

legjobb szakköri módszerek felkutatásáról és azok közkinccsétételéről, figyelemmel kísérik az új szakkörök kezdeti lépéseit és segítenék munkájukat, valamint egy nemes versengés kialakítása érdekében rendszeresen minősítenék a szakkörök munkáját. Egy ilyen munkabizottság figyelme természetesen még sok egyéb kérdésre is kiterjedhet.

Kérjük minden kedves érdeklő olvasónkat, hogy ötleteikkel, javaslataikkal vagy éppen kritikájukkal járuljanak hozzá ahhoz, hogy a bizottság megalakulhasson és mielőbb megkezdhesse működését.

A METEOR Szerkesztősége

.

A protuberanciák osztályozásáról és főbb tulajdonságairól

A protuberanciákat általában két fő-csoportba soroljuk: Nyugvó protuberanciák - több hónapos élettartam, nyugodt állapot. Jól-kifejlett stádiumukban a napfoltokkal is jellemzett aktív régiókon kivül helyezkednek el, hőmérsékletük viszonylag alacsony.

Aktív protuberanciák.a/ Viszonylag stabil plage-filamentek egy aktív régióban vagy annak határánál, a fő mágneses erővonalakat követik; gyakran a nyugvó protuberanciák megjelenésének előhírnökei; 5-10 gauss térerősség; b/ szűkebb értelemben vett aktív protuberanciák: "rohamok" /surges/, "permetek" /sprays/ és "hurkok" /loops/, gyors mozgásuak és gyakoriak bennük a változások. Élettartamuk néhány perctől, néhány óráig terjed. Mágneses terük 100 gauss körüli. Hőmérsékletük magas. Némelyikük foltokhoz társul /spot prominences - folt-protuberanciák/; vagy flerekkel áll kapcsolatban. Néha összetéveszthetők a flerekkel.

A morfológiai osztályozások közül megemlítjük a Menzel-Evans-félet, amely a következőket veszi figyelembe: a/ a

koronából /felülről/, vagy a kromoszféra mélyebb szintjéről /alulról/ származik-e a protuberancia; b/ kapcsolatban áll-e napfoltokkal, vagy sem. Waldmeier és Tandberg-Hanssen az osztályozást a szinképvonalak relatív erőssége alapján végzi a morfológiai osztályozás helyett.

Tipusok: "sapkák" /caps/ - világos, alacsonyan fekvő protuberanciák, aktív régiók közelében, élettartamuk néhány órától, néhány napig terjed. Szélükéről "rohamok" /a továbbiakban: surge-ök/ figyelhetők meg időnként. A fibrillák és filamentek napperemi megnyilvánulásainak tekinthetők.

"Korona-felhők" /coronal clouds/ - szabálytalan alakú képződmények a koronában, több tízezer km magasságban. Élettartam: több nap.

"Korona-eső" /coronal rain/ - erősen görbült pályán mozgó képződmények, az aktív régiók felé és lefelé tartanak. Sebességük $50-100 \text{ km sec}^{-1}$, gyakran a korona-felhőkből is megfigyelhetők, valamint bizonyos aktivizálódott nyugvó protuberanciákból is.

"Dombocsák" /mounds/ - alacsonyan látszó protuberanciák a napperemen, nehéz megkülönböztetni a peremi flerektől.

"Sövény sor, fa, fatörzs" /hedge row, tree, tree trunk/ - maguktól értetődő elnevezések a nyugvó protuberanciák leírására.

"Tornádó" /tornado/ - ritka típus, függőleges spirálszerkezettel, amely egy forgó légörvényre, tölcsérre emlékeztet.

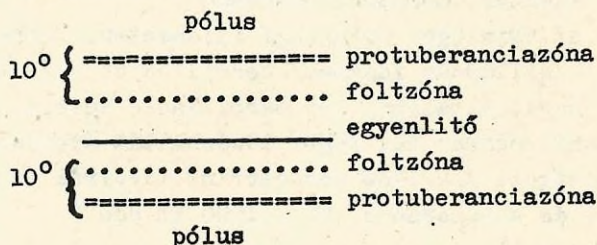
"Szökőkút" /fountain/ - felemelkedőben levő protuberancia típus, benne a kromoszferikus anyag zártan mozog egy ideig egy ív vagy hurok mentén. Gyorsan emelkedik és szétterebélyesedik a koronában.

Nyugvó protuberanciák /filamentek/: hosszú, lapos, lapvagy lemezszerű szerkezetek, közel merőlegesen a napfelszínre, tipikus méretük: $60-600 \text{ Mm}$ /megaméter, 1 megaméter - 10^6 méter/ hosszúak, $15-100 \text{ Mm}$ magasak, $4-15 \text{ Mm}$ vastagok. Jól fejlett példányaik ívek és fákhoz hasonló képződmények sokaságát tar-

talmazzák, ezek mintegy belégyökereztek a szüpergranulációk határövezetébe. Az aktivizált fázist nem tekintve, általában nem mutatnak jelentősebb méretű mozgásokat, lassan fejlődnek ki és több hónapos az élettartamuk. A nagy feloldású hidrogén-alfa felvételek szerint többé-kevésbé függőleges helyzetű, kötészerű finomszerkezetük van, egy-egy ilyen "szál" kb. 300 km átmérőjű. Az anyag a szálakban 1 km seb^{-1} sebességgel, tehát igen lassan, lefelé áramlik. A fennmaradó anyag mennyisége azonban még így is jelentős és azt kell feltételeznünk, hogy a protuberancia állandó anyagutánpótlást kap, hogy fennmaradhasson.

A nyugvó protuberanciák az előregedett, gyenge mágneses terek jellegzetes képződményei. Eltűnésükre három lehetőség van: 1. lassú feloszlás, 2. lefelé mozgás a kromoszférában, 3. kitörés = hirtelen eltűnés /ennek a folyamatnak a jele DB/.

Protuberanciazónák: a két fő övezet a két legfontosabb napfoltzónától mintegy 10 foknyira található, mindig a pólus felé, azaz az egyenlítővel ellentétes irányban:



Amint a foltzóna az egyenlítő felé közeledik, a protuberanciazóna követi ezt a napfoltciklus folyamán.

A fentebb említett két fő övezet mellett létezik azonban két másik zóna is, az egyik az északi, a másik a déli féltekén, a 40 fokos szélesség és a poláris vidék közötti sávban. Ezek a poláris övek nem észlelhetők addig, amíg kb. 3 év el nem telt a foltmaximumtól számítva. Megjelenésük után a pólusok felé vándorolnak, s körülbelül a következő maximum idejében érik el a pólust. A poláris mágneses tér iránya megváltozik. /Megjegyzendő, hogy az említett protuberancia övek létezését és vándorlását Fényi Gyula fedezte

fel, vagy legalábbis vizsgálta ki alaposan, több évtizeddel ezelőtt.H.P./

Aktivizálódott protuberanciák: az eredetileg nyugvók-
ból fejlődhetnek ki.

a/ Növekvő belső /turbulens vagy spirális/ mozgás tapasztalható - ez az aktivizáció kb. 1 óra alatt elhal. Ha azonban nem hal el, akkor gyorsuló és emelkedő mozgás követi, amely egy eruptív jellegű protuberancia képződéséhez vezet. Sőt, felerősítésére is számítani lehet abban az aktív régióban, amely a protuberanciát fenntartó mágneses teret létesíti.

b/ A nyugvó protuberanciák néha átmennek egy aktív fázison, amelynek során az anyag a tetőrégiókból eltávozik és nagy méretű, görbült pályán mozog tova egy távoli "vonzási központ" felé. Ez a mozgás 100 km sec^{-1} sebesség-rendű és néhány óra elteltével leállhat. Amennyiben nem áll le, akkor addig tart, amíg az egész protuberancia le nem száll a kromoszférába. Ez az egyik lehetősége a protuberanciák szétesésének, megsemmisülésének.

c/ "Pislogó" /winking/ filamentek. Többé-kevésbé függőleges csillapodó /damped/ oszcillációk 6 és 40 perc közötti periódussal. Általában 2-5 oszcilláció követi egymást. Egy magnetohidrodinamikai /MHD/ lökéshullám áthaladása idézi elő a jelenséget. A hullám rendszerint távolról érkezik, egy nagy felerősítésből és a sebessége $400 - 1000 \text{ km sec}^{-1}$.

Felemelkedő /eruptív/ protuberanciák: az aktivizált protuberanciák esetenként erősen destabilizálódnak és növekvő sebességgel emelkedni kezdenek, 100 km sec^{-1} -nél nagyobb, néha még a napfelszínre vonatkozó szökési sebességet is meghaladó sebességgel. Az anyag egy jelentős része széteszik a korona magasabb rétegeiben, más része csavarvonal-szerű /spirális/ mozgással, egy-egy nagy iv mentén visszater a kromoszférába. A protuberancia /filament/ rendszerint újra feltűnik egy bizonyos idő elteltével, eredeti helyén és körülbelül eredeti alakjában. Legalább három fő típusa van:

a/ Élettartamuk alatt többször is, néhány nap elmul-

tával, az idős, nyugodt protuberanciák, amelyek távol vannak az aktív régióktól, felemelkednek, majd újra elötünnek. Az emelkedés néhány km sec^{-1} sebességű, de nagy magasságig terjed, amíg néhány óra alatt a protuberancia el nem tűnik. Ez a fentebb már említett DB-jelenség. Gyakran 1 óra múlva felfénylés, flerszerű pont képződése észlelhető, vagy valódi nagy fler, a protuberancia aljánál.

b/ Ugyanez történhet az aktív régiókhoz társuló filamentekkel, de jóval rövidebb idő alatt, az első aktiválódás és eltűnés közötti idő legfeljebb fél óra, egy fler jelentkezik, amíg a filament emelkedik, mégpedig nagy sebességgel, majd a filament újra elötünik néhány órára.

c/ A filamentumok szintén átmehetnek az emelkedő és eruptív fázison, a közeli fler felfénylése és maximális fázisa idején - ez nyilvánvalóan a fler közvetlen hatása. A permet-protuberanciák második típusa ehhez az osztályhoz tartozik. A Mauna Loa Observatóriumban végzett észlelések szerint a felemelkedő protuberanciáknak van egy jól definiálható alosztályuk: a "szökőkút" /fountain/. Ezeknek a koronabeli mágneses erővonalakkal való kapcsolatuk teljesen nyilvánvaló. Feloszlásuk lassu, 100 percnél tovább tart.

Kilövellések /ejections/: bizonyos protuberanciák olyan anyagot tartalmaznak, amelyek a kromoszférából lövellődnek ki, vagy egy flerből, avagy egy másik protuberanciából. Ezek közül a legjobban ismertek a surge- /roham/ és spray- /permet/ protuberanciák. Egy különleges változat a gyors kilövellés, amelyet ritkán észleltek csak. Néhány perc alatt a sebesség tulszárnyalja az 1000 km sec^{-1} értéket is !

Rohamok: karó alaku képződmények, amelyek kicsiny, fénylő dombocskákból lövellődnek fel $100-200 \text{ km sec}^{-1}$ sebességgel. A koronában 200 Mm magasságot érhetnek el, élettartamuk 10-20 perc. A bennük levő anyag vagy elhalványul, vagy visszatér a kromoszférába, a felemelkedés pályája mentén. Némelyikük kicsiny, flerszerű vagy bombához hasonló felfénylésből indul ki, egy folthoz vagy egy pórushoz közeli helyről; számos /kicsiny/ surge a penumbrahatárról emelkedik fel

és radiálisan távolodik a folttól. A mágneses térerő 50 gauss körüli, de csökken, amint nő a surge magassága.

Permet: flerekhez kapcsolódó plazmakilövellések, amelyek többnyire világos, fénylő csomókká oszlanak. A kezdeti gyorsulás néhány km sec^{-2} , a maximális sebesség kb. 400 km sec^{-1} , gyakran azonban meghaladja a szökési sebességet is. Így az anyag egy része végleg elhagyhatja a Napot, más része elhalványul és vagy visszahull. Két alaptípus:

1/ Fler-permet, vagy szűkebb értelemben vett permet - rövid ideig tartó, robbanásszerű flerből vagy annak egy részéből származik. A napkorong szélénél nagyon fényes, tárguló domb jelenik meg, majd hirtelen szétszakad és szétszórja a permet-anyagot.

2/ Protuberancia-permet - az aktív régiókhoz társuló filamentek gyakran kitérnek és elszállítódnak permet formájában, nagy sebességgel, a közeli fler felfénylésekor vagy maximális fázisakor. Nyilvánvaló, hogy ezt a permet-típust a lökéshullám idézi elő, de szerepük lehet a flerből származó részecskéknek is.

Hurok protuberanciák: két típusuk van:

a/ Magányos hurkok. Az anyag az egyik ágon emelkedik, a másik ágon süllyed vissza, rendszerint egy napfoltba. A sebesség csak 30 km sec^{-1} körüli, élettartam kb. 15 perc, magasság kb. 50 Mm. Az ilyen jelenségek gyakran surgeken kezdődnek.

b/ Fler-hurkok. A flereken túl képződnek, s mintegy végighidalják a mágneses erővonalakat. Az anyagmozgás a vonal mindkét végén lefelé történik, 150 km sec^{-1} sebességig, az élettartam néhány óra.

Kiegészítés E. Tandberg-Hanssen, R.T.Hansen és A.C.Riddle cikkéből /"A Distinctive Type of Ascending Prominence-, Fountain", Solar Physics, 44, 1975, pp.417-427/.

Dr.Hédervári Péter
Budapest