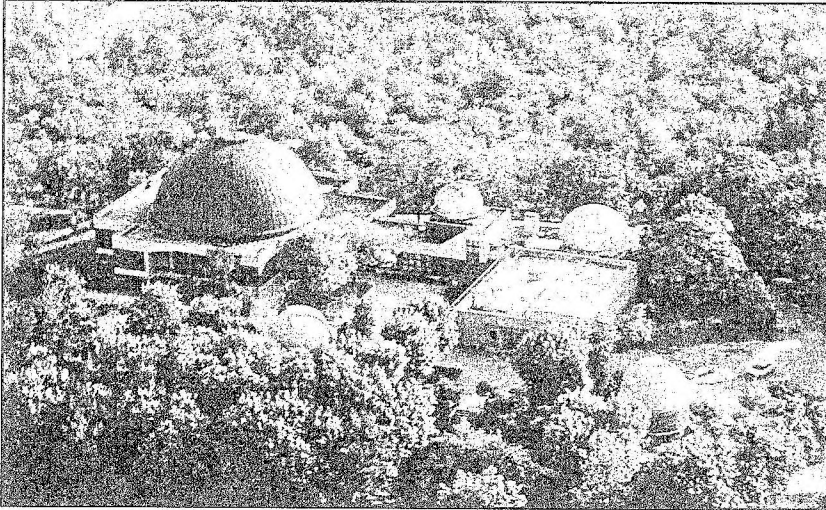




Változócsillagok

Változós találkozón Brnóban

A brnói N. Copernicus Obszervatórium és Planetárium nagy hagyományokkal bír a változós konferenciák szervezésében. A Meteor hasábjain immáron hét évvel ezelőtt szerepelt a cseh amatőrcsillagászat eme fellegvára (Meteor 1995/2), akkor is egy változós találkozó kapcsán. Jelen írásommal a 2001. november 8. és 11. között megtartott International Conference on Variable Star Research című rendezvényről szeretnék megemlékezni, ahol jómagam egy ötfős magyar „különítmény” tagjaként tudtam részt venni. A csapat vezetője Hegedűs Tibor, a bajai obszervatórium vezetője volt, mellette pedig Borkovits Tamás (szintén Bajáról), Csizmadia Szilárd (MTA CSKI), illetve Szegedről még diplomamunkásom, Derekas Aliz, ötödéves csillagász hallgató alkotta a vezetőnk által virtuóz sofőrként végigvezetett kisbusz utasközönségét.



A brnói N. Copernicus Obszervatórium és Planetárium madártávlatból

Rendkívül ambiciózus tervekkel indultunk neki az útnak szerdán, november 7-én: a brnói konferencia előtt röptében még a Prága melletti ondrejovi obszervatóriumot is meg kívántuk látogatni, ami előre egy igen zsúfolt november 8-át sugallt. Éppen ezért nem rögtön Csehországot tűztük ki célul, hanem szerda este csak a szlovákiai

Légig jutottunk el, ahol a helyi amatőrcsillagászok vendégszeretetét élvezve töltöttük az éjszakát. Másnap reggel indultunk a kb. 300 kilométerre levő Ondrejovba, miközben Brnora is vethettünk pár pillantást az autópályán való elszágulás alatt.

Ondrejovba kora délután érkezünk meg, ahol is egy erősen kihalt intézetet találunk a szeles őszi időjárás csapásai alatt. Vendéglátónk Lenka Sarounova, félig amatőr, félig profi csillagász volt, aki lelkesen végigvezetett minket Csehország legnagyobb csillagászati intézményén. Itt található az ország legnagyobb távcsöve, egy Zeiss 2 m-es Cassegrain-távcső, amit kizárólag spektroszkópiai megfigyelésekre használnak. Emellett benéztünk a 60 cm-es távcső kupolájába is, ami az egyik legtöbbet idézett műszer a Meteor Űstökös híreiben: ezzel a műszerrel rendszeresen rengeteg kisbolygó- és üstökös-megfigyelés születik. Mint kiderült, a cseh csillagászok is erősen megszenvedték a rendszerváltást követően átstrukturálódó tudományfinanszírozás hullámvölgyeit. Ritkán tudják fejleszteni műszereiket, a szakmából pedig sok fiatal eltávozott a szűkös anyagi lehetőségek miatt.

Rövid látogatásunkat követően azonnal visszaindultunk Brnóba, ahol ez idő alatt meg is nyílt a konferencia. Így aztán, mikor este 8 körül megérkeztünk a konferencia helyszínére, a Copernicus Obszervatóriumhoz és Planetáriumhoz, az első két előadásra már túl is jutottunk. Másnap, azaz péntek reggeltől vasárnap délig azonban teljes erőbevetéssel követtük a konferencia eseményeit, melyek minden nap reggel 9-től este 6-ig tartottak.

A négy nap eseményeit végig áthatotta egy érdekes kettősség: habár a résztvevők durván fele-fele arányban voltak amatőrök, illetve profi csillagászok (amatőrből talán kicsit több is volt), az előadásokat szinte kizárólag profi csillagászok tartották. Mivel valóban nemzetközire sikeredett a konferencia, az előadások nyelve végig angol volt, de ez megfigyeléseim szerint még a középiskolás korsztályba tartozó helyi amatőrök számára sem jelentett komoly problémát. Jórészt kelet-európaiak jöttek el (Csehország, Szlovákia, Lengyelország, Ukrajna, Magyarország), de volt néhány német, török és görög résztvevő is, míg a legtávolabbi vidéket Jaime García képviselte, aki Argentínából érkezett.

A szakmai program pontjai részben az előadásokból, részben a konferencia alatt végig kifüggesztett poszterekből álltak. Három fő téma köré összpontosultak az események. A pénteki program a fedési kettőscsillagok vizsgálatait járta körbe. Megtudhattuk, milyen új fizikai jelenségekre derülhet fény a mikromagnitúdós pontosságú fotometriai mérésekből (melyek már nincsenek is olyan messze), illetve érdekes szintézisként áttekintést kaptunk a fedési kettőscsillagok pulzáló komponenseinek jelentőségéről. A periódusváltozások kapcsán az O-C diagramok értelmezési nehézségei kerültek terítékre, illetve néhány érdekes rendszer új megfigyeléseit ismerhettük meg. Szombaton a „nyugodt” fedési kettősök helyett igazi inycncfalatokra került sor, jelesül a kataklizmikus változócsillagok néhány viselt dolgára. Különösen hasznos volt a szimbiotikus változócsillagok áttekintése a téma egy vezető nemzetközi egyéniségétől, a varsói Jelena Mikolajewskától. Vasárnap délelőtt a vörös óriáscsillagokkal kapcsolatos előadások hangzottak el, részben fotometriai, részben spektroszkópiai eredményekre támaszkodva. A párhuzamosan kiállított poszterek szintén ezen témák köré csoportosultak.

A magyar csapat is aktívan kivette részét az eseményekből. Hegedűs Tibor a fedési kettőscsillagok másodrendű fotometriai effektusairól tartott egy részletes áttekintő előadást, valamint egy poszteren ismertette a bajai obszervatórium és a pécsi egye-

tem együttműködésében épített spektrográf első eredményeit. Csizmadia Szilárd a V861 Herculis W UMa csillag fotometriai vizsgálatait mutatta be, saját piszkés-tetői méréseire alapozva. Borkovits Tamás a DL Cygni fedési kettőssel kapcsolatos új eredményeket, illetve néhány fedési kettős O–C diagramjához fűzött megjegyzéseit ismertette két poszteren. Derekas Aliz néhány nagyamplitúdójú δ Scuti csillag periódusváltozását mutatta be egy poszteren, részben irodalmi, részben saját mérések alapján. Jómagam egy áttekintő előadást tartottam az amatőrcsillagászok szerepéről a modern változócsillagászati kutatásokban, különös hangsúllyal a hosszú periódusú változócsillagokkal (mirák, félszabályos változók) kapcsolatban. Emellett osztrák és cseh társszerzőkkel együtt egy poszteren beszámoltam néhány hosszú periódusú változócsillag vizuális és fotoelektromos adatainak összehasonlításáról (1. ezen írás után).

A szervezők természetesen gondoltak a résztvevők lelki épülésére is. Így egyik este fűvös koncerttel kedveskedtek a planetárium kupolájában, másnap pedig végiglátogattunk néhány helyi nevezetességet, pl. Gregor Mendel, a genetika atyja múzeumát. Szerencsére emellett is tudtunk időt szakítani a várossal való ismerkedésre, ami csakis a legpozitívabb jelzőkkel illelhető. Brno óvárosa lenyűgöző, egy-egy esti séta csodálatos felüdülést jelentett.

Szombaton estére kiderült az idő, amikor betekintést nyerhettem a helyi, rendkívül aktív Meduza csoport észlelői aktivitásába. A planetárium fő kupolája mellett több kisebb kupolában vannak a távcsövek (a legnagyobb egy 40 cm-es Newton, CCD kamerával), illetve egy letolható tető alatt egy 15 cm-es refraktor is található. Nagy észlelőterasz is segíti a megfigyeléseket. Mivel az intézmény egy domb tetején, egy nagy park közepén épült, valamint jó 300 méteres körzetben egyetlen közvetlen fényforrás sincs, meglepően jó ég borult a fejünk fölé. Petr Sobotkával, a Meduza vezetőjével már napközben egyeztettem, hogy derült éjszaka esetén meglátogathatom az észlelőkkel teli tetőteraszt. A sötét lépcsőn feljutva kellemes meglepetés ért: a hazai intézményeinkben megszokottakkal ellentétben több tucat aktív észlelő amatőr-csillagászra leltem! Legtöbben vizuálisan változóztak, de voltak, akik bolygóztak, mély-egeztak, üstökösöztek, CCD-ztek. A megfigyeléseket tucatnyi műszer segítette, legfőképpen a 15 cm-es refraktor. Utalván némi észlelési hajlandóságra, Petr Sobotka azonnal félrehívott egy üres sarokba, ahol egy 10x60-as binokulár állt egy állványon, majd visszatért okulárjához. Mivel észlelőlámpám nem volt, ezért a velem levő Alizt kértem meg, hogy egy világosabb sarokban írja fel fénybecsléseimet. Huszadik becslésem körül jött vissza Petr Sobotka, aki kíváncsian rákérdezett, hogy mit is csinálunk tulajdonképpen. Kiderült, hogy a Magyarországon kizárólagosan használt közvetlen becslés technikáját szinte nem is ismerik, a Meduza észlelői szinte mind Argelander-féle módszerrel észlelnek. Ennek megfelelően nem is tizedmagnitúdóra kerekített fényesség-adatokat jegyeznek le, hanem skálafokozatokat, illetve összehasonlító csillagok azonosítóit. Az adatok magnitúdóra való redukálását már a Meduza adatgyűjtője teszi meg. Ezután hosszasan elbeszélgettünk a két módszerről, általában a nemzetközi változós szervezetek munkájáról, illetve egyéb közös, ég alatti dolgainkról. Az is kiderült, hogy az 1995 óta nagyon aktív Meduza csoport (ma már évente száznál több észlelőtől 40 ezer feletti észlelést kapnak, gyakorlatilag csak Csehország és Szlovákia területéről) létrejöttében és észlelő profiljának kialakításában szakcsoportunknak is fontos szerep jutott. 1994 novemberében ugyanis ottjártamkor náluk hagytam kb. 10 darabot a Változócsillagok fénygörbéi 1988–1992 c. kiadvá-

nyunkból. Petr akkortájt végezte középiskolai tanulmányait, és ebből a füzetből állította össze a Meduza csoport első észlelői programját. Így nem meglepő, hogy a mirák és félszabályos változók különösen nagy hangsúllyal szerepelnek megfigyeléseikben!

Vasárnapra a délutáni hazaindulás maradt, valamint némi izgalmakkal fűszerezett eljutás a Nyugati pályaudvarról induló utolsó esti vonathoz. A négy nap eseményei rendkívül pozitív hatásúak voltak, így mindenkinek csak ajánlani tudom a jövőben megszervezett brnói konferenciákat. Az elhangzott előadások és bemutatott poszterek anyagai külön kiadványban fognak az idei év során megjelenni, ami minden bizonnyal hasznosan forgatható olvasmánya lesz mind a profi, mind az amatőr olvasóknak.

KISS LÁSZLÓ

Hosszú periódusú változócsillagok vizuális és fotoelektromos adatainak összehasonlítása

Az aszimptotikus óriáság változócsillagai (mirák, félszabályos változók, L típusú irreguláris változók) kedvelt célpontjai a vizuálisan észlelő amatőr csillagászoknak. Az említett három csoportot a vizuális tartományban észlelhető fényességváltozás alapján szokás megkülönböztetni. Mivel változósaik időskálája a néhány száz nap nagyságrendjébe esik, rendkívül időigényes feladat fényváltozásuk pontos kimérése. Ezért nem meglepő, hogy legtöbbjükéről gyakorlatilag kizárólag csak amatőrök vizuális fényességbecslései állnak rendelkezésre. Ezek az adatok a különböző nagy szervezetek (pl. AFOEV, VSOLJ) interneten is elérhető adatbázisaiban elérhetők, segítségükkel a csillagok tanulmányozhatók.

Felmerül egy kérdés: mennyire megbízhatók ezek a vizuális észlelések? Egyáltalán a mai mérés technikák korában van-e szakmai értelme foglalkozni ezekkel a kis pontosságú vizuális adatokkal? Az alábbiakban ezt a problémát járjuk röviden körbe, szimultán elvégzett fotoelektromos és CCD, valamint vizuális megfigyelések összevetésén keresztül.

Megfigyelések

A Bécsi Egyetem egy 75 cm-es automata ikertávcsövet üzemeltet az arizonai Fairborn Observatory területén. Ez a műszer teljesen automatikus üzemmódban végez 0,01–0,02 magnitúdó pontosságú fotoelektromos fotometriai méréseket gyakorlatilag minden derült éjszakán. A Thomas Lebzelter (Bécsi Egyetem Csillagászati Intézete) által vezetett kutatások során 2001 elejéig 26 félszabályos és L típusú csillagról született legalább 100 pontból álló fénygörbe, V és I szűrőkön keresztül. Összehasonlításunk egyik alapja ez a jellemzően négy év hosszú adatsorokból álló mérésorozat.

A felhasznált vizuális adatokat a francia AFOEV adatbázisából vettük. A japán VSOLJ nagyon kevés megfigyelést gyűjtött a 26 csillagról, ami az amerikai AAVSO-ra is igaz. Sajnos a francia adatok is csak hét csillag esetében nyújtanak folyamatos képet a fényváltozásokról. Mindennek az az oka, hogy az automata távcsővel főleg kisamplitúdójú csillagokat mérnek, ezeket pedig az amatőr szervezetek a vizuális

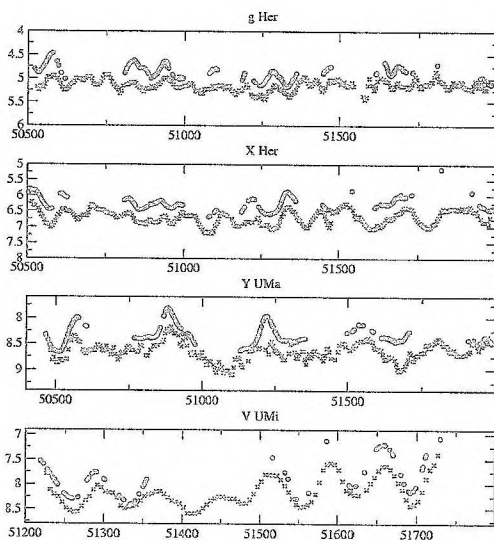
észlelések kis pontosságára miatt teljesen elhanyagolják. Az összehasonlításban az RV Boo, U Del, TX Dra, g Her, X Her, Y UMa és V UMi fénygörbéje vett részt. Az eredeti adatokat összeátlagoltuk, majd a zajok kiszűrése érdekében Gauss-súlyfüggvénnyel simítottuk is (l. még Meteor 1998/12).

Egy kicsit másfajta összehasonlítást is elvégeztünk, mégpedig három mira változó szimultán V szűrős CCD méréseit és vizuális észleléseit vetettük össze. A CCD-s megfigyeléseket a cseh Meduza csoport néhány észlelője végezte, míg a hozzá tartozó vizuális becsléseket az AFOEV és a Meduza észleléseiből válogattuk össze.

Félszabályos változók

A félszabályos csillagokkal kapcsolatos fő eredményt mellékelt ábránkon láthatjuk, ahol négy csillagra mutatjuk be a közvetlen összehasonlítást. Az egyezés gyakorlatilag tökéletes, alapvetően az átlagolt és simított vizuális adatsor teljesen jó összhangban van a fotoelektromos mérésekkel. Az eltolódás a görbék között valós, ez tükrözi a Johnson-féle V és a vizuális „fotometriai rendszer” közötti különbséget. Az amplitúdók teljesen hasonlóak, a legkisebb hullámok is egyértelműen azonosíthatók mindkét görbében. Az egyezés csak a 0,1 magnitúdós tartomány alatt sérül. Az itt nem részletezett szimultán periódus-analízis is arra az eredményre vezetett, hogy a fotoelektromos és vizuális adatok nagyon hasonló periódusokat eredményeznek a vizsgált csillagok esetében.

Néhány egyszerű következtetés: mint azt az ábránk is mutatja, a vizuális megfigyelések megbízható becslést adnak egy félszabályos csillag átlagos ciklushosszára, illetve amplitúdójára. Mindehhez az kell, hogy elegendően nagy számú észlelés álljon a rendelkezésünkre. A bemutatott esetekben az önapos átlagokat tipikusan 4–5 egyedi megfigyelésből számítottuk. Ez annyit jelent, hogy legalább napi egy fénybecslésre szükség van, ez azonban jobb, ha nem egy észlelőtől származik, mert az adatok függetlensége is nagyon fontos feltétel. A zajok ugyanis csak ebben az esetben átlagolódnak ki. Szintén az összehasonlításból következik, hogy csak vizuális adatok alapján a 0,1 magnitúdónál kisebb változások megbízható kimutatása már pontos fotoelektromos méréseket igényel. Márpedig a fotoelektromos adatok szépen mutatják, hogy ilyen nagyságrendű változások is fellépnek a félszabályos változóknál, az-



Fotoelektromos adatok (pontok) és átlagolt, simított vizuális megfigyelések (keresztek) összevetése négy különböző csillagra

az fényváltozásuk teljes megértéséhez (ha lehetséges egyáltalán...) mindenképpen szükségesek a pontosabb fotometriai mérések is. Mivel azonban a periódusok meghatározása hosszú adatsorokat igényel, ezért a megszakításoktól mentes vizuális adatsorok fontos kiegészítő jelleggel bírnak, a csillagok leírásához ez utóbbi észlelésekre is szükség van. Optimális esetben a két adatforrás szépen kiegészíti egymást.

Mirák

Mellélt ábránkon két mira CCD és vizuális fénygörbéjét hasonlítjuk össze. Ismét jól látszik a nagy mértékű egyezés, ami megnyugtató módon igazolja az amatőr fénybecslések használhatóságát. A mirák esetében érdekes kérdés a hosszú távú periódusváltozás, amit pl. a maximumidőpontok „lötyögésével” lehet megfogni (O–C diagram). Eredményeink alapján a vizuális adatsorok, kellően nagy számú megfigyelés esetén, igen pontos (1–2 nap hibával terhelt) maximumidőpontok meghatározását teszik lehetővé.

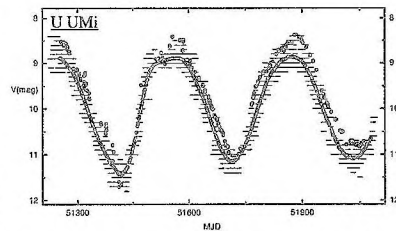
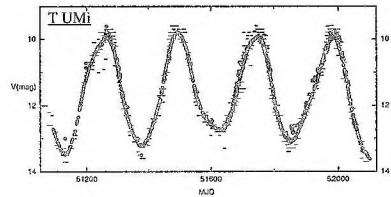
Mindkét összehasonlítás alapján a hosszú periódusú vörös változócsillagok vizuális megfigyelései megbízható képet adnak a csillagokról, és minden észlelőt arra biztatunk, folytassa észleléseit, a „nagy tudomány” is számít rájuk!

Kiss, L., Lebzelter, T. és Sobotka, P., A comparison of visual and APT/CCD data for long-period variable stars c. posztere alapján: Kiss László

Változós hírek

OW Gem előzetes

Mint azt a decemberi Meteorban már beharangoztuk, idén január elejére vártuk a hosszú periódusú fedési kettős OW Gem legújabb főminimumát. Az előrejelzések szerint január 3-án kellett bekövetkeznie $10^m,0$ -s minimumának. Január közepéig 14 észlelőtől összesen 76 egyedi fénybecslést kaptunk, amelyek december elejétől egészen január 9-éig követik a csillag fényváltozását. Az adatok összesítése után úgy tűnik, a főminimum pontosan az előrejelzésnek megfelelően, január 3-án este következett be. A részletesebb eredményekre és a kapott fénygörbére egy későbbi rovatban még visszatérünk. FIGYELEM: a fedési kettőscsillagokat észlelőktől azt kérnénk, hogy adataikat a rovatvezetőhöz ÉS Csizmadia Szilárdhoz is juttassák el (csizmadi@konkoly.hu). (Ksl)



V szűrős CCD mérések (fekete pontok) és vizuális fénygörbék összehasonlítása (a folytonos vonal az egyedi becslések mozgó átlaga, ahol egy 50 nap hosszú átlagolási szakaszt csúsztattunk végig az adatsoron 1 napos lépésközzel)