

Változós találkozó Esztergomban

Józan mérlegeléssel nem vitatható, hogy a tudomány fejlődése és a technikai újítások minden korban, legalábbis hosszú távon, az emberiség felemelkedését szolgálták. Mégis, a fejlődést megelőző, annak elszenvetői sokszor érezhették, érezhetik munkájuk értékvesztését. Különösen igaz ez abban a robbanásszerű időszakban, amelybe szerencsénk volt beleszületni. Szerénytelenség nélkül megelőlegezhetjük, hogy a jövő tudománytörténései úgy fognak tekinteni korunkra, mint a fejlődés exponenciális megindulásának korszakára, amelyben számtalan ablak nyílt a világegyetem makro- és az anyag építőköveinek mikrovilága felé. Ezen fejlődés kicsiny, ám számunkra jelentős szelete az amatőrcsillagászat laikusok számára talán legmegfoghatatlanabb ága, a változócsillagok megfigyelése, amely immár jelentős fordulóponthoz érkezett. A XXI. század elejétől nemcsak a digitális technika, a számunkra (de legfőképp a jobban „eleresztett” nyugat-európai és tengerentúli észlelők számára) mindinkább elérhetőbb CCD-kamerák megjelenése állít bennünket választást elé, hanem az űrtávcsövek hihetetlen pontosságú megfigyelési eredményei is – ezek megjelenése már az egész, vizuális becslésen alapuló változócsillag-észlelés létjogosultságát kérdőjelezi meg.

Ilyen, kissé gyötrő gondolatok fogalmazódtak meg bennem a találkozó előtt is, és talán nem véletlenül forgott az előadások tematikája sem ezek körül, pro és kontra értelemben. A Kiss László által (jó szülőhöz méltón) kemény kézzel kordában tartott időbeosztás mellett felvonultatott szakmai beszámolóok színvonalához képest a résztvevők száma volt csupán kissé alulreprezentált. Ez talán köszönhető a sokat szidott recesszió hatásának is, de a helyválasztás kérdése is felmerült korábban. Személyes véleményem, hogy az észlelők lakóhelyeinek földrajzi távolsága nem szülhet mindenki

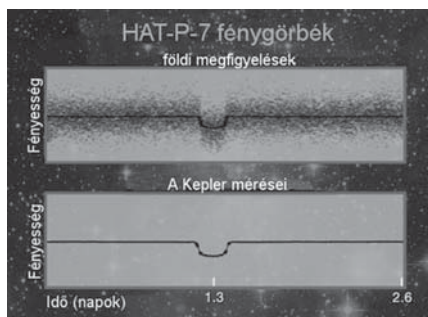
számára tökéletes megoldást, azt mintegy súlyozottan kell kezelni. A közlekedési lehetőségeket mérlegelve, valamint a barátságos helyi szervezés, a kellemes környezet és nem utolsósorban Esztergom építészeti szépségei kitűnő választást jelentettek.

Nyerges Gyula szellemes felvezető előadása az esztergomi amatőrcsillagászatot születésétől kezdve mutatta be, gazdag fénykép-anyaggal illusztrálva. Az előadás élénk emlékeket ébresztett a hallgatóságban a „hőskor” hangulatáról még azokban is, akik, mint jómagam, nem ismerhettük a fotókon látott amatőrök mindegyikét. A túrtiltott klubélet hajnalán meglepő számban láthattuk a fiatal amatőrcsillagászokat a Dr. Etter Kálmán, később Dr. Jónás László, majd Mécs Miklós vezette szakkörökben, félszegen, mégis büszkén szorongatva mai szemmel mosolyogtató, ám kétkezi munkával fabrikált, saját kivitelezésű távcsöveiket. Az öltött fel bennem, hogy – bár „nagy öregnek” korántsem vagyok mondható – nem is igazi amatőrcsillagász az, aki nem dióhérvél vagy nagymamától örökölt színjátszi látszóval kezdte annak idején (de lehet, hogy csak a szülő savanyú, én legalábbis irigykedve nézem a „mai fiatalok” lehetőségeit).

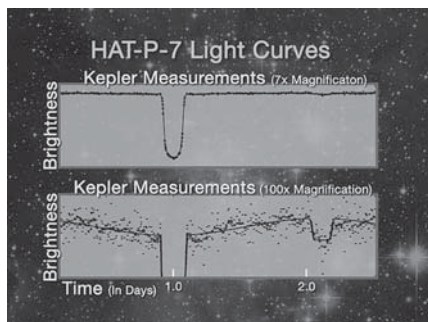
Ezt követően Szabó Róbert számolt be a Kepler űrtávcső első eredményeiről, rögtön a skála másik végére repítve a hűledező hallgatóságot. Előadásának a „mikromagnitúdós forradalom” alcímet adta. Bennünket, akik az előcsarnokban még kedvenc törpenóváink, fényes miráink viselt dolgait taglaltuk, lassan magával ragadott a „forradalmi hevület”. Nézze el nekem az olvasó, hogy e cikk szűkös keretein belül csak kiragadott példákkal, szubjektív tömörítéssel tudok beszélni az előadások szakmai részleteiről. Az interneten valamennyi eredmény nyomon követhető, valamint azok elemzése nálam jóval avatottabb szerzők tollából. Mindazonáltal előadónknak minden pub-

likációnál szuggesztívebben sikerült, fénygörbe-példák felsorakoztatásával bemutatni a mérési pontosság nagyságrendi javulását a méglyo professzionális földi mérésekkel szemben is.

Erre jó példa volt a – Bakos Gáspár csoportja által felfedezett – HAT-P-7b Kepler-észlelések alapján felvett fénygörbéje, amelyen immár a fedés másodminimuma, valamint a bolygó fázisváltozása (!) is kimutatható lett.



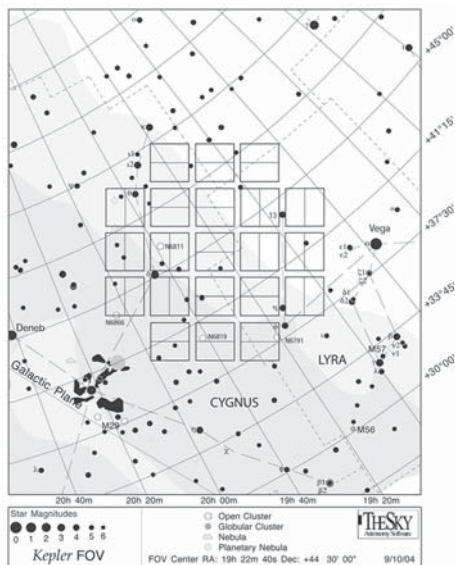
A HAT-P-7 fénygörbéje földi megfigyelések és a Kepler mérései alapján. A különbség drámai



A fenti Kepler-fénygörbe függőleges tengelye 7x-es és 100x-os nagyításban

Mint ismeretes, a Kepler elsődleges célja az exobolygó-kutatás, mégis, a projekt „meléktermékeként” a Cygnus–Lyra égterület változócsillagairól is (természetesen) hasonló pontosságú észleléssorozat áll majd rendelkezésünkre. (E sorozat igen érdekes „alvállalkozása” már most körvonalazódik. Karöltve az európai fejlesztésű CoRoT-műhold hasonló méréseivel, az RR Lyrae csillagoknál tapasztalt Blazsko-effektus – az amplitúdó

és periódus változásainak – pontosabb megértésére is hamarosan sor kerülhet. A csillagmodulációkra rakódott, régebben vitatott perióduskettőzések megdöbbentő részletességgel rajzolódtak ki a kinagyított fénygörbeszakaszokon, engem szinte a fraktálok részletgazdagságára emlékeztetve.)



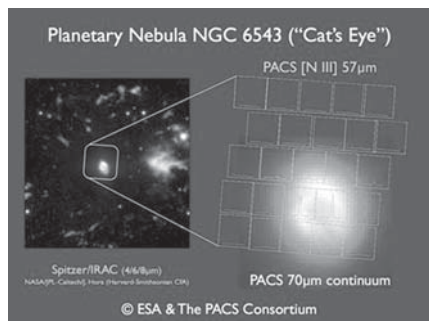
A Kepler űrtávcső észlelési égterületei

Az űrtávcsövekkel elért „nagy bumm” persze nemcsak az exobolygó-kutatást és a változócsillagászatot érinti. Érdekes gondolatforrás volt számomra, hogy bár a változócsillagok viselkedése jóval összetettebb, sőt a kevésbé képzett amatőrök számára már-már kaotikusnak tűnik, éppen változásuk elemzése útján a kutatók többet megtudhatnak a csillagfejlődés egészéről, mint állandó fényességű társaik megfigyelésével.

A Keplerről 3,5 éven át (esetleg 2,5 évvel meghosszabbítva), folyamatosan áramló irdatlan adattömeg későbbi feldolgozásában nagy szerepe lehet a lelkes amatőrcsillagászoknak is. Addig is meg kell elégednünk azzal a büszke tudattal, hogy a 600 millió dolláros Kepler-misszió asztroszeizmológiai kutatási területeinek mira-munkacsoportját

Kiss László, míg a cefeida-RR Lyrae elméleti modellezés csoportokat az előadó, Szabó Róbert vezeti.

A rövid szünet után Kiss Csaba, az MTA Konkoly Thege Miklós Csillagászati Kutatóintézetének munkatársa a 3,5 méter tükörátmérőjű Herschel űrtávcső nem kisebb áttörést jelentő, ám ezúttal a spektrum infravörös tartományában végzett első megfigyeléseiről számolt be. Az űrtávcső PACS, valamint SPIRE műszereinek párhuzamos módban, különböző hullámhosszakon felvett kompozit képén csodálatos, teljesen új „rétegei” tárultak fel az Orion körüli ködösségeknél az optikai tartományban készült, megszokott fotókat már jól ismerő hallgatóság számára. Ugyanez elmondható volt a bemutatott „Macskaszem-köd” (NGC 6543 PL) képéről is, amely a távcső felbontóképességéről árult el sokat, a korábbi infravörös űrtávcsövek eddig „megszokott” homályos, pixeles képeivel szemben.



A Macskaszem-köd (NGC 6543) a Herschel felvételén

A legmeggyőzőbb számomra mégis az az infravörös „röntgenkép” volt (itt kérek elnézést a fizikai képzavar miatt), amely egy optikai tartományban teljesen átlátszatlan sötétköd belsejében tucatnyi, jórészt születőfélben levő csillagot mutatott. Az első, úttörő eredmények között a Kuiper-öv objektumainak sikeres vadászata is szerepelt, a Haumea kisbolygóról láthattunk igen szép felvételeket. Az alacsony albedójú, eddig az optikai felfedezések előtt rejtve maradt kisbolygókat hősugárzásuk (mintegy 100 K) kiváló cél-

ponttá teszi a Herschel számára. Megcsodálhattuk továbbá az M51 és M74 aktív csillagkeletkezési régióit is, valamint összevethettük ezen galaxisok újabb felvételeit a Spitzer űrtéleszkóp hasonló fotóival. A két űrtávcső képének részletgazdagságában bekövetkezett minőségi ugrás szembeötlő volt annak ellenére, hogy felbocsátásuk között mindössze hat év tel el. Ez persze elsősorban a jelentős tükörátmérő-növekedésnek köszönhető, de annak a technikai bravúrnak is, miszerint a Herschel infravörös érzékelői folyamatosan az abszolút nullánál mindössze 0,3 Kelvinnel magasabb hőmérsékleten üzemelnek. (Ez egyben az Achilles-sarka is a projektnek, az űrtávcső várhatóan 2012 második feléig tartó élettartamát a folyékony hélium elpárolgása jelenti...)

Ebéd előtt Szupernóva-keresés Magyarországon címmel Vinkó József tartott előadást a bajai csillagvizsgálóban kifejlesztett automata távcsőrendszerrel idén felfedezett SN 2010gn szupernóváról, valamint a felfedezés körülményeiről, nehézségeiről. Az igen munkaigényes, továbbá magyar viszonylatban költségesnek számító vállalkozásnak olyan projektekkel kell versenyeznie, mint a Palomar-, a McDonald-, a Lick-obszervatóriumok, valamint a Nemzetközi Szupernóva-kereső Hálózat (I.S.N.) robottávcsöveivel szinte folyamatosan végzett észlelések. A Baján jelenleg is folyó munka ugyan szoftveres „rásegítéssel”, de alapvetően a felvételek vizuális böngészésével zajlik, nem kis megterhelést róva a közreműködő csillagászokra, köztük a szupernóvát felfedező előadónkra.

A közelben elfogyasztott ebédet követően Kiss László beszélt a közeli, valamint távolabbi jövő változós amatőrjei által (még) elérhető észlelési területekről az immár jóllakott hallgatóságnak. Előadása a bevezetőmben említett fő kérdéskörre próbált választ adni: meddig és milyen, „a Tudomány” számára is értékesnek mondható területei maradhatnak meg a változóészlelésnek. A „csapásirány” megválasztását a mindinkább elterjedő automata égboltfelmérő távcsőrendszerek, valamint a fenti és a jövőben felbocsátandó űrtávcsövek megjelenése szűkíti le. Egyik fő



Mintegy harmincan vettünk részt az esztergomi változós találkozón, melynek a Technika Háza adott otthont (Bíró Zsófia felvétele)

mozgásterünk az előrejelezhetetlen (eruptív, kataklizmikus) változók észlelése lehet, mert ezek igen nagy száma és rapszodikus viselkedésük folytán akkora kapacitást köt-nének le, ami feltétlen igényelni fogja az amatőr vizuális észlelések folyamatos meg-létét, „amíg világ a világ”, hogy Kiss László szavaival éljek. (Remélem, nem kell később a szaván fognom, mert nehezen monda-nék le a visszatérő nóvák észleléséről, és a „vadászat” izgalma csak úgy az igazi, ha közben tudományos értéket is sejthetünk a háttérben.)



Hogyan tovább? A digitális forradalom kellős közepén is van igény a vizuális változóészlelésekre

A lengyel–amerikai működtetésű (de „szerecsénkre” csak a déli égboltot fürkésző)

ASAS robottávcsövei naprakész adatokat szolgáltatnak a kutatóknak a 28 fok deklináció alatti változók fényességéről, de a rendszer CCD-érzékelői (az automata rendszerekhez hasonlóan) 7–8 magnitúdó felett már „beégnék”, így az ennél fényesebb csillagok vizuális becslésére továbbra is nagy szükség lesz ... egészen a PLATO űrtávcső mintegy 10 év múlva esedékes fellövéséig, amely viszont már 40 db 10 cm-es távcső-vével éppen a fényes változók fényességét fogja a teljes égbolton, folyamatosan nyomon követni. (Amint a 44. oldalon bemutatott ábrán látható, a Kepler által észlelt égterület tartalmaz ugyan egy csomó, „szívünknek kedves” változót, de aránylag kis területét fedi le a teljes égboltnak.)

Klasszikus (és mindemellett tudományos értékkel is bíró) észlelési terület a nagyon hosszú periódusú, nagy amplitúdójú változók nyomon követése (mirák, SR-ek). Ezeknél az egymásra rakódott periódusok hatása csak a jelenlegi űrtávcsövek, sőt földi rendszerek élettartamát is meghaladó időskálán érzékelhető. (Nem utolsósorban a legtöbb ilyen változóról már 1–2 évszázados adatsorral rendelkezünk, ami a mai műszerezettség függvényében sem lebecsülendő.)

Meglepően szép eredményt ért el a Polaris Csillagvizsgáló teraszáról észlelő Balogh

Emese, Tordai Tamás, Nagy Zoltán trió az XO-1b jelű exobolygó előrejelzett fedésének 0,01 magnitúdó észlelési pontosságú fénygörbéjével. Teljesítményük elismerése mellett sem titkolhatom fenntartásomat, hogy legtöbbször számára csupán illúziószámba menő kedvtelés maradhat a három amatőr által elért bravúr, még ha Kiss László potenciális célterületként jelölte is meg ezt az észlelési ágat.

Az „LCD-univerzumot” előnyben részesítők számára lehetőség nyílt továbbá a CoRoT és Kepler űrtávcsövek által detektált változócsillagok fénygörbéinek számítógép előtt végzett „észlelésére” is, legalábbis az érdekesebb, kivételesnek tűnő görbék kiszűrésére, valamint központi továbbítására.

Ezt követően – mint eltévedt írógépügynök az Office 2010 promócióján – Fidrich Róbert fejtegette a VSP Sequence Team munkáját, az AAVSO térképek pontosításának metodikáját és a már elért eredményeket. Hatalmas munkáról van szó, de a különféle, szigorú kritériumok alapján felállított összehasonlítható (ö)h-láncok fényességértékei remélhetően immár a konszenzusos, véglegesnek tekinthető értékekhez konvergálnak. Remélhetjük, hogy eltűnik számos, eddig már-már a fénygörbék komolyságát veszélyeztető, csapnivaló öh-sorozat (mint pl. az RR Tau-é), illetve kibővül (mint a VZ Cas esetében). Persze térképbázisunkat – értelemszerűen – naprakészen kell(-ene) tartani, mert bár az észlelések beküldésekor a használt térkép „születési ideje” megadja a kívánt korrekciós tényezőt a már frissített öh-kat tartalmazó „hivatalos” térképváriásokhoz, de mint minden kényeszerű korrekció, a becslések (ezáltal fénygörbék) pontosságára is kihat.

Talán ez a térképpfrissítési „macera” hiányzik legkevésbé „senior” változósainknak, de meggyőződésem, hogy észleléseink csak úgy maradhatnak versenyképesek (és a sokat emlegetett „Tudomány” számára értékesek), ha a „világ” amatőrjei által használt lehetőleg legfrissebb összehasonlíthatókat használjuk. Jelen esetben – tetszik, nem tetszik – a „világ” az AAVSO VSP-bázisát használja, valamint a szakcsillagászok is az AAVSO

fénygörbéit dolgozzák fel (már ha egyáltalán feldolgoznak amatőr észleléseket...). Persze „előnyben” vannak azok a változósok, akik – mint jómagam – nem tudják több száz változó összehasonlítóit fejben tartani, továbbá esztétikai skrupulusoktól sem szenvednek, így nem kerülnek abba a helyzetbe, hogy nosztalgiából (kényeemből?) nem képesek évtizedes beidegződéseiktől elszakadni.

Végezetül Szalai Tamás kalauzolt el bennünket „egy kozmikus szörny gyomrába”. Az LS 5039 jelű röntgenkettős ausztráliai megfigyelését, valamint a felállított elméleti megközelítéseket hallhattuk a Kiss László által tavaly nyáron a déli féltékére meghívott kutató színes, megannyi gyönyörű fotóval illusztrált előadásán. A Siding Spring Observatórium 2,3 m-es távcsövével végzett megfigyelések értékelésével bepillantást nyerhettünk az elméleti csillagászat számunkra talán már göröngyösebb, kevésbé barátságos spektroszkópiái és matematikai útvesztőibe is.

A zárót követően a résztvevők megköszorúzták a vármúzeum udvarát díszítő Regiomontanus-emléktáblát, majd hosszú sétát tettek a bazilika körül, szövevényes, vadregényes lépcsőkön távozva Esztergom fellegvára felé.

Valószínűleg az elkövetkező évek találkozóin is visszatérő téma lesz még a bevezetőben vázolt útkeresés. Csak remélhetjük, hogy a kimondva-kimondatlanul felettünk lebegő kérdésre, miszerint változócsillag-észleléseinkkel gazdagíthatjuk-e a jövő emberiségének tudományos tárházát, egyértelműen igennel válaszolhatunk. Kedvenc hobbink, a vizuális változózás különben visszasorolódik a pusztán műkedvelő élvezetet jelentő amatőr csillagászati ágak közé, amit – valljuk be – nem kell feltétlenül tragédiaként felfognunk.

Bagó Balázs

A találkozón elhangzott előadások megtekinthetők az MCSE-honlap médiatárban: <http://www.mcse.hu/multimedia/>