földfelszínről végzett megfigyeléseknek. Debrecenben ez utóbbival foglalkoztunk, az egyes programok által megkövetelt időszakokban. A Nap Maximum Év 1979 végétől 1981 végéig tartott, és kb. 15 értékes megfigyelési sorozatot sikerült begyűjteni egyes aktív vidékek fejlődéséről, a bennük lezajló napkitörések dinamikájáról.

A Nap Maximum Év programja a későbbiekben átalakult a Nap Maximum Analízis elnevezésű együttműködéssé, amelyben a begyűjtött anyag sokoldalú elemzése folyik. Itt nyer jelentőséget a jó minőségű földfelszíni észlelés, mivel nincs értelme olyan műszereket pályára vinni, amelyek a légkör aljáról is megfelelően látják a Napot. A légkörön kívüli megfigyelésekhez

viszont olyan kiegészítő információt nyújtanak, amely összekapcsolhatóvá teszi ezeket a régebbi ismereteinkkel.

Debrecenben két nagyobb napkitörés nemzetközi együttműködésben végzett tanulmányozásához járultunk hozzá, ezek az 1981. máj. 16-i és az 1981. júl. 26-i flerek. Mindkettő kivételesen erős röntgensugárzást is bocsátott ki, mint a légkörön kívüli mérések mutatták. A fotoszféra és a kromoszféra megfigyeléseiből kibontakozott az aktív vidék dinamikája, az ellentétes mágneses terü napfoltok különböző mozgásformái, amelyek a napkitöréshez vezető instabilitást létrehozták. A különböző típusú mozgások a fler-elméletek azon változatait támasztják alá, amelyek az új mágneses fluxus felbukkanását, ill. a mágneses nyirást teszik felelőssé az instabilitásért. A kutatásban /nem egyidejűleg és hosszabb rövidebb ideig/ részt vettek az obszervatórium következő munkatársai: Kálmán B /témafelelős/, Baranyi T., Bukovinszki R., Csepura Gy., Dezső L., Gerlei O., Gesztelyi L., Győri L., Kondás L., Kovács Á., Ludmány A., Nagy I., Seres F.

A piszkéstetői obszervatórium távcsöveivel az utóbbi két évben folyamatosan végeztünk fotometriai megfigyeléseket néhány olyan változócsillagról, melyek szerepelnek az Interkozmosz és más űrkutatási szervezetek csillagászati holdjainak légkörön túlról végzett megfigyelési programján /TT Ari, II Peg, AG Dra, HM Sag/.

Kutatók: Holl A., Tóth I., Zsoldos E.

A Naprendszer égitestjeinek kutatása/3. szekció/

Részt vettünk a VEGA szondák TV-rendszerébe épített CCD detektorok optikai kalibrációjában. A TV-rendszerből a földi bemérő berendezés segítségével a TPA-11/40 számítógépre vitt tesztképek felhasználásával sorozatos expozíciók közben vizsgáltuk a detektorok felbontásának, a képelemek koordinátatartása stabilitásának, intenzitásának és kontrasztjának hőmérséklet-függését. Navigációs és orientációs számításokat végeztünk az üstökös és az űrszondák lehetséges találkozási helyzeteire. Az üstökös fotometriai modellje alapján

előzetes számításokat végeztünk annak megállapítására, hogy milyen felületi megvilágítás várható a legnagyobb közelség körüli napokban.

1985-ben megkezdtük a Halley üstökös fotografikus megfigyelését a nemzetközi megfigyelési programban /IHW/. A piszkéstartói Schmidt távcsővel 22 olyan felvétel készült, amelyen az üstökös látható. Az üstökösről készített sikeres felvételek közül a pozíció meghatározására alkalmasakat kiértékeltük, és az eredményeket továbbítottuk az IHW központjába. A felvételeken a kóma fejlődése és a csóva kialakulása nyomon követhető.

Minthogy a Naprendszer kisebb égitestjei, elsősorban a Phobos hold és a kisbolygók az Interkozmosz soron következő célpontjai között szerepelnek, vizsgálatuk földi eszközökkel is egyre aktuálisabb. Ezért ilyen irányú kutatások kezdődtek a Konkoly Obszervatóriumban, Budapesten, valamint a Bajai Obszervatóriumban. Budapesti kutatók NASA felvételek alapján 1981 körül vizsgálták a Phobos felszínét és új elgondolásokat publikáltak a barázdarendszer eredetéről. Később három helyszíni mérési eljárást javasoltak a Phobos réteges szerkezetének tanulmányozására. Baján elkezdtek olyan számítógépi program kidolgozását, mely a mozgásegyenletek nagy pontosságú numerikus integrálásával különböző természetes égitestek/üstökösök, kisbolygók/ pályaszámításának végrehajtására alkalmas. Az ún. hibrid módszerek alkalmazásával sikerült magasabbrendű algoritmust kidolgozniuk. Égi mechanikai kutatásaik során elméletileg vizsgálták a két mozdulatlan centrum probléma egy speciális, aszimptotikus esetét; a megoldást sikerült elliptikus kvadraturákon keresztül kifejezni.

A felsorolt témákban hosszabb-rövidebb ideig részt vett kutatók: Horváth A. /témafelelős/, Balázs L., Illés E., Nuspl J., Tóth I., Veres F.

Mesterséges holdak megfigyelésén alapuló kutatások/4.szekció/

A semleges felsőléggör vizsgálata mesterséges holdak földi megfigyelései, illetve újabban fedélzeti mérések se-

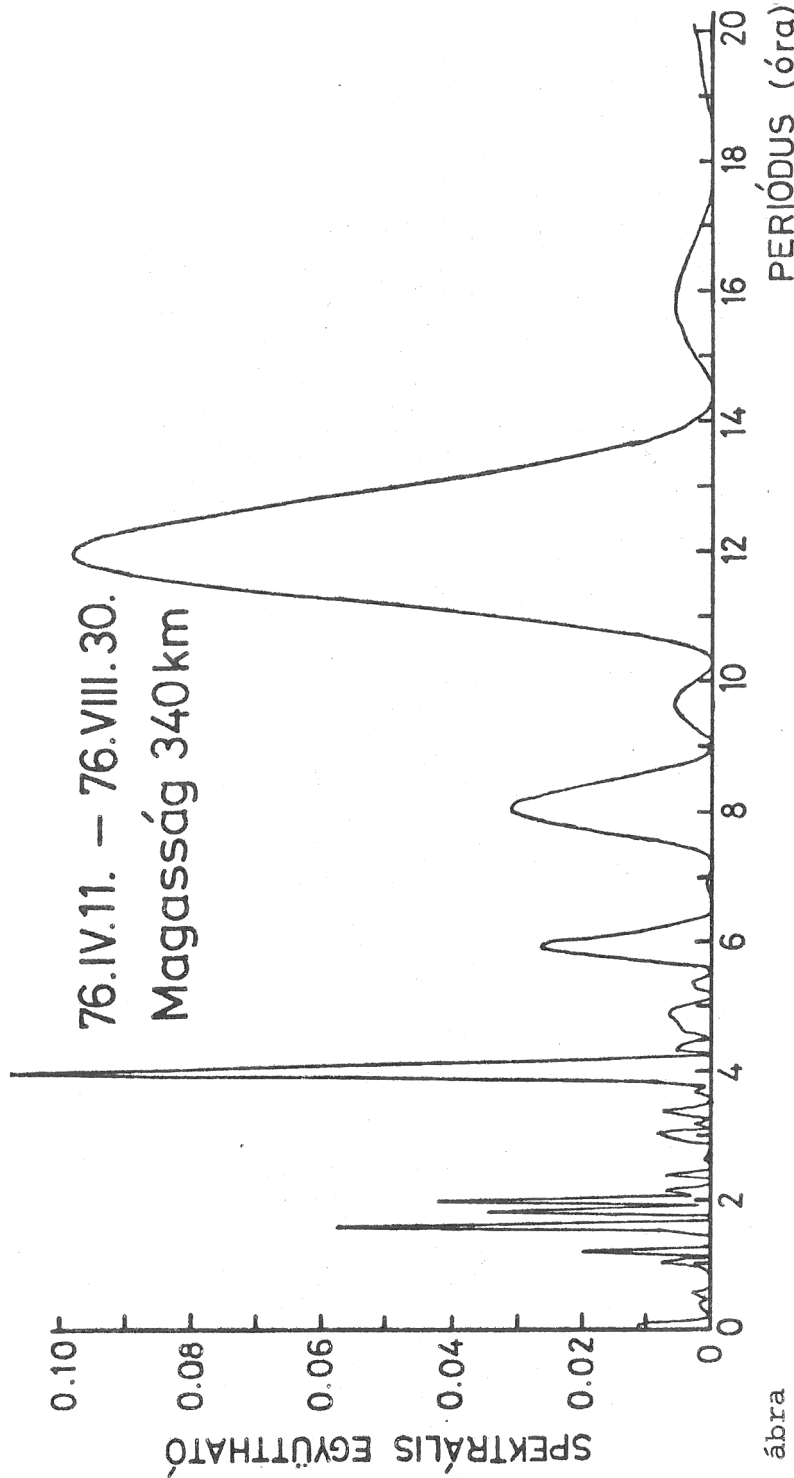
gítségével az intézet egyik fő kutatási témája. Az Interkozmosz keretében koordináljuk a termoszféra megismerésére irányuló kutatásokat. A téma egyik nemzetközileg elismert központjaként több, mint 20 éve folytatunk megfigyeléseket és ezeken alapuló kutatásokat. A légkörkutatói célú műholdmegfigyelések hosszabb szünet után újra megindultak a magyar fejlesztésű DVT távcsővel a bajai obszervatóriumban. 1984-85-ben összesen mesterséges holdak 276 átvonulását figyeltük meg. A megfigyelési eredmények - más országokban végzett észlelésekkel együtt - a számítógépes légköri adatbankba kerültek.

Baján elsősorban az 1975-77 évekre vonatkozó akcelerométeres in situ mérésekből levezetett sűrűségadatok szisztematikus elemzése vezetett érdekes eredményekre. Kimutatták, hogy az egyenlítői vidékek fölött is megfigyelhető az erősebb geomágneses viharok hatása. A sűrűségnövekedés ilyenkor 300 % is lehet, a hőmérséklet növekedése elérheti a 400 K-t is. A jelenség értelmezése megkívánja nagyléptékű meridionális áramlások fellépését geomágneses viharok idején. Az akcelerométeres mérések nagy időbeli és térbeli felbontása lehetővé teszi lokális és rövid időtartamu légköri jelenségek vizsgálatát. Ennek érdekében elsősorban a levezetett skálamagassági görbéket használták a napszakos effektus, az észak-déli aszimmetria, valamint lokális anomáliák, periodikus és hullámjelenségek tanulmányozására. A napszakos effektus felharmonikusainak felfedezésére vezető kutatások eredményeit az 1. ábra foglalja össze. Az észak-déli aszimmetria ezekben az években jelentősnek bizonyult, a déli féltekén a hőmérséklet átlagosan 40 K-val magasabb volt, mint az északin. Az O/N_2 arány féléves változást mutat, míg a hőmérséklet maximumai aszimmetrikusan helyezkednek el. A vizsgálatokat újabban kiterjesztették a 400-600 km magasságtartományra is.

Budapesten a felsőlégköri modellek vizsgálata 60 mesterséges hold 7 évre vonatkozó pályaelemváltozásaiból levezetett mintegy 30 ezer sűrűségi adaton alapul. A matematikai statisztikai vizsgálatok azt mutatták, hogy a felsőlégkör

5-20 nap karakterisztikus idejű változásaira a kisenergiájú galaktikus kozmikus sugárzás intenzitása C_{DR} önmagában is jobb indexe a naptevékenységnek, mint a felsőlégköri modellekben eddig használt deciméteres rádiósugárzás. Felfedezték, hogy az ionoszférához hasonlóan a semleges felsőlégkörben is fellép néhány nappal geomágneses viharok után jelentős sűrűségnövekedés/geomágneses utóhatás, lásd 2. ábra/. Statisztikai vizsgálatok kimutatták, hogy a modellekkel nem magyarázható sűrűségnövekedések értelmezésére új, vagy retardált fűtési mechanizmus és új index keresésére van szükség. Sikerült megmagyarázni azokat a felsőlégköri hőmérsékletnövekedéseket, amelyeket amerikai kutatók tapasztaltak interferometrikus méréseikben. Ezáltal megerősítést nyert az a hipotézis, hogy a galaktikus kozmikus sugárzás intenzitáscsökkenései a magnetoszférán keresztül történő energiabetáplálás jelzésére alkalmasak. A kutatások részben a Geodéziai és Geofizikai Kutató Intézettel közösen történtek. A kutatásokban részt vettek: Ill M. /témafelelős/, Almár I., Both E., Horváth A., Illés E., Nuspl J., Vad Z., Veres F.

Az Interkozmosz kutatások eredményeit is tartalmazó, megjelent idegennyelvű publikációk száma az elmúlt öt évben 42. További 7 magyar nyelvű publikáció is említhető. Az eredményekről számos előadás hangzott el a COSPAR kongresszusain, az Interkozmosz tudományos konferenciáin, a regionális napfizikai konferenciákon és Magyarországon az Ionoszféra-Magnetoszféra Fizikai Szemináriumokon. Az elmúlt ötéves időszakban Ill Márton az Interkozmosz programban végzett felsőlégkör kutatási eredményeiről készített disszertációjával elnyerte a fizikai /csillagászati/tudomány doktora fokozatot.



1. ábra

A 10 s felbontású akcelerométeres sűrűségadatokból levezetett skálamagassági értéken végzett Fourier-analízis spektrális együtthatói /a 24 órás periódusu vonal elhagyásával/. Az adatok egy 1976. április 11-vel kezdődő 140 napos intervallumot foglalkoztatnak, és 340 km magasságra vonatkoznak. Az ábra mutatja a napszakos effektus 12, 8, 6 és 4 óra periódusu felharmonikusainak létezését. A fél napos periódushoz tartozó amplitudó a 24 órás amplitudó 26-28%-át teszi ki, ami pontosan megfelel a várt elméleti értéknek. A magasabb felharmonikusok amplitudói és fázisai változóknak bizonyultak. A napszakos effektus felharmonikusait korábban nem sikerült kimutatni.

2. ábra

A semleges felsőlégköri geomágneses utóhatás felfedezése.

A görbék 13 nagy geomágneses vihar környékén mutatják a geofizikai és naptevékenységi paraméterek viselkedését a superponált epochák módszerével a geomágneses vihart /nulladik nap/ követő 20 napon keresztül.

A_p a geomágneses tevékenységet jellemző geofizikai index. Ennek csúcsa jelzi a geomágneses vihart.

$S_{10.7}$ a naptevékenység szintjét jelző paraméter; a Nap 10.7 cm-es rádiósugárzásának intenzitása Ottawaban mérve.

C_{DR} a galaktikus kozmikus sugárzás intenzitását jelző paraméter, a Deep Riverben szuperneutronmonitorral mért beütésszámmal arányos.

MIA /Mean Ionospheric Absorption/ az ionoszféra D rétegének elektronsűrűségével arányos közepes ionoszférikus abszorpciós paraméter Kűhlungsbornban mért éjszakai értéke. A nyolcadik nap környékén mutatott maximuma a geofizikában jól ismert ionoszférikus utóhatás.

\bar{q}/\bar{q} a semleges felsőlégkör normalizált közepes sűrűsége. Látszik, hogy a vihar /nulladik nap/ idején megnőtt sűrűség /geomágneses effektus/ nem A_p -vel párhuzamosan, hanem sokkal lassabban csökken vissza a nyugalmi értékre. Ha a megfigyelt sűrűségértékekből levonjuk a CIRA-72 modell által figyelembe vett effektusokat, az

f/\bar{f} maradékgörbét kapjuk, melynek nyolcadik nap környéki maximuma a semleges felsőlégköri geomágneses utóhatás.

