



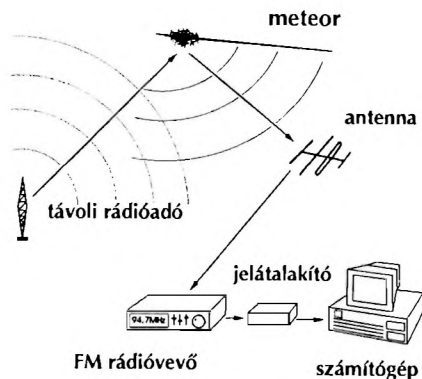
Meteorok

Rádiós meteorészlelés

Az igazán fanatikus hazai meteorosok jó másfél évtizede borult ég esetén sem boldogtalanok. A nyolcvanas évek közepén-végén történtek az első rádiómeteoros rajmaximum megfigyelések, amelyek igazi „társadalmi” események voltak. Egy-egy megfigyelés-sorozatra 8–10–12 ember is összegyűlt, és 24–48 órán keresztül folyamatosan, fél órás turnusokban egymást váltva fülelték a hangszóróból fel-felhangzó meteor okozta beütéseket – szép aktivitásdiagramokat rajzolva a gyors lefolyású maximumokról. Könnyű volt a helyzetünk az idő tájt, a keleti és nyugati blokk két külön URH-sávon végezte a műsorszórást, a „nyugati” URH tőlünk hallgatva még meglehetősen üres volt. Ugyanakkor a légkörbe fölöttünk beérkező meteor keltette ioncsatorna az ezeken a frekvenciákon pár száz km távolságban működő adó jeleit nagyszerűen tudta tükrözni. A „két tömbös rádiómeteorozás” fordítva is működött: nyugati barátaink hozzánk jartak keleti normás készülékekért, és a mi frekvenciáinkat fülelték...

Hamar megfogalmazódott az igény a beütések „számszerűbb” rögzítésére, erre az első kísérletek a pár évtizedes ismeretterjesztő filmekben néha látható mechanikus írószerkezettel (gráffal) történtek. Azután elterjedté vált korunk csodája, a számítógép, amely előbb-utóbb hadra fogható lett a számlálásra – s nemcsak pár órán keresztül. Épp jökor, mert a „felgyorsult életritmusban” egyre kevésbé voltak kaphatók az emberek az említett csoportos rajmaximum-észlelési szeánsszokra. A rendszerváltozás ugyanakkor – sajnos – magával hozta a frekvenciasávok egyesülését is: az átköltözködés nyomán egyre zsúfoltabb a nyugati URH-sáv, üres helyet mostanság alig lehet találni rajta. A keleti ugyanakkor teljesen kiürült, nyilván nyugat-európai észlelőtársaink nagy bánatára is.

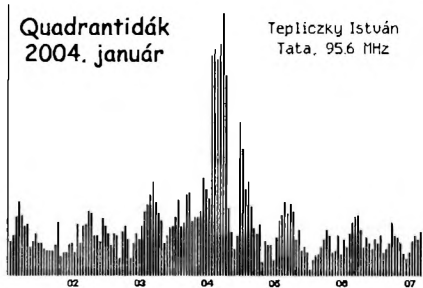
Az e sorok írója által üzemeltett rádiómeteoros megfigyelőrendszer lassan két és fél éve működik, kisebb-nagyobb megszakításokkal. A vevőantenna egy 100 MHz-re méretezett – ennek megfelelően közel 3 méter hosszúságú – 4 elemes Yagi-antenna tatai lakásunk padlásán. Jelei koaxkábelben jutnak le a digitális hangolású



Az észlelőberendezés elvi vázlatja

(frekvenciakijelzős) Videoton RT7300S tunerbe. Az antenna-előerősítő áramellátása ugyanezen a koaxon keresztül történik (a rádió kis átalakításával). A számítógép soros portjára – a hangszóróból is hallható – hangfrekvenciás jel kerül a rádió vonalkimenetéről (LINE OUT), egy pár alkatrészt tartalmazó digitalizáló kapcsolással. Olyan frekvenciára kell hangolnunk, ahol alapesetben nincs a közelben adóállomás, azaz csak „sistergés” (URH-fehérszaj) szól. Ha egy meteor beüt a légkörbe, és ennek nyomán néhány tizedmásodpercre megjelenik valamelyik távolabb működő rádióállomás műsora, a számítógépen folyamatosan futó program ezt a változást érzékeli.

A franciák által készített program immár 8-dik verziója az idő folyamán sokat fejlődött. Eleinte csupán annyit tudott megmondani, hogy egy 9 mp-es időszakban történt-e „jelváltozás”, azaz óránként elméletileg legfeljebb 400 meteor detektálására volt képes. Mostanra – a kiértékelési algoritmus jelentős fejlesztésével – óránként akár több ezer beütés detektálására is alkalmas. Ennek ellenére kényelmesen elfut egy 386-os, mindössze 4 MB memóriával (!) rendelkező gépen! Eleinte csak DOS alatt működő verziója létezett, magam is ezt üzemeltettem be. Minthogy a rendszer az idő nagy részében felügyelet nélkül fut, ugyanakkor az ember kíváncsi az eredményekre, a gépre egy Windows 98-at telepítettem, amelyen az egyik DOS-ablakban a detektáló program fut, egy másikban pedig egy modemes hívásfogadó, amellyel a megszületett eredményeket letölthetők távolról. (Így születnek az MCSE rádiómeteoros főoldalán látható, időnként frissített diagramok.)



Az óras oszlopok változása szépen mutatja a légkörünkbe érkező meteorok számának napi járását: mennyiségük hajnaltájt a legtöbb – amikor tőlünk nézve a Föld „szembe megy” a meteorokkal a Nap körüli pályáján –, délután pedig a legkevesebb. A számuk statisztikai szemmel értékelendők, mélyebb, konkrét következtetések (pl. a meteorok térbeli helyzete, méreteloszlása stb.) több okból sem vonhatók le belőlük: nem tudhatjuk, pontosan hány adót tükröz az ionszatórna, melyekről történik a visszaverődés, pontosan milyen a használt antenna irányérzékenysége, hogy módosítják ezt a környező tereptárgyak stb. A program mindazonáltal egy csomó információt feljegyez a beütés jellemzőiről, lefolyásáról, és perces statisztikát is készít.

Az adatok értékelésekor gondolnunk kell a számos zavaró körülményre. Egy-egy elektromos berendezés, a mobiltelefon vagy rossz esetben maga a számítógép (!) is tud „meteorszerű” jeleket kelteni, de ezek hatása csökkenthető. Nem úgy viszont a repülőgépek okozta ál-tükrözések, a légköri eredetű zavarokról nem is beszélve – télen inverziós „hidegpárna” terjedés; nyáron ionoszférikus e-sporadikus tükröződések, valamint a legdrasztikusabbak: a zivatarok! A diagramok néha bizony „kozmetikázandók”, azaz ezen órák adatai használhatatlanok. Mindezzel együtt a rádiós meteorozás egy lehetőség, hogy – viszonylag egyszerű eszközökkel – „statisztikusan”, de folyamatosan követhessük a légkör meteoritikus bombázását, felfedezve akár újabb áramlatokat is.

A leglátványosabbak persze az ismert nagy rajok maximumai. Az elmúlt időszakból kedvezőnél is január eleji Quadrantidák jelentkezését mutatja ábránk, rádiós

szemmel. A Geminidák több napra elnyúló áramlat, fokozatos növekvő, majd csökkenő akvitással. A napi járást természetesen a Föld forgása (a radiáns lenyugvása-felkelése) okozza. A Quadratidák ellenben fiatal raj, a Földünk által átszelt meteoroidfelhőben a részecskék még viszonylag együtt tartózkodnak – a maximum markáns, és mindössze pár órák. Az idén nagy radiánsmagasság mellett fogtuk ki a maximumot – amelynek megfigyelésére a telehold miatt nem szerveztünk vizuális megfigyelőakciót –, de a rádióból hallott intenzív „beütések” nyomán az ég alá kikerülve szép meteorok látványában volt része e sorok írójának.

Hogy a statisztikus hibák mértéke csökkenjen, minél több megfigyelésre lenne szükség. A leírt rendszer technikailag nem túl bonyolult, és „hétköznapi” eszközökből összerakható. Műszaki paramétereiket tekintve (érzékenység, szelektivitás) talán a legalkalmasabbak az autórádiók, legalábbis amelyeket nem bonyolítottak túl elektronikailag (pl. megmaradt a kézi állomás keresés lehetősége). Hazánkban többen próbáltak rádiós rendszer összeállításával, rendszeres működtetésükről azonban – sajnálatos módon – a Tatán üzemelőn kívül nincs hír. Pedig jó lesz igyekezni, mielőtt az utolsó szabad helyet is ki nem tölti valamilyen közeli kereskedelmi adó, legalább addig legyen értelmes célra használva az URH-sáv... A rádiós meteorozásnak komoly nemzetközi gyakorlata és irodalma van, az IMO (International Meteor Organization) gyűjtőközpontjába elküldött megfigyeléseket havonta összegzik és publikálják, elektronikus körlevélben és a honlapokon. Jó lenne, ha mind több magyar eredmény is szerepelhetne ezek között.

A tatai rendszer összeállításában és üzemeltetésében nyújtott segítségért köszönet illeti Cseh Ferencet és Kiss Szabolcsot.

TEPLICZKY ISTVÁN

Honlap-ajánló

<http://radiomet.mcse.hu>

Az MCSE rádiómeteoros oldalai: elmélet és módszertan, a korábbi Meteorokban megjelent cikkek, megfigyelési eredmények

<http://www.imo.net/radio>

Az International Meteor Organization (IMO) rádiómeteoros oldalai

<http://radio.meteor.free.fr>

A rádiós meteoridetektáló program és az elektronika elkészítésének leírása

<http://www.rmob.org/>

Nemzetközi rádiómeteoros észlelési adatbázis

<http://homepage2.nifty.com/~baron/hrolive.htm>

Online rádiós meteoraktivitási adatok a világ több pontjáról