

Balázs Lajos
Az MTA KTM Csillagászati
Kutatóintézetének működése 2006-ban

2006-ban emlékezett meg a magyar csillagászat Detre Lászlónak az intézet néhai igazgatójának 100. születésnapjáról. Ebből az alkalomból az MTA támogatásával ünnepi ülészakot szerveztünk április 20-án, az MTA felolvasótermében. Április 22-én emléktábla avatására került sor Detre László egykori iskolájában, a szombathelyi Premontrei Gimnáziumban.

Tudományos eredmények

Változócsillagok

Csillagok belső szerkezete, pulzációja

RR Lyrae változók Megfigyeléseink alapján úgy tűnik, hogy az alaplómódban pulzáló RR Lyrae csillagok sokkal nagyobb hányada modulált (Blazskó-effektus), mint azt korábban gondolták. A budapesti 60 cm-es automata távcsővel 2004 óta megfigyelt 12 ilyen típusú változócsillagból 6 modulált. Kiválasztási effektussal ez a magas arány nem magyarázható. Valószínűsíthető, hogy léteznek RR Lyrae csillagok még gyengébb modulációval, amit az itt folyó méréseink sem tudnak kimutatni, és a moduláció erősségének feltehetőleg nincs alsó határa. Az intézetben az elmúlt 70 év alatt összegyűlt fotometriai megfigyelés feldolgozása során az RR Gem Blazskó-csillagról megállapítottuk, hogy minden megfigyelési időszakban modulált volt, de a moduláció erőssége és jellege (amplitúdó- ill. fázis-moduláció) jelentősen változott. Kimutattuk, hogy az UZ UMa RRab változónak több modulációs periódusa is van. Ez az első olyan Blazskó-csillag, amelynél a több periódusú moduláció egyértelműen igazolható. Az SS Cnc alaplómódban pulzáló csillagot 35 éjszakai megfigyelés (4 színben közel 6000 észlelési adat) alapján vizsgáltuk. Ez a csillag az eddig ismert legrövidebb modulációs periódusú (5,31 nap) és a moduláció amplitúdója rendkívül kicsi: B színben is csak 0^m1 . (Jurcsik J., Sódor Á., Szeidl B.)



Napjaink nagy tömegű, de sokszor korlátozott pontosságú fotometriai adatot szolgáltatató égboltfelmérései szükségessé teszik olyan módszerek kifejlesztését, amelyek segítségével megbízhatóan becsülhetők egyes változócsillag-típusok fontos paraméterei. Jelen esetben az alaphangú RR Lyrae csillagok fénygörbéinek Fourier-felbontására sikerült új módszert kidolgoznunk. A módszer azon alapul, hogy kellő számú nagypontosságú fénygörbe (a „minta halmaz”) hagyományos módszerrel kapott Fourier-felbontása felhasználható egy újabb csillag Fourier-paramétereinek kiszámítására. (Kovács G.)

A T Sex RRc csillag megfigyelési anyagát feldolgoztuk, a Kurucz-féle légkörmodellek alapján elhelyeztük az elméleti HRD-n is. A kapott paraméterek az elméleti instabilitási sáv kék szélére helyezik a T Sex-t, az eddig ismert értékekkel szemben, amelyek az instabilitási sáv vörös széléhez tették a csillagot. (Barcza Sz.)

δ Cephei változók Negyven déli cefeidáról sikerült nagyszámú radiálissebesség-adatot meghatározni spektroszkópiai mérések alapján. A V898 Cen spektroszkópiai kettőssége ezen adatokból nyilvánvaló. E cefeida keringésből származó radiálissebesség-változása a második legnagyobb a kettős rendszerbe tartozó ismert cefeidák közül. Az ugyancsak kettős rendszerbe tartozó ST Puppis II. típusú cefeidánál szinte példátlanul erős periódusváltozást mutattunk ki: 17,7 és 19,2 nap között ingadozó értékekkel. A változások a megfigyelések egy évszázada alatt egészen hevesek voltak, és jellegük nem egyeztethető össze a csillagfejlődési modellekkel. Az XZ Ceti anomális cefeida periódusa, a korábban kimutatott egészen rövid (néhány hetes) időskálájú periódusváltozások mellett, hosszú időskálán is erősen változó. A látóirányú sebesség változása alapján nem zárható ki, hogy a csillag kettős rendszerhez tartozik. (Szabados L.)

Az ESO La Silla-i 2,2 m-es távcsövére szerelt FEROS spektrográffal kapott színképeket elemezve meghatároztuk 16 déli kétmódusú cefeida nehéz-elem-tartalmát, és ennek alapján pontosítottuk a két gerjesztett módus periódusarányának fémtartalom-függését. (Kun M., Szabados L.)

δ Scuti változók Korábbi szerzők a GP And változónál kétmódusú pulzációt véltek felfedezni, továbbá irregularitásokat találtak a fénygömbén. A rendelkezésre álló fotoelektromos fotometriai és CCD mérések szerint a csillag szabályosan pulzáló nagy amplitúdójú δ Sct változó. A csillag közeli kísérője okozta fotometriai defektusok magyarázzák a korábbi hibás interpretációkat. (Pócs M., Szeidl B.)

Elvégeztük a HD 44195 δ Sct és γ Dor, illetve a HD 44283 δ Sct csillagról a 2005/2006 téli észlelési időszakban kapott adatok analízisét. A csillagok a CoRoT űrtávcső elsődleges ill. másodlagos célpontjai. A HD 44195 esetében



az alacsony frekvenciás tartományban azonosított két frekvencia értéke között talált 1:2 arány felveti a kettősség lehetőségét. A HD 44283 esetében meghatározott három frekvencia értékeit vizsgálva reguláris szerkezetet kaptunk. (Bognár Zs., Paparó M.)

Az M67 halmaz kék tévelygő (blue straggler) csillagainak instabilitási sávba eső tagjait analizáltuk. Hat esetben nem találtunk változást, míg az eddig ismert két δ Sct típusú változónál jó frekvencia-felbontást sikerült elérni. Az EW Cnc esetében 41, az EX Cnc esetében pedig 26 frekvenciát sikerült azonosítani, a szokásosnak számító $S/N > 4$ határ fölött. Ezek a változások 0,2 mmag nagyságrendet jelentenek. A kapott frekvenciákat összevetettük forgó csillagmodellekből kapható frekvenciákkal, és azonosítani próbáltuk a gerjesztett módusokat, de nem kaptunk egyértelmű eredményt. (Csubry Z., Nuspl J., Szabó R.)

Pulzáló fehér törpék Elvégeztük a GD 99 DA típusú pulzáló fehér törpéről a piszkésetői 1m-es RCC távcsővel korábban mért adatok feldolgozását. Eredményeink alátámasztják a csillag szokatlan pulzációs tulajdonságairól eddig alkotott képet: a GD 99 közel a DAV instabilitási sáv vörös széléhez is mutat rövid periódusú pulzációt a hosszabb periódusok mellett. Összevetve a csillagról korábban publikált periódusadatokat az általunk kapottakkal, csoportosulások figyelhetők meg a rövid (350 s) és a hosszú (1050 s) periódusoknál, amelyek szerkezetében regularitás is feltételezhető. Magyarázat lehet mindezekre egy olyan kettős rendszer, melynek mindkét tagja az instabilitási sávon belül helyezkedik el. Elkezdtük a KUV 02464+3239 jelű DAV típusú csillag észlelését szintén az 1m-es RCC távcsővel. Előzetes eredményeink szerint a csillag pulzációjában igen rövid (néhány órák) időskálán jelentős változások következnek be: időről időre egy adott módus, annak harmonikusai és szubharmonikusai válnak dominánssá. A harmonikusok jelenléte nemlineáris effektusokra utal, a szubharmonikusok pedig magyarázhatók azzal, hogy a csillag egy perióduskétszerező fázison keresztül a katótikus viselkedés felé fejlődik. (Bognár Zs., Paparó M.)

Pulzáló változók modellezése A hidrodinamikai eredményekből levezetett amplitúdóegyenleteknek megfelelő, de több módust figyelembe vevő rendszerek viselkedését Monte Carlo-szimulációval vizsgáltuk. Az amplitúdóegyenletek együtthatóinak nagyszámú kombinációja esetén azt kaptuk, hogy jellemzően lényegesen kevesebb módus szerepel az állandósult multiperiodikus állapotban, mint a lineárisan gerjesztett módusok száma. (Kolláth Z.)

A HyCoB kódépítő rendszerünket kiegészítettük egy olyan lehetőséggel, hogy az egydimenziós differenciaegyenletek (amelyek pl. a radiális pulzációt írják le) egy adott rendszeren belül egyszerűen megtekinthetők le-

gyenek, és a létrehozott párhuzamos egyenletrendszerek között csatolások építhetők fel. Ennek a rendszernek több alkalmazása lehet, többek között „kvázi-kétdimenziós” kód építhető vele. (Csubry Z., Kolláth Z.)

Nagyszámú nemlineáris modellt futtatva feltérképeztük a klasszikus cefeida változók instabilitási sávját. Az amplitúdók fázisterében stabil fix-pontok és kombinációik fordultak elő. A teljes cefeida instabilitási sávra kiszámítottuk a lineáris és nemlineáris fáziseltéréseket, és jó egyezést kaptunk azon galaktikus, alaplómodusban és első felhangban pulzáló csillagokra, melyekre egyidejű fotometriai és spektroszkópiai megfigyelés is rendelkezésre állt. (Ez utóbbi a radiálissebesség-görbe meghatározása miatt fontos.) A fémtartalomnak csak mérsékelt hatása van a fáziskülönbségre. A kétmódusú cefeidák elhelyezkedése a $\log P_0 - P_1/P_0$ Petersen-diagramon hasznos információval szolgál a csillag fizikai paramétereit tekintve. A két módusban is instabil lineáris modellek alapján megállapítottuk, hogy az említett diagramon elfoglalt pozíció meglepően szoros megkötést jelent az illető csillag fémtartalmára nézve. RRab csillagokra számolt nagyszámú hidrodinamikai modell alapján megerősítettük, hogy ezen csillagok periódusa és minimumbeli $V-I$ színindexe között egyértelmű kapcsolat van, aminek oka a hidrogén ionizációs frontja és a fotoszféra kölcsönhatása. Az eredmények alapján a 0,63 napnál hosszabb periódusú RRab csillagok jól használhatók vörösödés meghatározására. (Szabó R.)

Aktív jelenségek csillagok légkörében

Hosszú távú fotometriai adatokat felhasználva, Fourier-analízissel aktivitási ciklusokat mutattunk ki több aktív csillagon, némelyeken többszörös ciklusokat is. A kapott ciklushosszak inkább kváziperódusoknak nevezhetők, a középérték körüli nagy szórással, illetve némely ciklushossz a szignifikancia határán van. Néhány aktív csillagról sikerült hosszabb adatsort összeállítani, felhasználva az összes irodalmi adatot, az automata távcsövek méréseit és az archívumokban található fotografikus lemezekről származó adatokat. Ily módon gyűlt össze kb. 100 éves adatsor a V833 Tau törpe, és kb. 50 éves adatsor a HK Lac óriáscsillagról. Idő-frekvencia-analízis kimutatta, hogy az előzőleg (egyszerű Fourier-analízissel) megtalált ciklushosszak valóságosak. Doppler-leképezés segítségével modelleztük a ζ And RS CVn típusú, mágneses aktivitást mutató kettőscsillagot. Tesztekkel igazoltuk a Doppler-leképezéshez használt programkörnyezet általunk továbbfejlesztett változatának hatékonyságát. A csillag torzult geometriájából adódó fényváltozást sikerült összhangba hozni a spektroszkópiai adatokból korábban nyert eredményekkel. Az idősorba rendezett Doppler-képek segítségével első ízben sikerült kimutatnunk a csillag diffe-

renciális rotációját, amely a Napéhoz hasonló, bár annál jelentősen gyengébb. (Kővári Zs., Oláh K.)

A V861 Her és az EQ Tau érintkező kettőscsillagok optikai és $H\alpha$ fotometriai észleléseinek alapján modelleztük fénygörbéiket. Mindkét kettőscsillag felszínén sikerült sötét foltokat kimutatni, miközben a foltoknak megfelelő helyeken $H\alpha$ intenzitásnövekedést tapasztaltunk. A V861 Her esetében a $V-R$ és az $R-H\alpha$ színindexek között korrelációt mutattunk ki. (Csizmadia Sz., Kővári Zs.)

Egy V színben 21,3 magnitúdós M5(?) törpecsillag B , V fotometriai észleléseit feldolgozva több fler eseményt találtunk, amelyek közül a legnagyobb időtartama $t_{eq}=19,5$ óra, bolometrikus energiája pedig a valaha észlelt legnagyobb flerekre jellemző 10^{36} erg nagyságrendű volt. (Gesztelyi L., Kővári Zs., Oláh K.)

Elkészítettünk egy foltmodellező programot, amely a korábban használt eljárásoknál és kódoknál pontosabban képes visszaállítani a kettőscsillagok felületi fényességeloszlását. Mindehhez a Lucy–Richardson-algoritmust módosítottuk. Új megközelítést javasoltunk a kettőscsillagok fénygörbe-modellezésének javítására. Az eljárás lényege, hogy nagyszámú mester-ségesen generált fedési fénygörbe Fourier-együtthatóját hasonlítjuk a ténylegesen mért fénygörbe megfelelő paramétereire. A módszerrel jelentős számítási idő takarítható meg. Az eljárást az SV Cam-ra alkalmazva megállapítottuk, hogy a közel 90° -os pályahajlás miatt hamis, (a valóságban nem létező) poláris foltokat eredményezhet az analízis. Nemzetközi együttműködés keretében megfigyeléseket folytattunk a TT Ari kataklizmikus változócsillagról a piszkástetői 50 cm-es teleszkópra szerelt hűtött $UBVRI$ fotométerrel. A legújabb méréseink megerősítik azt a már tavaly gyanított képet, miszerint a TT Ari rendszerben drasztikus fényesség- és fénygörbe-változás következett be. (Csizmadia Sz., Patkós L.)

Napaktivitás

Egy jól ismert koronakitörést (CME-t), amely 1997. május 12-én történt, tanulmányoztunk új szemszögből. A koronakitörés mágneses talpponti vidékeinek fejlődését vizsgálva a CME kiterjedő mágneses „buboréka” az egyik talppont oldalán mágnesesen átkötődött az északi poláris koronalyuk interplanetáris tér felé nyitott mágneses erővonalaiival. Kimutattuk, hogy az interplanetáris mágneses felhő, amely a Földhöz közeli megjelenése a CME kidobódott mágneses terének, csak az egyik talppontján kapcsolódott a Naphoz. Ez további bizonyíték a CME és koronalyuk közötti mágneses átkötődésre. Egy komplex, 2005. január 20-án megfigyelt, háromfázisú fler- és

koronakitörést tanulmányoztunk számos hullámhosszon. A mágneses átkötődésekre számos bizonyítékot találtunk, többek között egy ritka, deciméteres hullámhosszon eddig még soha nem észlelt ún. N típusú rádiókitörést is. Alapvetően új modellt dolgoztunk ki a koronakitörések kezdetén megjelenő és a kitörés forrásától sugárirányban táguló fényes gyűrűszerű, ún. EIT hullámok eredetére. E modell szerint a CME táguló mágneses erővonalai találkoznak és mágnesesen átkötődnek a Nap ún. mágneses szőnyegének közeli mágneses hurkaival. Ez a modell nem zárja ki a gyors MHD hullámok vagy a megnövekedett áramok jelenlétét (ez utóbbi az átkötődés egyik előfeltétele), viszont képes magyarázatot adni az EIT hullámok eddig meg nem értett jellegzetességeire. (Gesztelyi L.)

Korrelációs vizsgálatokat kezdtünk foltcsoportok azimutális és meridiális elmozdulásaira vonatkozóan. Eredményeink szerint a foltcsoportok mozgása függ attól, hogy a vizsgált időszak a napciklus felszálló vagy leszálló ágára esik. A fejlődésük csúcán lévő foltcsoportok mozgása rendezettebb és előre tartó a felszálló ágban, de kevésbé rendezett a leszálló ágban. Ez a mozgás attól nem függ, hogy a foltcsoportok éppen milyen fázisban (fejlődő/visszafejlődő) vannak. (Ludmány A., Muraközi J.)

A naptevékenységi minimummal kapcsolatban áttekintettük az eljövendő maximumok nagyságára vonatkozó különböző előrejelzési módszereket. A legmegbízhatóbbnak a prekursor módszerek bizonyultak. (Kálmán B.)

Összehasonlítottuk a foltok előfordulási gyakoriságát a foltméret és a centrálmeridián-távolság függvényében három katalógus a DPD, GPHR és a Bradfordban készített SFC (Solar Feature Catalogue) alapján. Megállapítottuk, hogy sem a DPD sem az SFC alapján nem mutatható ki olyan erős aszimmetria, amely a GPHR-re jellemző. Eszerint a kelet-nyugati aszimmetria a GPHR-re alapozott korábbi eredményekkel ellentétben csak egy nagyon gyenge effektus lehet. (Baranyi T.)

Az 1997-es SOHO/MDI-Debrecen Data (SDD) területadatait összehasonlítottuk a DPD adataival. Megerősítettük az 1996-os adatok alapján kapott korábbi eredményünket, miszerint a SOHO/MDI képek alapján kapott területek a felbontásbeli különbségből adódóan a DPD-nél 10–17%-kal nagyobbak. Az SDD bővítésével az átlagos látóirányú mágneses tér adatai is bekerültek az adatbázisba, így lehetővé vált ennek umbra- és penumbra-területtől való függésének vizsgálata. Folytattuk a SOHO/MDI-Debrecen Data katalógus (SDD) készítését. A kvázi-kontinuum egészkorong-képek mellett elkezdtük az I0 monokromatikus képek tesztelését és felhasználását, hogy az adatbázis az órás időbeli felbontást minél jobban megközelítse. Folyamatosan bővítettük a Debrecen Photoheliographic Data (DPD) adatbázist. A katalógus formátumát átalakítottuk, hogy a manapság leggyakrabban

használt adatbázis-kezelő programok könnyebben kezelhessék. Az 1991–92-re és 1999-re vonatkozó előzetes adatokat ftp-n elérhetővé tettük. (Baranyi T., Győri L.)

Csillagkeletkezés és az intersztelláris anyag fizikája

Analizáltuk a V1647 Ori fényességének és színképvonalainak változását a 2004–2005-ös kitörése alatt. Infravörösben a csillag elhalványodása után is, egészen 2006 szeptemberéig követtük a csillagot. A kitörés alatti fénygörbében periodikus komponenst azonosítottunk 56 napos periódussal. Megállapítottuk, hogy a hidrogén emissziós vonalainak ($H\alpha$, $P\beta$, $P\gamma$, $Br\gamma$) fluxusa monoton csökkent a kitörés két éve alatt. Mivel e vonalak az akkréciós ráta nyomjelzői, ez arra utal, hogy az akkréció üteme is monoton csökkent. A Lynds 1333 molekulafelhőben keletkezett Nap típusú csillagok felületi eloszlásának, tömegüknek és koruknak meghatározása megmutatta, hogy a csillagkeletkezés a felhő magas galaktikus szélességű oldalán kezdődött, és alacsonyabb szélességek felé terjed. Megvizsgáltuk, lehetett-e a csillagkeletkezés forrása az a nagyjából millió éves szupernóva-maradvány, amelynek egyetlen megfigyelt megfelelője a Loop III nevű rádiókontinuum-szerkezet. Megmutattuk, hogy a Loop III centrumának valószínű távolsága a korai modellekből becsült 150 pc helyett inkább 250 pc. Azonosítottuk a Loop III közeledő és távolodó falait a magas galaktikus szélességeken található molekuláris gáz eloszlásában, és megmutattuk, hogy a Loop III lehet a csillagkeletkezés forrása a L1082 (GF 9) és a L1333 molekulafelhőkben. (Kun M.)

Befejeztük az SV Cep közepes tömegű fiatal csillag ISOPHOT méréseinek analizisét. A fényváltozásokat egy radiatív transzfer kóddal modelleztük, és megmutattuk, hogy a megfigyelt infravörös fényváltozásokat – illetve a közép-infravörös tartomány állandóságát – csak úgy lehet megmagyarázni, ha a korábban feltételezett csillag körüli korong mellett egy kiterjedt, háromdimenziós burkot is feltételezünk. (Ábrahám P.)

Feldolgoztuk az AK Sco fiatal spektroszkópiai kettős VLT/MIDI méréseit. A korábban az irodalomban javasolt korongmodellel nem sikerült összehangba hozni a MIDI eredményeit. Fel kellett tételeznünk, hogy az egész rendszer be van ágyazva egy optikailag vékony burokbá, amelynek laposabb hőmérsékletprofilja nagyobb sugárzó területet jelent. (Ábrahám P., Mosoni L.)

A Spitzer infravörös űrtávcsővel 78 F színképtípusú csillag fotometriai (24, 70 és 160 μm -en) és spektroszkópiai (6–35 μm) vizsgálatát végeztük el. Az eddig kiértékelt 56 csillag közül 24 mutatott infravörös többletet egy vagy több hullámhosszon. Ezek közül 11 új felfedezés. Az ISO infravörös

mesterséges hold ISOCAM és ISOPHOT műszereit használva a 7–200 μm -es tartományban, ezeket az infravörös méréseket optikai és rádiómérésekkel kiegészítve 14 BL Lac objektum sugárzásának spektrális energiaeloszlását vizsgáltuk. Az eredmények szerint a szinkrotron sugárzás eloszlásának csúcsa a legtöbb célpontunk esetében az $1\text{--}3\cdot 10^{13}$ Hz tartományba esett. (Moór A.)

Egyéb témák

A felsőlégkör szerkezete Az óceánok még az ionoszférára is hatást gyakorolnak. Az ionoszféra F2 rétegének magasságát jellemző F2 paramétert vizsgáltuk egy olyan ionoszféra állomáslánc segítségével, amelynek az északi félgömbön lévő tagjai a kontinens belsejében, a déli félgömbön lévő tagjai tengerpartokon helyezkednek el. Eredményül azt kaptuk, hogy az északi félgömbön a kontinens felett az ionoszféra F2 rétegének magassága az átlag felett helyezkedik el, míg a déli félgömb tengerpartjain az átlag alatt. Ez az eredmény a semleges légkörben megfigyelt aszimmetriának felel meg, ugyanis, ahol melegebb a légkör, ott kitágul, és az ugyanazon sűrűségeket képviselő magasság nagyobb, mint hidegebb esetben. A szárazföldek kisebb hőkapacitása tehát még 200–400 km magasságban is érezteti a hatását. (Illés E.)

A Naprendszer kis égitestei A Hubble űrtávcsővel megfigyeléseket végeztünk a 73P/Schwassmann–Wachmann-3 üstökös látványos széteséséről. A Rosetta űrmisszió két célaszteroidáját nemzetközi együttműködésben figyeltük meg űrműszerekkel (Rosetta OSIRIS kamera és Spitzer űrtávcső). Az Spitzer űrtávcső megfigyeléseiből a 2867 Steins E típusú aszteroida, ami egy belső szerkezetét tekintve differenciálódott kisbolygóból származhat. A Spitzer űrtávcső infravörös spektrográfiával (IRS) megfigyeltük a 21 Lutetia kisbolygót. Az előzetes kiértékelés azt mutatja, hogy a kapott infravörös fénygörbe periodikus, és periódusa jól egyezik a látható fényben korábban kapott fénygörbéjével. Tovább javítottuk a 67P/Churyumov–Gerasimenko, a Rosetta űrszonda célobjektumának magmodelljét. A mag effektív sugara 1,72 km, és az alakja egy mérsékelten elnyújtott ellipszoid modellel közelíthető. A rendelkezésre álló fénygörbékből elkészítettük a szabálytalan alakú üstökös-mag háromdimenziós közelítő modelljét is. HST megfigyelésekre alapozva meghatároztuk a 9P/Tempel-1 üstökös magjának méretét, közelítő alakját, tengelyforgási idejét, valamint fázisfüggvényét. Felső határt adtunk meg a porkibocsátási aktivitásra, amely a nagy heliocentrikus távolságban végzett HST megfigyelések idején gyakorlatilag nem volt megfigyelhető. (Tóth I.)

A DEEP IMPACT űrszonda felvételeit analizálva kimutattuk, hogy a becsapódás utáni anyagkidobás jellemzői a behatolás mélységével arányosan változtak. Új kisbolygót fedeztünk fel, amelyet 2006XP3 jelöléssel láttak el, esetleges korábban elveszett kisbolygóval történő azonosítása folyamatban van. (Kelemen J.)

Planetáris kutatások Az Enceladus Szaturnusz-holddal kapcsolatban azt a munkahipotézist vetettük fel, hogy a kráterek nagyobb gyakorisága az északi pólus környékén és hiányuk a déli pólus környékén arra utal, hogy az Enceladusnak nem egyforma vastag a kérge az északi és a déli félgömbön. Ez pedig egy egycellás vízköpeny-cirkulációval magyarázható. A Japetus hold geológiai aktivitásának okát keresve pedig elsőként mutattunk rá, hogy pályájának nagy inklinációja ugyanolyan erős árapályfűtést okozhat, mint más holdak esetében a nagy excentricitás, csak az árapálydudor itt nem az egyenlítő mentén mozog – mint ahogy excentrikus pálya esetén – hanem az egyenlítőre merőlegesen. A Cassini szonda képein a Hyperion szivacszerű megjelenése egészen más, mint a többi jeges holdé: elképzelhető, hogy a Hyperion annak az üstökösmagnak lehet egy darabja, amely ma feldarabolódva a Szaturnusz jéggyűrűit alkotja. Diagramokat szerkesztettünk a Naprendszer holdjainak adataira (pályainklináció, pályaeccentricitás és sűrűség), amelyek a Hyperion különleges voltát igazolták: a Hyperion nem lehet reguláris hold, hanem valószínűleg egy befogott Kuiper-övi objektum. (Illés E.)

Modellszámítás alapján rámutattunk, hogy a Mars dűnéire ideális esetben kicsapódó víz kb. mm vastag lehet. A DDS-MSO modell réteges szerkezetét tovább finomítottuk. (Horváth A.)

Exobolygók kutatása A HATNet projekt keretében felfedeztük az első exobolygót (egy forró Jupiter típusút). A rendszer érdekessége, hogy a bolygó egy fizikai kettős egyik tagja körül kering, és a tömege jelentősen kisebb, mint az a becsült/mért sugarából a standard elméleti modellek alapján várható lenne. (Kovács G.)

Fedési kettőscsillagok Elkészült a magányos és kettőscsillagok fejlődési útvonalait számító kód egyszerű változata. A program bemenő paraméterei kettősök esetén a két csillag kezdeti tömege, a kezdeti periódus, a két komponens – azonosnak vett – kezdeti hélium- és fémtartalma. Az EM Cyg fedési törpenóva periódusát összevetettük az előző négy évtized méréseinek eredményeivel. Az elmélet szerint a pályaperiódusnak oly' mértékben kellene változnia, hogy az könnyedén mérhető lenne, viszont nem találtunk periódusváltozást. (Csizmadia Sz.)



CoRoT űrprojekt Folytattuk mind a téli, mind a nyári CoRoT szeizmoterületek fő és másodlagos célpontjainak fotometriai jellemzését. (Bognár Zs., Paparó M.)

Az összes ismert adatbázist összevetettük egymással, aminek során a CoRoT területeken 81 eddig csak „gyanított” változót sikerült megerősítenünk. Felfedeztünk és klasszifikáltunk 1396 eddig nem ismert változócsillagot ill. 198 bizonytalan („feltételezett”) változót is kigyűjtöttünk. (Benkő J., Csubry Z.)

Herschel űrprojekt Befejeztük a Herschel/PACS Fine Calibration Source kalibrációs lámpájának hullámhossz szerinti emisszivitás-vizsgálatát, és részt vettünk egyéb tesztmérések kiértékelésében is. (Csizmadia Sz.) Továbbfejlesztettük a kisbolygóktól származó távoli-infravörös háttérsugárzást leíró statisztikai modellünket. (Kiss Cs.)

Csillagásztörténet Tanulmányoztuk az 1572. évi szupernóváról szóló, az Egyetemi Könyvtárban talált kéziratot, összevetve az egykorú irodalommal. A kézirat szerzője egy wittenbergi diák lehetett. (Zsoldos E.)

Összegyűjtöttük Kövesligethy Radó Tanácsköztársaság bukása utáni „meghurcoltatásának” történetét bemutató dokumentumokat a Magyar Tudományos Akadémia Könyvtárának Kézirattárából és az Egyetemi Könyvtár Levéltárából. (Vargha M.)

Archeoasztrolómia A kárpát-medencei rézkori kultúrákban a sírok tájolásában mutatkozó különbségeket etnikai és ezen belül társadalmi, vagyoni különbségekkel magyaráztuk: ebben is tükröződnek a vadász–katona protoeuropidok és a földműves mediterránok közötti különbségek. (Barlai K.)

Hazai és nemzetközi kapcsolatok

Hazai kapcsolatok

Együttműködtünk a soproni GGKI-vel, az ELTE Gyógypedagógiai Főiskolai Kar Foniátriai Tanszékével diszlexiás gyerekek vizsgálatában, a Budapesti Műszaki Főiskolával a fényszennyezés témakörben az Ipari környezetvédelem c. tárgy keretén belül, valamint az MTA SZTAKI Analógikai és Neurális számítások Laboratóriumával egy új hullámfront-érzékelő fejlesztésében.

A beszámolási időszakban is részt vettünk az egyetemi oktatásban előadások, gyakorlatok tartásával, valamint szakdolgozati és doktori témavezetéssel. Kutatóink az alábbi előadásokat, illetve gyakorlatokat tartották.



ELTE-n: (előadás) Csillagkeletkezési régiók, Asztrofizika 4., Az asztrofizika megfigyelési módszerei, Asztrostatisztika I., Csillagászat fizika tanári továbbképzésen, Csillagaktivitás – aktív csillagok II., Csillagrendszerek dinamikája I–II., Obszervációs csillagászat 1–4., A csillagközi por fizikája II., Szeminárium a csillagközi anyag és csillagkeletkezés legújabb eredményeiről, Szferikus csillagászat interdiszciplináris alkalmazásai;

(gyakorlat) Bevezetés a csillagászatba II., Mérési gyakorlat IV. éves fizikus hallgatók számára.

DTE-n: (előadás) Bevezetés a csillagászatba, Bevezetés az űrfizikába

SZTE-n: (előadás) A csillagközi anyag és csillagkeletkezés, Űrcsillagászat

Nemzetközi kapcsolatok

Együttműködés a Nemzetközi Csillagászati Unióval (IBVS szerkesztés, IAU Comm. 27., Comm. 42 és Div. V. webszolgáltatások karbantartása). Tét együttműködés az IAC-vel (Tenerife, Spanyolország) Naphoz hasonló csillagok keletkezésének vizsgálatára. Együttműködés az amerikai Spitzer infravörös űrtávcsőre és az európai VLT teleszkópra benyújtandó pályázatok közös kidolgozásáról (MPIA Heidelberg, STScI Baltimore, Steward Obs. Arizona). Részvétel az ESA Herschel űrtávcső előkészítő munkálataiban, hivatalos tagság a PACS műszer Instrument Control Centre-ben (ESA/PECS által támogatott projekt). Részvétel a CoRoT űrtávcső előkészítő munkálataiban és az Additional Program-ban (ESA/PECS által támogatott projekt). GAIA asztrometriai űrmisszió változócsillag-munkacsoport tagság; folyamatos részvétel a Nemzetközi Asztronautikai Akadémia munkájában. Együttműködés a Princeton University Observatory-val, automatizált változócsillagászati megfigyelésekben.

A DPD katalógushoz nemzetközi együttműködések keretében kapunk észleléseket a következő obszervatóriumokból: Kiszlovodszk (Oroszország), Kanzelhöhe (Ausztria), Mount Wilson (USA), Abaszutmani (Grúzia), Ebro (Spanyolország), Heluán (Egyiptom), Kijev, Lvov (Ukrajna), Kodaikanal (India), Ondřejov, Vassilicke Mezirici (Cseho.) és Taskent (Üzbegisztán). Együttműködés a stanfordi SOHO/MDI kutatócsoporttal közös katalógus készítése céljából (ESA/PECS által támogatott projekt). Részvétel az ESO VLTI új generációs közép-infravörös interferométerének fejlesztésében (EU 6 FP OPTICON/JRA4 által támogatott projekt). Munkakapcsolat az AIP Potsdammal; francia–magyar együttműködés a Naprendszer kutatására az MTA–CNRS egyezmény keretében.

Pályázatok

Az ESA-val kötött szerződés alapján három PECS pályázat fut az intézetben. Ezek közül kettő (CoRoT, Herschel) újonnan létrehozandó űreszközök előkészítésében, illetve programjának a lebonyolításában teszi lehetővé részvételünket. A harmadik pályázat keretében egy ESA adatbázis (SOHO/MIDI), illetve földi bázisú megfigyelések egybevetése a feladat. Mindhárom pályázat fontos kapcsolódást jelent élvonalbeli európai projektekhez. Az EU 6-os keretprogramjában az OPTICON projekt keretében veszünk részt. Ennek során bekapcsolódtunk az ESO négy 8 m-es távcsövéből álló interferometriai rendszere (VLTi) számára fejlesztett MATISSE elnevezésű, második generációs képalkotó eszköz kifejlesztésébe.

Műszaki fejlesztés, számítástechnika

Beszereztünk egy kétprocesszoros SunFire V210 szerver számítógépet. Az év során kiépült a budapesti telephely 36 Mbps sávszélességű mikrohullámú tartalék-kapcsolata a HUNGARNET hálózathoz, és a Piszkestetői Observatórium hálózati kapcsolatának sávszélessége 512 kbps-re nőtt. Beszereztünk egy jelenleg 5 TB redundáns kapacitással kiépített CORAID gyártmányú adattároló egységet.

Személyi állomány

Az év során az intézet személyi állományában a következő változások történtek. Állományba került: Dékány István, Farkas Ernő, Mozsár Gábor, Pócs Mihály, Regály Zsolt, Sipos Nikoletta (Budapest), Dobi Gáborné, Gyenge Norbert (Debrecen). Intézetünkől távozott: Bódi Béla, Ribárik Orsolya, Srágli Attila, Tagscherer Imre (Budapest), Horváthné Labos Rita, Kertes Györgyné (Debrecen).