

# Az ionoszféra és a magnetoszféra kutatásának története

A szervezett ionoszféra kutatás Magyarországon egy ionoszféra szondázó berendezés üzembe állításával 1954-ben kezdődött el az Országos Meteorológiai Intézet (OMI) keretében. Az ionoszféra hatékonyabb vizsgálatát is célzó nemzetközi kutatási programok (IGY, IQSY, stb.) szükségessé tették a hazai megfigyelések bővítését. Így indult meg 1966-ban az akkori MTA Geofizikai Kutató Laboratórium (MTA GKL) Nagycenk melletti obszervatóriumában a rádióhullámok abszorpciójának mérése, majd a hullámreflexió magasságváltozásának figyelése.

Az említett két intézmény, ill. az átszervezéssel létrejött Központi Légkörfizikai Intézet (KLI) és az MTA Geodéziai és Geofizikai Kutató Intézete (MTA GGKI) között munkamegosztás alakult ki. Az OMI, ill. a KLI Ionoszféra Osztálya elsősorban a rádióösszeköttetések biztonságosságát szolgáló rádióhullám terjedés előrejelzésekkel és ezzel összefüggésben az ionoszféra — főleg a *felső ionoszféra* — változásainak tanulmányozásával foglalkozott. Az MTA GKL, ill. az MTA GGKI Aeronómiai Osztályának munkái az *alsó ionoszféra* Nap-Föld jelenségeire összpontosultak. Az 1970-es évek során az Interkozmosz együttműködés keretében a felső ionoszféra vizsgálatára rakétás méréseket is végeztek. Különös figyelmet szenteltek az alsó D-réteg ionoszféra zavarainak, amelyek a nagyon kis frekvenciájú (VLF) és ultra kis frekvenciájú (ULF) hullámok terjedési rendellenességeiben tükröződnek és a Nap aktivitásával összefüggő Flare-ek, Forbush-csökkenések és geomágneses háborgások következményeiként jelentkeznek. Obszervatóriumi adatsorok elemzésével fő vonalaiban kvantitatíve is tisztázódott a fenti jelenségek és az ionoszféra zavarok kapcsolatának oksági háttere. A kapcsolat modelljének pontosítása szükségessé tette a homoszféra dinamikájának tanulmányozását. Erre a célra egy csupán földfelszíni megfigyeléseken alapuló módszert dolgoztak ki, amelyek helyességét a külföldi rakétás mérések is megerősítik.

A hazai *magnetoszféra* kutatás — az ionoszféra vizsgálatához hasonlóan — az obszervatóriumok létrehozásával kezdődött el. A Nemzetközi Geofizikai Év során, 1957-ben indult meg az MTA GKL Nagycenk melletti obszervatóriumában a geomágneses mikropulzációk folyamatos regisztrálása.

Ma már csaknem 35 éves — Európában szinte egyedülálló — adatsor áll a hazai és a külföldi kutatók rendelkezésére. A whistlerek megfigyelése a Magyar Állami Eötvös Loránd Geofizikai Intézet Tihanyi Obszervatóriumában 1967 óta folyik az Eötvös Loránd Tudományegyetem (ELTE) Geofizikai Tanszékének kezdeményezésére. Hosszadalmas lenne a

hazai geomágneses regisztráló állomások és obszervatóriumok változó elhelyezésének és intézményi kötelekeinek több, mint egy évszázados történetét felvázolni.

Jelenleg a geomágneses elemek regisztrálását a tihanyi és a Nagycenk melletti obszervatóriumok végzik.

Az MTA GKL, ill. az MTA GGKI Geomágneses Osztályán kezdetben a pulzációk morfológiai vizsgálatával foglalkoztak. Ennek eredménye pl. egy új, nemzetközileg elismert pulzációindex.

Később főleg azokat a pulzációkat tanulmányozták, amelyek eredetét a napszél és a magnetopauza — hidromágneses hullámokat keltő — instabilitási folyamatainak tulajdonítják. A még csak részben tisztázott instabilitások fellépését a napszél paraméterek, a hullámterjedési viszonyokat pedig a geomágneses tér paraméterei is befolyásolják. A különféle hipotéziseken alapuló elméletek a fenti paraméterek és a pulzáció paraméterek lehetséges kapcsolataira következtetnek és körvonalazzák a kapcsolatok jellegét.

Az elméletek realizálásának megítéléséhez döntő támpontot szolgáltathat a posztulált és a valóságos kapcsolatok összevetése. A kutatások nagyrészt arra irányultak, hogy megfigyelési adatsorok statisztikai analízisével a valóságos kapcsolatokat felderítsék. Az eredmények csak részben támasztják alá az elméleti várakozásokat.

A pulzációk és a whistlerek is részét képezik a természetes elektromágneses zajspektrumnak. Azonban az utóbbiak eredete ismert: a whistlerek a villámlások által keltett VLF hullámok magnetoszférikus terjedésével keletkeznek. Segítségükkel a magnetoszféra több fontos paramétere vizsgálható, de tanulmányozható a felsőlégkör energetikájával összefüggő VLF hullámterjedés is. Az ELTE Geofizikai Tanszékén kidolgozott — és a nemzetközi gyakorlatban is elterjedt — rutinmódszerrel egyebek között követni lehetett a plazmaszféra plazmasűrűségének térbeli és időbeli változását. Kitént, hogy az ionoszféra-magnetoszféra csatolás kérdésében valott korábbi nézetek módosításra szorulnak. A kutatások a whistlerek finomszerkezetének kérdését új megvilágításba helyezték. Lehetőség kínálkozik a vezetőcsatornák és a hullámterjedés sajátosságainak tanulmányozására. Szintén a hullámterjedési viszonyok vizsgálatát célozza az ELTE Geofizikai Tanszékén megtervezett SAS kísérlet, amely az Interkozmosz-24 műholdon elhelyezett berendezéssel 1989 óta folyik.

Szemerédy Pál