

Activitatea științifică și educațională desfășurată la Planetariul și Observatorul Astronomic din cadrul Complexului Muzeal de Științele Naturii Galați

Ovidiu Tercu

Planetariul și Observatorul Astronomic
CMSN "Răsvan Angheluță" Galați
Galați, Romania
ovidiu.tercu@gmail.com

Rezumat — Telescopul principal este un sistem Ritchey-Chretien cu diametrul oglinzii principale de 400 mm executat la comandă de către firma Astro Systeme Austria pus pe o montură ecuatorială de tip german ASA Direct Drive DDM 85 produsă de aceeași firmă. La acest telescop este montată o cameră CCD SBIG STL-6303E dotată cu filtre de fotometrie UBVRcIc, câmpul de observație al telescopului fiind de 29,8'x19,9'. În plan educațional desfășurăm și alte programe educaționale, cum ar fi: Școala de vară de astronomie „Priviți cerul!” ce se desfășoară în fiecare an în luna iulie, Tabăra de astronomie „Deep-sky” din Munții Măcinului ce se desfășoară în fiecare an în luna august, dar și multe alte programe educaționale dedicate copiilor de grădiniță și școală primară. Cel mai nou program educațional pe care îl desfășurăm de aproximativ cinci ani este „Programul de pregătire a elevilor pentru proba observațională a Olimpiadei de Astronomie și Astrofizică”. Din punct de vedere științific, în acest moment au fost observate peste 1.100 de obiecte (asteroizi și comete), și peste 11.000 de poziții (coordonate cerești), raportate internațional, către Minor Planet Center, din care 5.377 de poziții raportate pentru asteroizi apropiați Pământului (Near-Earth Asteroids) [1, 2]. Până în momentul în care a fost scris acest articol (martie 2018) au fost descoperite 12 stele variabile la Observatorul Astronomic al Complexului Muzeal de Științele Naturii Galați, din care: 4 stele variabile de tipul Delta Scuti, 7 stele variabile binare eclipsante de tipul EW (W Ursae Majoris) și este o stea variabilă elipsoidală rotativă (ELL).

Termeni cheie — activitate educațională, observatorul astronomic, stele variabile, asteroizi, comete

I. INTRODUCERE

Planetariul a fost deschis publicului în noiembrie 2003, odată cu deschiderea Complexului Muzeal de Științele Naturii Galați. În anul 2009, Anul Internațional al Astronomiei, Planetariul a fost modernizat cu sprijinul Consiliului Județului Galați.

Dotarea planetariului s-a realizat din fonduri europene prin proiectul „Complexul Muzeal de Științele Naturii Galați – obiectiv turistic transfrontalier” (Cod Perseus RO 2006/018 – 447.01.01.25) în cadrul Programului de Vecinătate România – Republica Moldova 2004-2006, PHARE CBC 2006 – implementat de Consiliul Județului Galați în parteneriat cu Complexul Muzeal de Științele

Naturii Galați și Centrul Infomedia Cahul, Republica Moldova).

Dotarea Planetariului Complexului Muzeal de Științele Naturii Galați cuprinde următoarele echipamente: Sistem de proiecție digital In Space System 2C HD și ecran de proiecție cu diametrul de 7 m.

Observatorul Astronomic se găsește la etajul doi al Complexului Muzeal de Științele Naturii Galați lângă Planetariu. Observatorul Astronomic este cel mai mare și mai modern observator public și educațional din România fiind primul observator public cu acoperiș tractabil din țară. Dotarea Observatorului Astronomic al Complexului Muzeal de Științele Naturii Galați cuprinde o gamă largă de echipamente. Telescopul principal este un sistem Ritchey-Chretien cu diametrul oglinzii principale de 400 mm executat la comandă de către firma Astro Systeme Austria pus pe o montură ecuatorială de tip german ASA Direct Drive DDM 85 produsă de aceeași firmă. La acest telescop este montată o cameră CCD SBIG STL-6303E dotată cu filtre de fotometrie UBVRcIc, câmpul de observație al telescopului fiind de 29,8'x19,9'. Pentru observații solare în H-alfa este utilizată o lunetă SolarMax cu diametrul obiectivului de 60 mm. Construcția Observatorului Astronomic a început în anul 2005 și s-a finalizat în vara anului 2007. Dotarea Observatorului Astronomic s-a realizat în perioada 2007 – 2009 din fonduri europene prin proiectul „Complexul Muzeal de Științele Naturii Galați – obiectiv turistic transfrontalier” și prin sponsorizări din partea mai multor firme.

II. ACTIVITATEA EDUCAȚIONALĂ

În urmă cu 13 ani au fost puse bazele programului educațional Astroclubul „Călin Popovici” care își desfășoară activitatea pe lângă Observatorul Astronomic al Complexului Muzeal de Științele Naturii Galați. Încă de la început membrii Astroclubului ”Călin Popovici” au sprijinit activitatea de popularizare a astronomiei, atunci când Planetariul muzeului gălățean a organizat activități de popularizare și de educație prin astronomie cu ocazia marilor evenimente astronomice (eclipse de Lună, Soare, etc.). În anul 2006 a fost organizată prima ediție a taberei de

astronomie "Deep-Sky" din Munții Măcinului. Unii membri ai astroclubului sunt și din alte orașe, cum ar fi: Călărași, Brăila, Ploiești, Sibiu, Bârlad, Constanța, București și aproape în fiecare an vin în Munții Măcinului pentru a realiza observații astronomice în cadrul unor star-party și a taberei anuale de astronomie.

În toți acești ani, activitatea Astroclubului "Călin Popovici" din Galați s-a desfășurat pe trei direcții principale: popularizare și educație prin astronomie, bun exemplu fiind școala de vară de astronomie "Priviți cerul!", observații științifice cu valoare educativă și direcționarea mai multor membri pentru a lucra în domeniul astronomiei și astrofizicii. În acest moment mai mulți membri ai astroclubului sunt studenți la diferite universități din lume, unde studiază astronomie și astrofizică sau sunt doctoranzi în acest domeniu, pregătindu-se astfel să devină astronomi profesioniști.

Alți membri lucrează în domeniul popularizării astronomiei, un exemplu fiind Ciprian Vintdevară, el fiind și membru fondator al astroclubului gălățean. În prezent lucrează ca muzeograf la departamentul de astronomie al Muzeului "Vasile Pârvan" din Bârlad.

În plan educațional desfășurăm și alte programe educaționale, cum ar fi: Școala de vară de astronomie „Priviți cerul!” ce se desfășoară în fiecare an în luna iulie, Tabăra de astronomie „Deep-sky” din Munții Măcinului ce se desfășoară în fiecare an în luna august, dar și multe alte programe educaționale dedicate copiilor de grădiniță și școală primară. Cel mai nou program educațional pe care îl desfășurăm de aproximativ cinci ani este "Programul de pregătire a elevilor pentru proba observațională a Olimpiadei de Astronomie și Astrofizică". Acest program constă în pregătirea unor elevi din Galați și Brăila membrii ai Astroclubului "Călin Popovici" pentru proba observațională a Olimpiadei de Astronomie și Astrofizică. Această pregătire pentru olimpiadă se realizează în cadrul Observatorului astronomic, dar și în Sala de proiecții a Planetariului. În toți acești ani de când elevii se pregătesc în cadrul acestui program educațional au obținut nenumărate medalii la olimpiadele naționale și internaționale. Din cei trei elevi care vor reprezenta anul acesta România la Olimpiada Internațională de Astronomie din Italia, Secțiunea Juniori, doi elevi sunt din Galați și Brăila, membrii ai astroclubului gălățean, aceștia pregătindu-se intens la Observatorul Astronomic Galați pentru proba observațională a Olimpiadei de Astronomie.

III. ACTIVITATEA ȘTIINȚIFICĂ

Din punct de vedere științific, în acest moment au fost observate peste 1.100 de obiecte (asteroizi și comete), și peste 11.000 de poziții (coordonate cerești), raportate internațional, către Minor Planet Center, din care 5.377 de poziții raportate pentru asteroizi apropiați Pământului (Near-Earth Asteroids) [1, 2]. În martie 2012 s-a observat pentru prima oară în România, planete extrasolare (planete ce se rotesc în jurul altor stele). În 2013 Observatorul Astronomic din Galați a ocupat locul 8 în Europa și locul 40 în top

mondial (din peste 1.800 de observatoare), din punct de vedere al observațiilor asupra asteroizilor și cometelor, fiind cel mai productiv observator astronomic din România în ceea ce privește observațiile la asteroizi și comete.

Până în acest moment au fost descoperite 12 stele variabile la Observatorul Astronomic al Complexului Muzeal de Științele Naturii Galați.

În luna septembrie 2013, la Observatorul Astronomic al Complexului Muzeal de Științele Naturii Galați au fost descoperite două stele variabile: Galati V1 și Galati V2, de către echipa formată din: Ovidiu Tercu – coordonatorul Observatorului Astronomic Galați și Alexandru Dumitriu membru al Astroclubului "Călin Popovici" Galați. În prezent Alexandru Dumitriu este și membru în consiliul de administrație la The Astronomical Society of Glasgow. Aceste stele variabile sunt de tip Delta Scuti, variația strălucirii acestora fiind de ordinul orelor. Variația luminozității este rezultatul unor procese interne care se desfășoară în interiorul stelelor.

În luna octombrie 2014 au fost descoperite stelele variabile Galati V3, Galati V4 și Galati V5 de către echipa formată din: Ovidiu Tercu împreună cu Vlad Tudor – doctorand în astrofizică la Curtin University din Australia, fiind în același timp și membru al Astroclubului „Călin Popovici” din Galați și Alexandru Dumitriu. Galati V4 și Galati V5 sunt stele variabile de tipul EW (W Ursae Majoris) numite și binare în contact. Stelele variabile de tip W Ursae Majoris sunt sisteme formate din două stele care orbitează în jurul centrului comun de masă. Aceste stele ale sistemului binar au suprafețele în contact și se deformează reciproc, având forme elipsoidale datorită atracției gravitaționale și a rotației rapide. În același timp aceste stele se eclipsează reciproc, ceea ce face să existe o variație a strălucirii sistemului binar [3]. Sunt sisteme cu eclipsă care au perioade orbitale mai mici de o zi.

Descoperirea unor stele variabile de tipul EW (W Ursae Majoris) a reprezentat în acel moment o premieră pentru astronomia din România [4].

În perioada octombrie 2016 – noiembrie 2017 au fost descoperite stelele variabile Galati V6 și Galati V8–V13 de către echipa formată din: Ovidiu Tercu și Andrei-Marian Stoian în vârstă doar de 16 ani, membru al Astroclubului „Călin Popovici” din Galați.

Pentru descoperirea acestor stele variabile au fost efectuate 28 de nopți de observații astronomice (survey fotometric) în următoarele perioade de timp: iulie – noiembrie 2012, octombrie – noiembrie 2014 și octombrie 2016 [5].

Sistemul binar Galati V6 are o variație a magnitudinii cuprinsă între 12.72 - 12.81 în V, iar perioada este de 0,386833 zile (9,2840 ore) și este o stea variabilă elipsoidală rotativă (ELL). Acest sistem binar a fost descoperit în anul 2017 în constelația Crater pe baza unor observații realizate anterior (survey fotometric). Stelele variabile elipsoidale rotative sunt stele variabile extrinseci, mai puțin cunoscute, și sunt sisteme binare apropiate cu componente elipsoidale, dar fără eclipse. Amplitudinea

acestor sisteme nu depășește 0,1 magnitudini în V.
Descoperirea unei stele variabile elipsoidale rotative (ELL)

reprezintă o premieră pentru astronomia din România [6].

TABEL I. STELELE VARIABILE DESCOPERITE LA OBSERVATORUL ASTRONOMIC GALAȚI [7]

Numele (The International Variable Star Index)	Alte nume	Tipul de variabilitate	Constelația	Variația (magnitudine)	Perioada (zile)	Epoca (HJD)
Galati V1	2MASS J23581334+5038031 GSC 03651-00635	DSCT	Cassiopeia	11.155 – 11.175 Rc	0.120	2456175.365
Galati V2	2MASS J23580303+4541240 GSC 03639-01077	DSCT	Andromeda	11.006 – 11.032 Rc	0.0991	2456170.5271
Galati V3	2MASS J00004537+5857083 GSC 03664-00499	DSCT	Cassiopeia	12.53 – 12,57 CR	0.098	2456949.561
Galati V4	2MASS J23560630+6916278	EW	Cepheus	14.49 – 14,66 CR	0.3985	2456950.408
Galati V5	2MASS J00010314+5850371	EW	Cassiopeia	14.92 – 15,11 CR	0.386	2456950.358
Galati V6	2MASS J10594667- 0652209 UCAC4 416-053669	ELL	Crater	12.72 - 12.81 V	0.386833	2457377.868
Galati V8	2MASS J23573612+6023241 GSC2.2 N012121241680	EW	Cassiopeia	15.13 - 15.47 CV	0.428964	2456950.439
Galati V9	2MASS J00013670+5851301 UCAC4 745-000241	EW	Cassiopeia	16.2 - 16.9 CV	0.383476	2457690.47276
Galati V10	2MASS J00005014+5037435 UCAC4 704-000147	EW	Cassiopeia	14.96 - 15.15 Rc	0.402	2456175.44798
Galati V11	2MASS J23594832+4547186 UCAC4 679-132563	EW	Andromeda	16.03 - 16.28 Rc	0.34	2456176.59078
Galati V12	2MASS J18111222+2115347 UCAC4 557-066017	EW	Hercules	15.09 - 15.90 Rc	0.306	2456114.50578
Galati V13	2MASS J23595717+6828504 UCAC4 793-044778	EW	Cepheus	15.65 - 15.83 CV	0.3724	2456949.49961

IV. CONCLUZII

Activitatea Astroclubului "Călin Popovici" din Galați s-a desfășurat pe trei direcții principale: popularizare și educație prin astronomie, bun exemplu fiind școala de vară de astronomie "Priviți cerul!", observații științifice cu valoare educativă și direcționarea mai multor membri pentru a lucra în domeniul astronomiei și astrofizicii.

În plan educațional desfășurăm și alte programe educaționale, cum ar fi: Școala de vară de astronomie „Priviți cerul!” ce se desfășoară în fiecare an în luna iulie, Tabăra de astronomie „Deep-sky” din Munții Măcinului ce se desfășoară în fiecare an în luna august, dar și multe alte programe educaționale dedicate copiilor de grădiniță și școală primară. Cel mai nou program educațional pe care îl desfășurăm de aproximativ cinci ani este “Programul de pregătire a elevilor pentru proba observațională a Olimpiadei de Astronomie și Astrofizică”.

Din punct de vedere științific, în acest moment au fost observate peste 1.100 de obiecte (asteroizi și comete), și peste 11.000 de poziții (coordonate cerești), raportate internațional, către Minor Planet Center, din care 5.377 de poziții raportate pentru asteroizi apropiați Pământului (Near-Earth Asteroids) [1,2]. În martie 2012 s-a observat pentru prima oară în România, planete extrasolare (planete ce se rotesc în jurul altor stele).

Până în momentul în care a fost scris acest articol (martie 2018) au fost descoperite 12 stele variabile la Observatorul Astronomic al Complexului Muzeal de Științele Naturii Galați, din care: 4 stele variabile de tipul Delta Scuti, 7 stele variabile binare eclipsante de tipul EW (W Ursae Majoris) și este o stea variabilă elipsoidală rotativă (ELL). Pentru descoperirea acestor stele variabile au fost efectuate 28 de nopți de observații astronomice (survey fotometric) în următoarele perioade de timp: iulie – noiembrie 2012, octombrie – noiembrie 2014 și octombrie 2016.

Descoperirea unor stele variabile de tipul EW (W Ursae Majoris) și ELL (variabilă elipsoidală rotativă) reprezintă o premieră pentru astronomia din România.

La Observatorul Astronomic al Complexului Muzeal de Științele Naturii Galați au fost realizate și alte programe de observații științifice care din păcate nu au dus la niciun rezultat concret. Noi sperăm ca în următorii ani să obținem rezultate noi în domeniul astronomiei observaționale, mai ales datorită faptului că la începutul anului 2018 s-a încheiat un proces îndelungat de mentenanță generală, reparații și modernizare a observatorului astronomic.

Baza materială, infrastructura și managementul observatorului ne va permite, sperăm noi, ca în următorii ani

să obținem rezultate bune în domeniul astronomiei observaționale și a educației prin astronomie. Aceste rezultate sunt absolut necesare și trebuie să fie pe măsura investițiilor, iar acest lucru va aduce la un aport important pentru astronomia din România.

V. CONTRIBUȚII/MULȚUMIRI

În primul rând vreau să mulțumesc colegilor de la International Variable Star Index (VSX), administrat de American Association for Variable Star Observers (AAVSO), în mod special domnului Sebastian Otero pentru consultanța de specialitate oferită.

Îi mai mulțumesc și domnului dr. Ovidiu Vaduvescu pentru sprijinul acordat în realizarea Observatorului Astronomic Galați. Vreau să le mulțumesc și membrilor Astroclubului „Călin Popovici” din Galați cu ajutorul cărora am realizat toate activitățile educaționale și științifice, în mod special următorilor membri: Andrei-Marian Stoian, Alexandru Dumitriu și Vlad Tudor cu care am descoperit 12 stele variabile. În același timp vreau să le mulțumesc și domnilor Aurel Chirilă și Sorin Stan, membri ai Astroclubului „Călin Popovici” pentru suportul tehnic acordat Observatorului Astronomic Galați.

Mai doresc să mulțumesc în final CONSILIULUI JUDEȚULUI GALAȚI, UNIUNII EUROPENE și sponsorilor noștri, S.C. STAER INTERNATIONAL S.A., în mod special Dl. Nicolae ȘTEFAN, S.C. UNIVERSAL AURORA S.A., S.C. ARABESQUE S.R.L., BANCA COMERCIALĂ ROMÂNĂ, BRD - GROUPE SOCIETE GENERALE și S.C. MADY STAR S.R.L. privind acordarea fondurilor necesare pentru construcția și dotarea Observatorului Astronomic al Complexului Muzeal de Științele Naturii Galați.

VI. BIBLIOGRAFIE

- [1] <https://www.minorplanetcenter.net/iau/mpc.html>
- [2] <https://newton.dm.unipi.it/neodys/index.php?pc=2.1.2&o=C73&ab=0>
- [3] Marcel Jinca, Aurelia Idita, Stele și constelații, Bumbești Jiu, 2014.
- [4] Ovidiu Tercu, Descoperirea în premieră din România a unor stele variabile de tipul EW (W Ursae Majoris – binare în contact), Revista de astronomie Perseus, 2016.
- [5] Ovidiu Tercu, Noi stele variabile descoperite la Observatorul astronomic al Complexului Muzeal de Științele Naturii Galați, Revista de astronomie Perseus, 2017.
- [6] Ovidiu Tercu, Stelele variabile cu eclipsă, Revista de astronomie Perseus, 2018, în publicare.
- [7] <https://www.aavso.org/vsx/index.php>.