



INTERNATIONAL  
YEAR OF LIGHT  
2015



# ***PERSEUS***

## ***IV***

**Revistă de astronomie**

***Astroclubul "Perseus" Bârlad***



**2015**

<https://biblioteca-digitala.ro>





# ***PERSEUS***

## **IV**

**Revistă de astronomie**

***Astroclubul "Perseus" Bârlad***

**2015**

### **PERSEUS**

Publicație a Muzeului „Vasile Pârvan” Bârlad  
Str. Vasile Pârvan nr. 1  
731003 Bârlad  
Tel: 0235 42 16 91  
0335 404 746  
Fax: 0235 42 22 11  
Email: [muzeuparvan@gmail.com](mailto:muzeuparvan@gmail.com)  
Adresa web: [www.muzeuparvan.ro](http://www.muzeuparvan.ro)  
AstroBârlad: <http://astrobarlad.wordpress.com>

### **PERSEUS**

Publication of Museum „Vasile Pârvan” Bârlad  
1 Vasile Pârvan Street  
731003 Bârlad  
Phone: 0235 42 16 91  
0335 404 746  
0235 42 22 11  
Email: [muzeuparvan@gmail.com](mailto:muzeuparvan@gmail.com)  
Web address: [www.muzeuparvan.ro](http://www.muzeuparvan.ro)

**Colegiul de redacție:**

**Muzeograf Ovidiu TERCU**

**Prof. Mircea MAMALAUCA**

**Muzeograf Dumitru Ciprian VÎNTDEVARĂ**

**Redactor șef: Muzeograf Dumitru Ciprian VÎNTDEVARĂ**

## **REVISTA APARE CU SPRIJINUL FINANCIAR AL CONSILIULUI JUDEȚEAN VASLUI**

**Revistă fondată de Muzeul „Vasile Pârvan” Bârlad**

**Are din anul 2012**

Coperta: M 27 (Nebuloasa Dumbbell) / ATIK 320E / LRGB / Newton f/4 - Observatorul Astronomic al Muzeului  
"Vasile Pârvan" Bârlad - 23.06.2014

***Muzeul “Vasile Pârvan” Bârlad***

# ***PERSEUS***

## **IV**

**Revistă de astronomie**

***Astroclubul “Perseus” Bârlad***

**Bârlad \* 2015**

© Muzeul “Vasile Pârvan” Bârlad

ISSN: 2284 – 970X

ISSN – L: 2284 – 970X

Tipărit la: S.C. IRIMPEX S.R.L. Bârlad

## CUPRINS/CONTENT

<b>Ovidiu TERCU, Dumitru Ciprian VÎNTDEVARĂ,</b> <i>Editorial. Astroclubul "Călin Popovici" Galați - 10 ani de activitate</i> <i>Editorial. Astroclub "Călin Popovici" Galați - 10 years of activity</i> .....	<b>6</b>
<b>Alexandru BURDA,</b> <i>Un ciclu al activității solare surprinzător</i> <i>A surprising solar activity cycle</i> .....	<b>11</b>
<b>Dan UZA,</b> <i>Calendarul astronomic din Ocland, Harghita</i> <i>The astronomical calendar from Ocland, Harghita</i> .....	<b>15</b>
<b>Maria VELEA,</b> <i>Expoziția itinerantă "Universul invizibil"</i> <i>„Invisible Universe” itinerant exhibition</i> .....	<b>20</b>
<b>Erika Lucia SUHAY,</b> <i>A 8-a Olimpiadă Internațională de Astronomie și Astrofizică, Suceava - Gura Humorului, România 2014. Proba observațională - o experiență interesantă!</i> <i>The 8th International Olympiad of Astronomy and Astrophysics from Suceava – Gura Humorului, Romania 2014. The observational contest – an interesting experience</i> .....	<b>25</b>
<b>Remus Petre CÎRSTEA,</b> <i>Argument spre studierea producției filmelor documentare fulldome realizate pentru planetariile digitale în România</i> <i>Arguments towards fulldome documentaries production study for Romanian planetariums</i> .....	<b>28</b>
<b>Dumitru Ciprian VÎNTDEVARĂ,</b> <i>2015 - Anul Internațional al Luminii</i> <i>2015 - International Year of Light</i> .....	<b>32</b>
<b>Magda STAVINSCHI,</b> <i>Scurtă istorie a calendarului</i> <i>Brief history of the calendar</i> .....	<b>35</b>
<b>Constanța DIAMANDI, Enescu MIHAI,</b> <i>Evoluția Planetariului și Observatorului Astronomic din Constanța</i> <i>The evolution of the Planetarium and the Astronomical Observatory from Constanța</i> .....	<b>40</b>
<b>Dimitrie OLENICI,</b> <i>Observatoare astronomice private din România</i> <i>Private astronomical observatories in Romania</i> .....	<b>43</b>
<b>Ciprian BERGHEA,</b> <i>Surse de raze X ultraluminose</i> <i>Ultraluminous X-ray sources</i> .....	<b>48</b>
<b>Alexandru BARBOVSCHI,</b> <i>Instrumente astronomice și sisteme de operare diferite de windows - Există o soluție viabilă?</i> <i>Astronomical instruments and non-Windows operating systems - is there a viable solution?</i> .....	<b>52</b>
<b>Doug RICH,</b> <i>Reaching for a star. My supernova search adventure</i> <i>Atingerea unei stele. Aventura mea în căutarea de supernove</i> .....	<b>55</b>
<b>Cătălin BELDEA,</b> <i>Eclipsa totală de Soare – EFLIGHT 2015</i> <i>EFLIGHT 2015 – Flight to totality</i> .....	<b>58</b>

## EDITORIAL

### ASTROCLUBUL "CĂLIN POPOVICI" GALAȚI - 10 ANI DE ACTIVITATE

Ovidiu TERCU\*, Dumitru Ciprian VÎNTDEVARĂ\*\*

**Key Words:** anniversary, astronomy camp, Măcin Mountains, Călin Popovici, summer school of astronomy.

Anul 2015 pentru astronomia gălățeană are dublă semnificație: se împlinesc 10 ani de la înființarea Astroclubului "Călin Popovici", iar în luna august este cea de-a X-a ediție a taberei de astronomie "Deep-Sky" din Munții Măcinului. Pe 16 aprilie 2015 se împlinesc 10 ani de când Astroclubul "Călin Popovici" și-a început activitatea, acesta fiind un program educațional ce se derulează în cadrul secției Planetariu/Observatorului Astronomic al Complexului Muzeal de Științele Naturii Galați.

Începuturile acestui program educațional se identifică cu data de 16 aprilie 2005 (Astronomy Day), când în sala de proiecție a planetariului au venit mai mulți pasionați de astronomie în urma unui comunicat de presă în care se anunța punerea bazelor unui club de astronomie în orașul Galați. Încă din prima zi au fost foarte mulți tineri, și nu numai, care au dorit să devină membri ai acestui club de astronomie. Cu această ocazie a fost prezentată activitatea astroclubului în anul 2005 și foarte mulți dintre participanți au dorit să participe la activitățile clubului de astronomie.



Imaginile nr. 1 și 2 Inaugurarea Astroclubului "Călin Popovici" din 16 aprilie 2005

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 următor (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 10 ani, activitatea Astroclubului "Călin Popovici" din Galați s-a desfășurat pe trei direcții principale: popularizare și educație prin astronomie, un bun exemplu fiind școala de

---

\* Muzeograf, coordonator al Planetariului Complexului Muzeal de Științele Naturii și al Astroclubului "Călin Popovici" Galați.

\*\* Muzeograf, coordonator al Planetariului și al Observatorului Astronomic din cadrul Muzeului "Vasile Pârvan" Bârlad.

vară de astronomie "Priviți cerul!", observații științifice cu valoare educativă și direcționarea mai multor membri pentru a lucra în domeniul astronomiei și astrofizicii.



Imaginile 2 și 3 Prima ediție a taberei de astronomie "Deep Sky" - iulie 2006

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 este Ciprian Vîntdevară, el fiind și membru fondator al astroclubului gălățean. În prezent lucrează ca muzeograf pe departamentul de astronomie al Muzeului "Vasile Pârvan" din Bârlad.

În același timp, unul dintre cei mai importanți membri fondatori ai astroclubului este Alexandru Dumitriu<sup>1</sup>, care colaborează de 10 ani neîntreruși cu Planetariul și Observatorul Astronomic din Galați<sup>2</sup>, în domeniul popularizării și educației prin astronomie. Alexandru Dumitriu împreună cu Ovidiu Tercu colaborează strâns și în domeniul observațiilor științifice cu valoare educativă, astfel încât Observatorul Astronomic Galați este unul dintre cele mai active observatoare din România. 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, iar 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 topul mondial (din peste 1.800 de observatoare), din punct de vedere al observațiilor asupra asteroizilor și cometelor. În luna septembrie 2013, la Observatorul Astronomic al Complexului Muzeal de Științele Naturii Galați au fost descoperite două stele variabile: Galați V1 și Galați V2, de către Ovidiu Tercu și Alexandru Dumitriu.

În acest moment aniversar, trebuie să pomenim și activitatea lui Aurel Chirilă, membru fondator al Astroclubului "Călin Popovici", care de-a lungul celor 10 ani care s-au scurs a fost și este un om de bază în toate activitățile care au fost realizate de astroclubul gălățean în domeniul popularizării și educației prin astronomie. S-a implicat ca lector în cadrul școlii de vară de astronomie "Priviți cerul!" (anul acesta va ajunge la ediția a VIII -a), dar și în organizarea taberei de astronomie "Deep-Sky" din Munții Măcinului. Timp de șapte ani, Bogdan Cerchezan, un alt membru al astroclubului, a realizat emisiunea de astronomie „Câte-n lună și-n stele”, ce a fost difuzată pe posturile locale TV Galați și VOX TV, în cadrul acestei emisiuni fiind popularizate

---

<sup>1</sup> Student la University of Glasgow din Marea Britanie și membru în consiliul de administrație al The Astronomical Society of Glasgow.

<sup>2</sup> Echipa Planetariului și Observatorului Astronomic din cadrul Complexului Muzeal de Științele Naturii din Galați este compusă din următorii membri: Ovidiu Tercu - muzeograf coordonator, Iuliana Cantoneanu - muzeograf, Cătălin Buluc - operator imagine-sunet. Detalii pe site-ul AstroGalați: <https://astrogalati.wordpress.com/echipa-planetariului-si-observatorului-astronomic/>



activitățile cultural-educative ale astroclubului și Planetariului. Foarte multe emisiuni au fost realizate în Munții Măcinului cu ocazia unor star-party sau a unor tabere de astronomie. În ultimii ani membrii astroclubului gălățean au obținut rezultate foarte bune și chiar medalii la olimpiadele naționale și internaționale de astronomie, pregătirea lor fiind asigurată de doamnele profesoare de fizică Lucia Popa și Elena Seciu, de asemenea, membre în cadrul astroclubului.

O parte din pregătirea teoretică a acestor olimpici, dar mai ales cea practică pentru proba observațională, a fost realizată în cadrul Astroclubului "Călin Popovici" și Observatorului Astronomic din Galați.



Imaginile 3 și 4 Lecții ale astroclubului Călin Popovici în anul 2007

**Călin Popovici** (n. 4 octombrie 1910 - Galați - d. 16 ianuarie 1977 București)



Imaginile 4 și 5 Călin Popovici și stația de observații a sateliților artificiali<sup>3</sup>

Astroclubul poartă numele marelui astronom gălățean, academicianul Călin Popovici, care a adus mari contribuții la dezvoltarea astronomiei în România. Academicianul Călin Popovici și-a desfășurat activitatea la Observatorul Astronomic din București și a ocupat o poziție specială printre oamenii de știință din generația sa, fiind caracterizat de pasiunea sa extraordinară pentru astronomie. În tinerețe, mai precis în anul 1924, Călin Popovici, împreună cu fratele său și câțiva

<sup>3</sup> În imaginea nr.5 este grupul de observatori ai satelitului artificial SPUTNIK. De la stânga, la dreapta, prof. Călin Popovici, în centru I.C. Sângeorzan și în dreapta acad. Gh. Demetrescu, pe terasa Observatorului Astronomic din București. Sursa: <http://pasiunisiamintiri.blogspot.ro/2014/11/catedra-3-1-astronomia-este-pentru.html>

prieteni, au înființat la Galați Asociația Astronomilor Români, cu ajutorul profesorului Constantin Pârvulescu.



Imaginile 5 și 6 Observații astronomice în cadrul Astroclubului "Călin Popovici" și ediția a II-a a școlii de vară de astronomie "Priviți cerul!"

La sugestia doamnei Dr. Magda Stavinschi, fost director al Institutului Astronomic al Academiei Române, s-a hotărât ca astroclubul să poarte numele lui Călin Popovici, în memoria marelui astronom gălățean. Astroclubul își dorește să fie un demn urmaș al Asociației Astronomilor Români și să asigure continuitate proiectelor pe care și le-a propus în urmă cu câteva decenii ilustrul academician<sup>4</sup>.

Astroclubul "Călin Popovici" reprezintă pentru mulți dintre membri un punct de plecare în cariera de astronom sau de animator în planetarii publice și observatoare astronomice din țară. Aniversarea de anul acesta este un moment de mare importanță pentru noi, iar 16 aprilie 2005 va rămâne pentru foarte mult timp în amintirea noastră.



Imaginile nr. 7 și 8 Tabăra de astronomie "Deep Sky", ediția a IV-a din anul 2009

Cele mai frumoase și interactive dintre toate activitățile din cei 10 ani de activitate ai astroclubului sunt taberele de astronomie "Deep-Sky" din Munții Măcinului. Organizate în fiecare an în luna august, când condițiile meteo sunt cele mai potrivite pentru observații astronomice, membrii astroclubului "Călin Popovici" se deplasează în locația "Dealul Pietrișului", instalează corturile și instrumentele pentru observații astronomice și, timp de aproximativ cinci nopți, observă frumusețea cerului lipsit de poluare luminoasă.

---

<sup>4</sup> <https://astrogalati.wordpress.com/astroclubul-calin-popovici/>



În ultimii ani, mai precis din 2008, în organizarea acestor tabere se implică și primăria comunei Luncavița, din județul Tulcea. Mai mult, din anul 2009 în programul taberei de astronomie apare și o conferință publică intitulată "Priviți cerul Dobrogei!" Anul acesta va ajunge la ediția a VII-a.



Imaginile 9 și 10 Prima ediție a conferinței "Priviți cerul Dobrogei!" - august 2009<sup>5</sup>



Imaginile 9 și 10 Emisiunea „Câte-n lună și-n stele”

## EDITORIAL. THE „CĂLIN POPOVICI” ASTROCLUB OF GALAȚI – 10 YEARS OF ACTIVITY

On April the 16th 2015 we celebrate 10 years since „Călin Popovici” Astroclub has began the activity. This is an educational program which runs in the Planetarium/Astronomic Observatory of the Galați Natural Sciences Museum Complex.

In August, current year, it will be organized the 10th edition of the „Deep –Sky” astronomy camp of Macin mountains. For organization of this camp, since 2008 the Luncavița town hall (Tulcea county) is also implied. More than this, at Luncavita community center is organized, since 2009, the conference entitled „Look the sky of Dobrogea”, so this year it will take place the 7th edition.

„Călin Popovici” Astroclub was named after the great astronomer from Galați. The academician Călin Popovici has brought a great contribution to the developement of astronomy in Romania. Călin Popovici has spread his activity at the Astronomical Observatory of Bucharest. He occupied a special position among the scientists of his generation, due to his extraordinary passion for astronomy.

<sup>5</sup> Conferința "Priviți cerul Dobrogei!" se organizează la Căminul Cultural din comuna Luncavița, județul Tulcea.

# UN CICLU AL ACTIVITĂȚII SOLARE SURPRINZĂTOR

Alexandru BURDA\*

**Key words:** sun, activity, cycle, sunspots, observation.

Anticipată ca maximă în luna mai a anului 2013, activitatea solară și prezența pe suprafața Soarelui a petelor care dau prima imagine asupra intensității acestei activități au fost și mai sunt încă la un nivel mult sub așteptările astrofizicienilor dar și ale observatorilor amatori. Deși în decembrie 2011 numărul de pete a înregistrat o creștere bruscă (Figura nr. 1), ea a scăzut ulterior la fel de dramatic, pentru ca în anul 2012 suprafața Soarelui să fie lipsită de pete luni întregi iar în februarie 2013 numărul relativ al activității solare R să fie în medie între 38 și 55, deși cel așteptat era de peste 90.

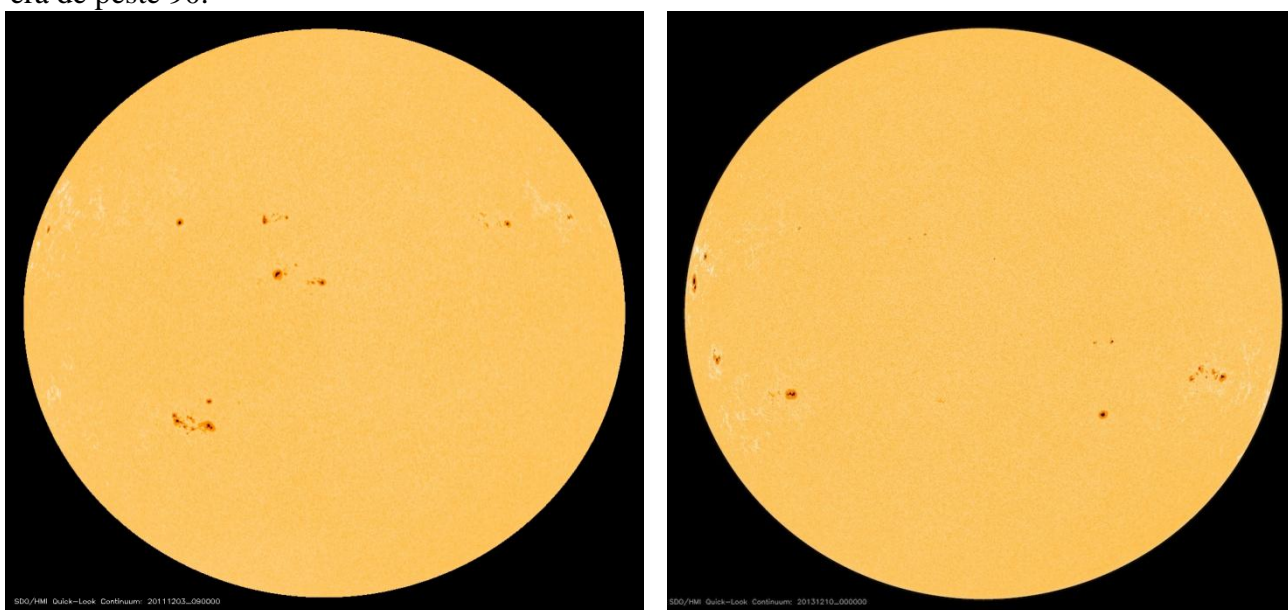


Figura nr. 1 Imaginea suprafeței solare în datele de 2 decembrie 2011 (stânga), respectiv 10 decembrie 2013 (dreapta). În prima imagine se observă o activitate solară mai intensă în emisfera solară nordică. În cea de a doua imagine se observă o activitate mai intensă în emisfera solară sudică<sup>1</sup>

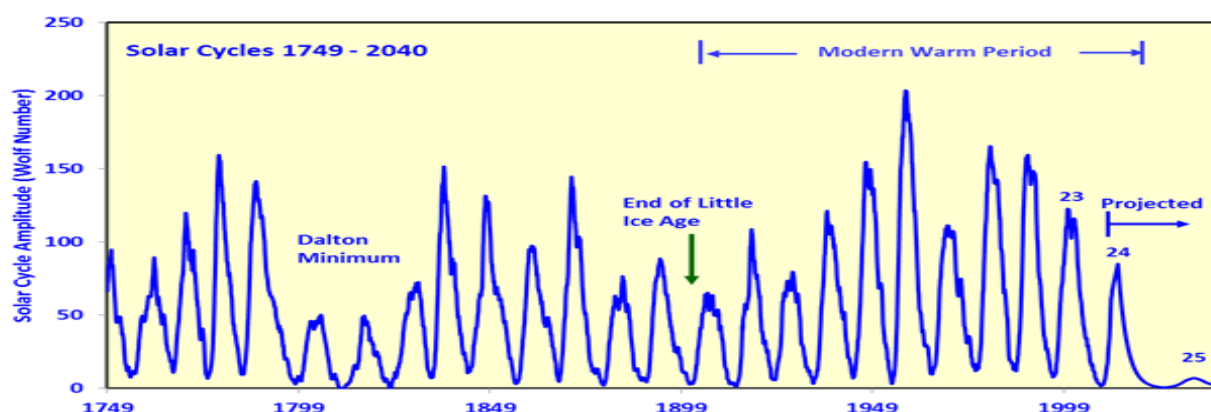


Figura nr. 2: Evoluția activității solare din ultimii 150 de ani<sup>2</sup>

\*Astronom amator, colaborator al AAVSO și PTMA (secțiunile de observare a Soarelui).

<sup>1</sup> SOHO, 2015.

<sup>2</sup> Fiorenza, 2014.



În ciuda unei reveniri lente a activității solare la nivele mai apropiate de cele normale, părerea unanimă a astrofizicienilor este că acest ciclu este mult mai slab decât cel precedent și este unul dintre cele mai slabe din ultimii 100 de ani. O altă opinie este aceea că acest ciclu este foarte probabil să aibă două vârfuri de activitate datorită unui decalaj existent între cele două emisfere solare. Astfel, dacă în decembrie 2011 (Figura nr. 1) a fost vorba de vârful de activitate al uneia dintre ele, cel al celeilalte era așteptat pentru anul 2014.

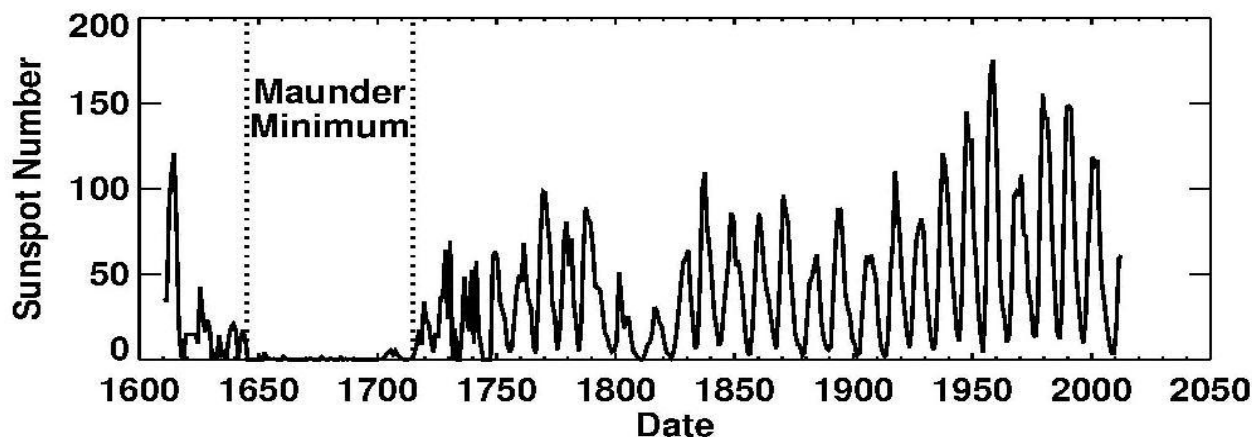


Figura nr. 3 Evidențierea minimumului lui Maunder în evoluția activității Soarelui<sup>3</sup>

Datele observaționale au confirmat o astfel de evoluție, din ele reieșind că până în anul 2011 activitatea solară a fost mai intensă în emisfera nordică a Soarelui, în timp ce în 2013 (Figura nr. 1) și o bună parte din anul 2014 ea a fost mai intensă în cea sudică, cu echilibrare ușoară spre finalul anului trecut.

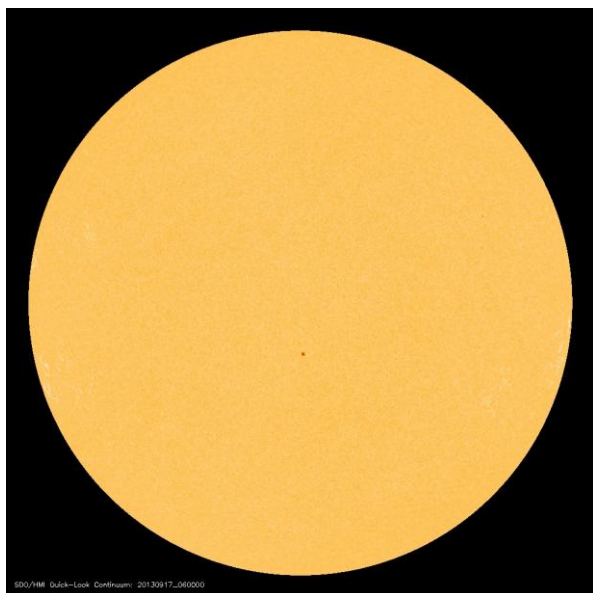


Figura nr. 4 Soarele în data de 17 septembrie 2013 (vezi observația nr. 643 – Burda, Solar Journal - September 2013) în plin maxim de activitate.<sup>6</sup>

Mai mult, acest ciclu al activității solare este unul neobișnuit, aceasta reieșind și din faptul că în loc să debuteze, așa cum era așteptat, din anul 2007, a făcut-o abia din anul 2009, an în care oricum activitatea solară a fost una deosebit de slabă (Anexa).

Pe ansamblu, ceea ce constată deopotrivă specialiștii și observatorii amatori este că evoluția activității solare din ultimii 6-7 ani a infirmat toate previziunile făcute cu ajutorul a zeci de metode diferite. În același timp, trebuie observat faptul că aceste previziuni s-au bazat pe datele culese în ultimii 50 de ani, în care activitatea Soarelui a înregistrat o serie de cicluri succesive foarte intense, ceea ce iarăși a fost neobișnuit pentru ultimii 400 de ani (Figura nr. 2). S-ar putea astfel interpreta că actualul ciclu anunță o revenire la un regim normal al activității solare.

Așadar, chiar dacă Soarele pare a nu “funcționa” normal, aceasta nu semnifică neapărat că există o problemă pe termen lung în ceea ce

<sup>3</sup> Hathaway, 2014, [http://solarscience.msfc.nasa.gov/images/ssn\\_yearly.jpg](http://solarscience.msfc.nasa.gov/images/ssn_yearly.jpg)

<sup>6</sup> SOHO, 2015.

privește activitatea solară. O imagine mai clară se va putea forma abia după următoarele câteva cicluri. S-ar putea să fie mai slabe, ceea ce ar putea semnifica o revenire la o perioadă de minim accentuat, precum cea care a caracterizat minimul lui Maunder în secolul al XVII-lea (Figura nr. 3).

S-ar putea ca acest ciclu să fie numai un episod trecător și Soarele va reveni la o activitate cu cicluri intense ca până la cel curent. Răspunsul va putea fi dat cu mai multă certitudine abia începând cu anul 2019.

Indiferent cum vor fi următoarele cicluri ale activității solare este cert că pentru toți astrofizicienii și observatorii amatori ciclul curent este unul dintre cele mai interesante și spectaculoase în sine prin fenomenele sale specifice.

## Bibliografie

AAVSO (2014), *Solar Bulletin*, Solar Section, disponibil la <http://www.aavso.org/solar-bulletin>

Burda Alexandru (2013), *Solar Journal - September 2013*, disponibil la

[https://www.evernote.com/l/ADkq8clY\\_wRE8qs-k0ZeHx37TsLacs739pE](https://www.evernote.com/l/ADkq8clY_wRE8qs-k0ZeHx37TsLacs739pE)

Bourgeois B. (2013), *Soleil, il est deciderement en panne*, Science & Vie, nr. 1148, 34.

Hathaway David (2014), *The Sunspot Cycle*, NASA/Marshall Solar Physics, disponibil la

<http://solarscience.msfc.nasa.gov/SunspotCycle.shtml>

Fiorenza Nick Anthony (2014), *Solar Cycles, Sunspots, Solar Flares, the Global Climate & the Evolution of Human Consciousness*, Lunar Planner, disponibil la

<http://www.lunarplanner.com/SolarCycles.html>

SOHO (2015), *Search and Download SOHO Near Realtime Data*, Data/Archive, disponibil la

[http://sohodata.nascom.nasa.gov/cgi-bin/data\\_query](http://sohodata.nascom.nasa.gov/cgi-bin/data_query)

Young Monica (2013), *The Weakest Solar Cycle in 100 Years*, Sky & Telescope, disponibil la

<http://www.skyandtelescope.com/astronomy-news/the-weakest-solar-cycle-in-100-years/>

## A SURPRISING SOLAR ACTIVITY CYCLE

Anticipated at a maximum in May 2013, solar activity and the presence of the Sun spots that give the first image on the intensity of this activity have been and are still well below the expectations of astrophysicists and amateur observers. Despite a slow recovery in solar activity to levels closer to normal, astrophysicists unanimous opinion is that this cycle is much weaker than the previous one and is one of the weakest in the last 100 years. And regardless of how the following cycles of solar activity will unfold, for all astrophysicists amateur observers it is clear that the current cycle is one of the most interesting and spectacular in itself by its specific phenomena.

## Anexă

Datele rezultate din observațiile solare efectuate de autor în anul 2009. Se observă minimul de activitate solară înregistrat în acel an.

Datele observaționale pe anul 2009												
Obs. nr.	Day	Time (UT)	Spots	Groups	Wolf		NS	SS	NG	SG	Seen	
		H:min	S	G	CAS	R	nr.	nr.	nr.	nr.		
A P R I L I E			ROTAȚIA nr. 2082									
64	22	9:46	3	3	23,15	33	3	0	3	0	3	
65	24	10:48	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
66	26	9:59	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
67	27	10:35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
68	29	7:58	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
69	30	7:09	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
M A I												
70	1	7:30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
71	2	10:09	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
72	3	11:50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
			ROTAȚIA nr. 2083									
73	4	9:01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
74	6	7:20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
75	7	8:28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
76	9	8:28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
77	10	8:10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
78	11	7:50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
79	14	7:52	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
80	16	9:47	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
81	17	8:39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
82	18	9:13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
83	19	17:05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
84	20	8:20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
85	21	8:41	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
86	22	17:10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
87	23	17:05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
88	24	9:05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
89	25	8:20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
90	26	11:40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
91	27	8:20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
92	28	8:50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
			ROTAȚIA nr. 2084									
93	31	8:48	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
I U N I E												
94	2	9:56	6	1	11,224	16	6	0	1	0	0	3
95	4	10:05	3	1	9,1196	13	3	0	1	0	0	3
96	5	8:45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
97	22	11:40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
98	24	7:20	5	1	10,523	15	0	5	0	1	0	3
99	25	6:10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
100	26	11:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
			ROTAȚIA nr. 2085									
101	27	9:45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
102	28	7:40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3

Obs. nr.	Day	Time (UT)	Spots	Groups	Wolf		NS	SS	NG	SG	Seen	
		H:min	S	G	CAS	R	nr.	nr.	nr.	nr.		
146	14	8:47	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
147	15	8:11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
148	16	7:33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
149	17	7:49	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
150	18	7:02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
151	19	7:42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
152	20	8:35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
			ROTAȚIA nr. 2087									
153	21	7:40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
154	22	8:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
155	23	7:31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
156	24	7:32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
157	25	7:45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
158	26	8:50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
159	27	8:42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
160	28	8:37	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
161	29	7:28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
161	30	8:16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
S E P T E M B R I E												
161	1	6:36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
162	2	7:34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
163	3	8:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
164	4	8:23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
165	5	8:02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
166	9	10:13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
167	10	6:35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
168	11	9:09	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
169	12	7:41	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
170	13	11:14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
171	14	5:59	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
172	15	7:36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
173	16	7:55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
			ROTAȚIA nr. 2088									
174	17	5:56	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
175	18	8:56	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
176	19	6:27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
177	20	7:11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
178	21	5:25	1	1	7,7165	11	0	1	0	1	0	3
179	22	7:58	1	1	7,7165	11	0	1	0	1	0	2
180	23	6:54	6	2	18,239	26	5	1	1	1	1	2
181	24	7:29	9	2	20,344	29	8	1	1	1	1	2
182	25	5:18	6	2	18,239	26	5	1	1	1	1	2
183	27	8:14	1	1	7,7165	11	1	0	1	0	0	2
184	28	6:00	5	1	10,523	15	5	0	1	0	0	2
185	29	5:36	4	1	9,8211	14	4	0	1	0	0	2
186	29	7:46	6	1	11,224	16	6	0	1	0	0	2

Obs. nr.	Day	Time (UT)	Spots	Groups	Wolf		NS	SS	NG	SG	Seen	
		H:min	S	G	CAS	R	nr.	nr.	nr.	nr.		
103	29	7:45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
104	30	11:45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
I U L I E												
105	1	7:35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
106	4	7:35	8	2	19,642	28	0	8	0	2	0	3
107		17:30	9	3	27,359	39	0	9	0	3	0	3
108	5	11:49	12	1	15,433	22	0	12	0	1	0	3
109	6	10:20	9	3	27,359	39	0	9	0	3	0	3
110	7	10:21	7	2	18,941	27	0	7	0	2	0	2
111	8	10:22	6	1	11,224	16	0	6	0	1	0	2
112	9	10:23	6	1	11,224	16	0	6	0	1	0	2
113	10	9:00	3	1	9,1196	13	0	3	0	1	0	2
114	11	11:20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
115	13	7:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
116	14	8:25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
117	16	16:30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
118	17	8:07	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
119	18	9:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
120	19	7:25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
121	20	7:40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
122	21	7:35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
123	22	7:45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
124	23	7:30-7:35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
			ROTAȚIA nr. 2086									
125	24	9:15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
126	25	7:29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
127	26	7:18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
128	27	7:38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
129	28	7:39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
130	29	7:35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2



# CALENDARUL ASTRONOMIC DIN OCLAND, HARGHITA

Dan UZA\*

**Key words:** church, calendar, Easter, computus

După o călătorie anevoioasă cu mașina pe un drum județean extrem de prost, de la Rupea spre Odorheiu Secuiesc, dincolo de dealurile înverzite ale Homorodului, turistul ajunge la Biserica unitariană din localitatea harghiteană Ocland (Foto nr. 1). Edificiul are drept miez un vechi lăcaș de cult medieval construit la sfârșitul secolului al XIII-lea, dobândind forma actuală printr-o extensie realizată în anii 1937-1938 după planurile arhitectului Debreczeni László. Atât nava cât și corul sunt acoperite cu un tavan casetat pictat similar celor întâlnite la bisericile reformate din Țara Călatei de lângă Cluj. Plăcile sunt decorate cu diferite ornamente specifice artei renașterii târzii transilvane, prezentate într-o manieră barocă: predomină reprezentările vegetale, floarea vieții, dar există și câteva reprezentări zoomorfe precum vulturi sau pești. Două casete prezintă un interes deosebit pentru pasionatul de astronomie. Ambele au fost pictate de meșterul András Elekes în 1771.



**Foto nr. 1:** Biserica unitariană din Ocland, Harghita



**Foto nr. 2:** Systema Copernicanum



**Foto nr. 3:** Calendarul astronomic

Caseta din Foto nr. 2 este o reprezentare inedită a universului în viziune copernicană, cu planetele Mercur, Venus, Pământ, Marte, Jupiter, Saturn, sateliții lor, dar și stelele evoluând în jurul

\* Astronom amator, autor, blogger <http://cerculdestele.blogspot.ro>



Soarelui reprezentat printr-un șarpe, în vreme ce caseta din Foto nr. 3 conține un calendar astronomic format din cinci inele concentrice, împărțite în douăzeci de sectoare - nouăsprezece identice și al douăzecilea mai mare, în care sunt scrise cuvinte și prescurtări latinești. Pe vremuri, rolul ansamblului era să indice data Paștelui, dar pentru a înțelege modul său de funcționare este necesar să ne clarificăm mai întâi unele aspecte.

În primul rând să ne amintim că Paștele este fixat din punct de vedere astronomic prin influența a doi factori: fazele Lunii și calendarul civil de esență solară. Data sărbătorii variază de la un an la altul și încă din cele mai vechi timpuri aceasta trebuia cunoscută în avans pentru a permite o pregătire adecvată a clerului și enoriașilor. De pildă, la Ierusalim, în secolul al IV-lea, se postea opt săptămâni înainte de Paști, iar în Apus 40 de zile. De data Paștelui depind însă și alte sărbători liturgice dintre care vom aminti doar două mai importante: Ziua Înălțării, care este prăznuită la 40 de zile după Înviere sau Rusaliile (Pogorârea Sfântului Duh, cunoscută și sub denumirea de Cincizecime), care are loc după alte zece zile, respectiv la 50 de zile de la Înviere. Conciliul de la Niceea din 325 a încercat uniformizarea datei Paștelui în cadrul diferitelor grupări creștine după următoarea regulă: *„ziua de Paște va fi în prima duminică după prima Lună Plină care cade după sau de echinocliul de primăvară”*. Aici însă trebuie aduse câteva precizări. În primul rând, în viziunea ecleziastică Luna Plină nu are loc la momentul astronomic, atunci când fața satelitului nostru natural este iluminată complet de Soare, ci la data indicată de ciclul metonic<sup>1</sup>, fenomen despre care vom vorbi imediat. În al doilea rând, conform aceleiași viziuni bisericești, echinocliul de primăvară are loc întotdeauna pe 21 martie, deși acest lucru nu corespunde întotdeauna realității astronomice. Așadar, în calendarul nostru gregorian, Duminica Paștelui catolic sau protestant poate cădea cel mai devreme pe 22 martie, data corespunzătoare unei Luni Pline în ziua echinocliului din 21 martie, și cel mai târziu pe 25 aprilie, dată corespunzătoare unei Luni Pline pe 18 aprilie. Deși calendarul gregorian a fost adoptat la noi în țară din 1919, Biserica Ortodoxă Română socotește încă prin convenție data Paștelui raportându-se la vechiul calendar iulian după care o transpune în cel gregorian, deci în acest caz variația este cuprinsă între 4 aprilie (22 martie + 13 zile) și 8 mai (25 aprilie + 13 zile).

Data Paștelui se calculează greu pentru că sărbătoarea depinde, așa cum am mai spus, de două cicluri, unul al Lunii și altul al Soarelui, care sunt dificil de reconciliat. Observațiile au arătat că, la fiecare 19 ani obișnuiți, fazele Lunii se repetă pe aceleași date calendaristice cu o precizie de o oră și jumătate sau, cu alte cuvinte, ciclurile Soarelui și Lunii se sincronizează aproape perfect după o perioadă de circa 19 ani terestri = 235 luni sinodice = 6940 zile terestre. Astronomii moderni numesc acest fenomen „ciclu metonic”. Se poate astfel alcătui un tabel al Lunilor Pline pentru datele anilor din ciclu, în schimb, nu se pot previziona în acest mod zilele săptămânii în care acestea vor avea loc.

Având, deci, un sistem care permite potrivirea fazelor Lunii cu datele calendaristice și, implicit, cu echinocliul de primăvară, ne oprim atenția în continuare asupra unei periodicități care să potrivească datele calendaristice cu zilele săptămânii, un subiect de o importanță crucială pentru determinarea duminicii pascale. Vom începe observând că secvența celor șapte zile ale săptămânii, de luni până duminică, se repetă pe durata întregului an. Având în vedere că săptămâna are șapte zile, dacă anul ar avea 364 zile problema ar fi foarte simplă, deoarece 364 se poate descopune în produsul dintre 52 și 7, adică anul ar avea exact 52 de săptămâni și fiecare an ar începe în aceeași zi a săptămânii. În realitate, anul calendaristic obișnuit are 365 de zile, deci 1 ianuarie va cădea anual cu o zi mai târziu în săptămână. Modelul s-ar relua apoi după 7 ani dacă nu ar interveni anul bisect de 366 zile la fiecare patru ani obișnuiți, care schimbă ciclul din unul de 7 ani în unul de 28 ani, deoarece prin compunere  $7 \times 4 = 28$ . Adică, la fiecare 28 de ani aceeași dată calendaristică cade în aceeași zi a săptămânii sau, altfel spus, calendarele arată la fel. Condiția este ca perioada să nu includă un an divizibil cu 100, dar nedivizibil cu 400 (an care nu este considerat bisect în calendarul gregorian).

---

<sup>1</sup> Aceasta pentru ca data Paștelui să nu depindă de longitudinea geografică a observatorului.

## Calendar for year 1984 (Romania)

<b>January</b> Mo Tu We Th Fr Sa Su 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 3 ● 11 ● 18 ● 25 ●	<b>February</b> Mo Tu We Th Fr Sa Su 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 2 ● 10 ● 17 ● 23 ●	<b>March</b> Mo Tu We Th Fr Sa Su 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 2 ● 10 ● 17 ● 24 ●
<b>April</b> Mo Tu We Th Fr Sa Su 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 1 ● 9 ● 15 ● 23 ●	<b>May</b> Mo Tu We Th Fr Sa Su 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 1 ● 8 ● 15 ● 22 ● 30 ●	<b>June</b> Mo Tu We Th Fr Sa Su 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 6 ● 13 ● 21 ● 29 ●
<b>July</b> Mo Tu We Th Fr Sa Su 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 6 ● 13 ● 21 ● 28 ●	<b>August</b> Mo Tu We Th Fr Sa Su 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 4 ● 11 ● 19 ● 26 ●	<b>September</b> Mo Tu We Th Fr Sa Su 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 2 ● 10 ● 18 ● 25 ●
<b>October</b> Mo Tu We Th Fr Sa Su 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 1 ● 10 ● 17 ● 24 ● 31 ●	<b>November</b> Mo Tu We Th Fr Sa Su 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 8 ● 16 ● 23 ● 30 ●	<b>December</b> Mo Tu We Th Fr Sa Su 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 8 ● 15 ● 22 ● 30 ●

## Calendar for year 2012 (Romania)

<b>January</b> Mo Tu We Th Fr Sa Su 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 1 ● 9 ● 16 ● 23 ● 31 ●	<b>February</b> Mo Tu We Th Fr Sa Su 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 7 ● 14 ● 22 ●	<b>March</b> Mo Tu We Th Fr Sa Su 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 1 ● 8 ● 15 ● 22 ● 30 ●
<b>April</b> Mo Tu We Th Fr Sa Su 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 6 ● 13 ● 21 ● 29 ●	<b>May</b> Mo Tu We Th Fr Sa Su 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 6 ● 13 ● 21 ● 28 ●	<b>June</b> Mo Tu We Th Fr Sa Su 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 4 ● 11 ● 19 ● 27 ●
<b>July</b> Mo Tu We Th Fr Sa Su 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 3 ● 11 ● 19 ● 26 ●	<b>August</b> Mo Tu We Th Fr Sa Su 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 2 ● 9 ● 17 ● 24 ● 31 ●	<b>September</b> Mo Tu We Th Fr Sa Su 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 8 ● 16 ● 22 ● 30 ●
<b>October</b> Mo Tu We Th Fr Sa Su 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 8 ● 15 ● 22 ● 29 ●	<b>November</b> Mo Tu We Th Fr Sa Su 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 7 ● 14 ● 20 ● 28 ●	<b>December</b> Mo Tu We Th Fr Sa Su 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 6 ● 13 ● 20 ● 28 ●

**Foto nr. 4:** După 28 de ani calendarele arată la fel, cu excepția fazelor lunare, care se petrec la date diferite.

Fie acum A, B, C, D, E, F, G zilele săptămânii, secvență care se continuă sub forma unui șir repetitiv pe durata întregului an. Dacă 1 ianuarie este o zi de duminică, toate zilele marcate cu A vor fi, de asemenea, duminici. Dacă 1 ianuarie este o zi de sâmbătă, duminica va cădea pe 2 ianuarie, adică în B, și toate celelalte zile marcate B vor fi duminici. Dacă 1 ianuarie este o zi de luni, atunci duminica va veni abia pe 7 ianuarie, adică în G, și toate zilele marcate G vor fi duminici. Ne vom referi, în continuare, la litera asociată primei duminici a anului și tuturor celor următoare prin termenul consacrat în literatura de specialitate: „literă duminicală”. Este lesne de înțeles că fiecare an va avea o literă duminicală proprie.

Revenind la anul bisect, arătăm că în acest caz se produce următoarea complicație. Februarie are 29 de zile în loc de 28, iar 1 martie va cădea cu o zi mai târziu în săptămână sau, cu alte cuvinte, pentru restul anului duminicile vor veni cu o zi mai devreme decât într-un an obișnuit. Acest lucru poate fi exprimat prin atribuirea anului bisect a două litere duminicale, cea de-a doua fiind litera care o precede pe cea cu care a început anul. De exemplu, 1 ianuarie 1771 a fost o zi de marți; prima duminică a căzut pe 6 ianuarie, adică în F. F a fost, prin urmare, litera duminicală pentru acel an. Prima zi din ianuarie 1772 a fost o zi de miercuri, iar prima duminică a căzut pe 5 ianuarie, așadar pentru acel an litera duminicală a fost E, dar pentru că 1772 a fost un an bisect, prima duminică de după februarie precum și următoarele au venit cu o zi mai devreme decât într-un an obișnuit, adică pe D. Anul 1772, prin urmare, a avut două litere duminicale: E și D.

Următoarea regulă valabilă pentru calendarul gregorian permite aflarea literei/literelor duminicale și, implicit, a zilei săptămânii cu care începe anul. Trebuie menționat că în vechiul calendar iulian litera duminicală se află cu 4 poziții înaintea corespondentului gregorian (datorită reformei din 1582 care a suprimat 10 zile din calendar).

- 1) Adaugă 1 la anul dat.
- 2) Obține câtul găsit prin împărțirea anului la 4 (ignorând restul).
- 3) Dacă este posibil, scade 16 din cifrele secolelor anului.
- 4) Împarte la 4 valoarea obținută la pasul (3) (ignorând restul).
- 5) Din suma (1), (2) și (4), scade (3).

6) Găsește restul împărțirii la 7 a valorii de la (5): acesta este numărul duminical, presupunând că A, B, C, D, E, F, G sunt echivalente resturilor 6, 5, 4, 3, 2, 1, 0 în această ordine.

Iată un exemplu de calcul pentru anul 1771:

1)  $1771+1=1772$

2)  $1771/4=442$

3)  $17-16=1$

4)  $1/4=0$

5)  $1772+442+0-1=2213$

6)  $2213/7=316$  rest 1  $\Rightarrow$  litera duminicală pentru 1771 este F, adică duminica este a cincea zi de când începe anul (altfel spus, 1 ianuarie cade marți).

Revenim acum la calendarul astronomic din Ocland, al cărui secret a fost redescoperit în urmă cu câțiva ani de dl. Péter Veres de la Muzeul Etnografic „Haáz Rezső” din Odorheiu Secuiesc. Piesa nu este altceva decât o transpunere circulară ingenioasă a tabelelor de calcul pascal întâlnite în cărțile de rugăciune. În primul inel al compoziției, notat XIX LS, găsim numere arabe de la 1 la 19 - așa-zisele „numere de aur”, restul obținut prin împărțirea anului următor celui studiat la 19. Numerele exprimă, de fapt, poziția anuală din seria ciclului metonic. Literele L și S provin de la Lună și Soare (Solis), cu alte cuvinte, acest inel asigură legătura calendaristică între cei doi factori astrali. Inelele 3, 4 și 5 notate PLENI (lat. plin, complet), MENSES (lat. lună) și CICL:CHAR (caracterul sau litera de ciclu) indică ziua cu lună plină, prescurtarea lunii anului în care are loc Paștele, respectiv poziția în săptămână a zilei cu Lună Plină.

Pentru a afla data Paștelui catolic sau protestant era necesar să se găsească, în primul rând, numărul de aur aferent anului avut în vedere. Prima operațiune consta în împărțirea anului următor celui în cauză la 19, operație din care se reținea doar restul. Credincioșii scădeau 19 din an până când rămâneau cu un număr mai mic de 19 și din care, evident, nu mai putea fi extras divizorul: acesta era "restul" care îi interesa (dacă restul era zero se reținea valoarea 19). Oferim un exemplu de calcul pentru anul 1771 (gregorian):

$$1771+1=1772:19=93 \text{ rest } 5, \text{ adică numărul de aur pentru anul 1771 este } 5$$

Mai departe, se citea radial spre exterior informația corespunzătoare numărului de aur. În exemplul nostru pentru 5 avem:

(PLENI) 30  
(MENSES) MAR  
(CICL:CHAR) E

Adică Luna Plină a avut loc pe 30 martie, iar litera săptămânală corespunzătoare acestei date este E. Cum litera duminicală a anului este F, deducem că prima duminică după Luna Plină din E a venit după o zi, deci în 1771 duminica pascălă trebuia celebrată conform calendarului gregorian pe 31 martie, fapt ce corespunde realității.

Piesa de la Ocland indică în mod corect data Paștelui catolic și protestant doar între anii 1700-1899, în afara acestui interval trebuind folosite alte coduri, de exemplu cele din „Book of Common Prayer” a lui John Baskerville, o carte de rugăciuni din 1762. Complicația se datorează parțial faptului că în calendarul gregorian nu fiecare al patrulea an este bisect și parțial necesității corelării periodice a ciclului metonic imperfect cu fazele Lunii.

Ce funcțiune are cel de-al doilea inel notat EPACT? El permite calculul perpetuu al datei Paștelui „pe stil vechi”, conform vechiului calendar iulian. Termenul provine din latinescul *aepactae*, însemnând „zile în plus”, cu referire la divergența între calendarul solar și fazele lunii. Aici găsim numere romane corespunzătoare vârstei Lunii la cea mai timpurie dată a Paștelui (22 martie), adică numărul de zile scurse de la ultima Lună Nouă (conform ciclului metonic). Vom avea

în vedere că valoarea 14 corespunde Lunii Pline (după cum amintește inscripția AEPACTAE XIV din centrul figurii). Pentru a citi data Paștelui „pe stil vechi” conform calendarului iulian se procedează în felul următor. Se află numărul de aur al anului în cauză după procedeul descris mai sus și se citește numărul corespunzător din inelul EPACT. Cifra XIV indică o Lună plină în ziua de după echinocțiu; diferența până la XIV a valorilor mai mici indică numărul de zile după 22 martie în care Luna se împlinește; diferența până la 30 (aprilie) sau 31 (martie) a valorilor mai mari de XIV indică numărul de zile până la Luna Nouă următoare la care se mai adaugă numărul 14 până la prima Luna Plină de după echinocțiu. Paștele va fi prima duminică ulterioară acestei date.

În continuare, să luăm un exemplu de calcul pentru anul 1771 și 2014 (iulian)<sup>2</sup>. În cazul anului 1771 numărul de aur este 5 și epactul aferent este XIV, ceea ce înseamnă că la o zi după echinocțiu Luna era plină. Dacă dezvoltăm șirul anual al caracterelor A, B, C, D, E, F, G vom vedea că datei 22 martie îi corespunde litera D. Pe de altă parte, în vechiul calendar iulian, litera duminicală a anului este cu patru poziții în urma literei duminicale aferente din calendarul gregorian, adică B în loc de F. Așadar B era duminică. Rezultă că Luna Plină a avut loc într-o zi de marți (D), iar Paștele s-a produs în calendarul iulian abia duminica următoare, adică pe data de 27 martie 1771. În cazul anului 2014, numărul de aur este 1 și epactul aferent este \* adică 0, ceea ce înseamnă că la o zi după echinocțiu Luna era nouă. Datei 22 martie îi corespunde tot litera D, iar litera duminicală iuliană a anului 2014 este F. Adică Luna Nouă s-a petrecut vineri 22 martie, dată la care adunăm 14 zile pentru a ajunge la prima Lună Nouă de după echinocțiu: vineri 5 aprilie (D). Înseamnă că Paștele ortodox a fost sărbătorit (conform calendarului iulian) după 2 zile, duminică 7 aprilie 2014, sau duminică 20 aprilie în calendarul gregorian actual (diferență de +13 zile).

## Bibliografie

BASKERVILLE John, 1762, *Book of Common Prayer*.

STĂNILĂ Gheorghe, 1980, *Sisteme calendaristice*.

VERES Péter, 2005, *Az oklándi húsvét-kazetta*,

<http://www.szekelyhon.ro/archivum/offline/cikk/47374/az-oklandi-husvet-kazetta>

\*, National Geographic, August 2005, *Picturi care știu matematică*,

<http://www.natgeo.ro/romania/stiinta-ro/9726-picturi-care-stiu-matematica>

## THE ASTRONOMICAL CALENDAR FROM OCLAND, HARGHITA

On the ceiling of the Unitarian Church in Ocland (Harghita, Romania) there are at least two drawings of interest to the amateur astronomer, both dating from 1771. One is a graphical representation of the solar system in its heliocentric form as envisioned by the famous Renaissance astronomer Nicolaus Copernicus (1473-1543); the other is an astronomical calendar for determining the date of Easter. We present the theory behind the “computus” - the most important computation of the Christian age linking the Moon and the Sun - and show how the drawing can still be used today to ascertain the date of orthodox Easter, while catholic and protestant Easter dates cannot be correctly inferred from the model after the year 1899.

---

<sup>2</sup> Data Paștelui ortodox, numărul de aur și litera duminicală pot fi verificate la adresa <http://goo.gl/8gyEDT>



# EXPOZIȚIA ITINERANTĂ „UNIVERSUL INVIZIBIL”

Maria VELEA\*

**Key words:** electromagnetic radiation, electromagnetic spectrum, visible radiation, composite image, invisible astronomy

## Panoul 1

Expoziția prezintă un studiu al Universului realizat în afara domeniului radiațiilor vizibile, dezvăluindu-ne un Univers invizibil ochiului uman, Univers fotografiat cu ajutorul undelor radio, radiațiilor infraroșii, ultraviolete, a razelor X și gamma. Și, întrucât radiațiile vizibile reprezintă doar un domeniu foarte îngust al spectrului electromagnetic, informațiile dezvăluite de ele fiind, deci, limitate, acest studiu extins pe întregul spectru al radiațiilor electromagnetice a adus o multitudine de imagini inedite ale Universului și de informații despre corpurile și fenomenele din Univers ce fuseseră până acum inaccesibile, informații care au dus, în final, la o viziune mai clară și mai completă asupra modului în care este structurat Universul și a felului în care acesta evoluează.

Apariția acestui domeniu al „astronomiei invizibilului” este strâns legată de apariția și dezvoltarea tehnologiei spațiale întrucât este aproape în totalitate dependentă de aceasta, și asta pentru că din întreg spectrul electromagnetic doar radiațiile vizibile și o parte din undele radio ajung pe suprafața Pământului, majoritatea radiațiilor infraroșii, ultraviolete, a razelor X și gamma fiind reflectate sau absorbite de atmosfera terestră. La scurt timp după apariția primelor rachete spațiale au fost puse pe orbită în jurul Pământului și primele telescoape spațiale, în prezent activând câteva zeci de telescoape spațiale ce studiază Universul în radiații gamma, X, ultraviolete, vizibile, infraroșii și radio.

Dacă luăm cazul particular al **Soarelui**, care este și sursa noastră principală de radiații electromagnetice, acesta emite radiații de pe întreg spectrul electromagnetic, mai puțin radiații gamma, dar radiațiile solare de intensitate maximă sunt cele din domeniul vizibil, astfel că o fotografie a Soarelui realizată în radiații vizibile ne va prezenta în detaliu suprafața acestuia. Dar Soarele are particularitatea că atmosfera lui devine din ce în ce mai caldă pe măsură ce te îndepărtezi de suprafață, astfel că atmosfera lui exterioară, adică coroana solară, atinge temperaturi de 1,5 – 2 milioane de grade Celsius, iar radiațiile emise la asemenea temperaturi sunt radiații de mare energie, adică radiații UV și raze X. Deci, pentru a studia această parte a atmosferei solare sunt utilizate razele UV și X, care ne dezvăluie atât coroana solară, cât și forma distorsionată a câmpului magnetic solar, evidențiază protuberanțele solare și ejecțiile de masă coronală, avertizându-ne astfel asupra furtunilor solare, furtuni care afectează sateliții ce orbitează în jurul Pământului, astronauții aflați în misiune, iar atunci când sunt foarte puternice, ele pot avaria centralele electrice de la sol.

## Panoul 2

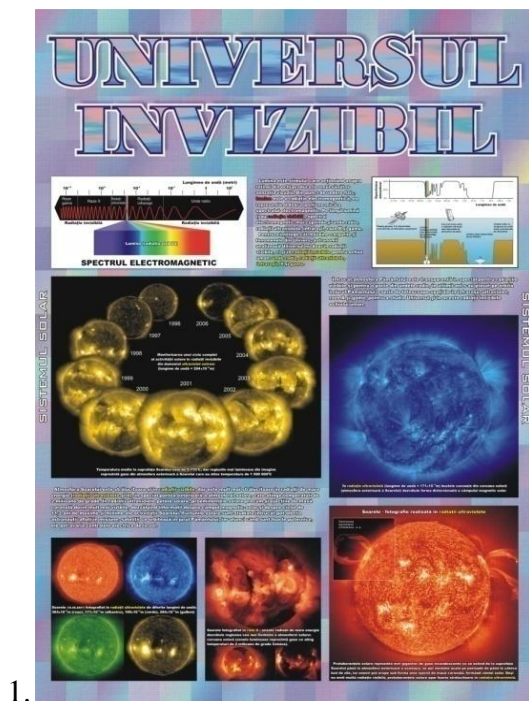
Planetele Jupiter și Saturn apar atât de diferite în fotografiile obținute în radiații vizibile, **Jupiter** remarcându-se prin benzile extinse de nori ce circulă în direcții opuse și formează numeroase uragane gigantice, iar **Saturn** prin inelele sale extinse și foarte strălucitoare, dar dacă fotografiem planetele în infraroșu observăm că, de fapt, și Saturn are aceeași structură de benzi de nori, exact ca și Jupiter, doar că aici norii sunt acoperiți de un strat gros de ceață ce blochează radiațiile vizibile, astfel că norii saturnieni nu pot fi văzuți într-o fotografie „obișnuită”, obținută în radiații vizibile, dar razele infraroșii trec cu ușurință prin ceață, dezvăluind și aici un strat gros de nori dar și o atmosferă chiar mai violentă decât atmosfera jupiteriană, pe Saturn vânturile atingând viteze de până la 1 800 km/h! Aceleași radiații infraroșii scot la iveală în jurul lui Jupiter un sistem de inele, făcând cele 2 planete să pară și mai asemănătoare.

Tot cu ajutorul radiațiilor infraroșii s-au descoperit inele și în jurul lui **Uranus** și **Neptun**, razele infraroșii ajutând și la monitorizarea norilor, furtunilor și a variațiilor datorate schimbării

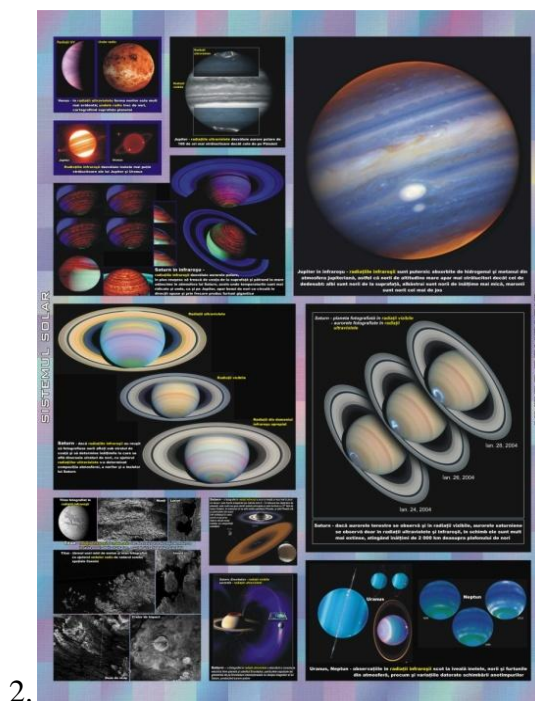
---

\* Muzeograf 1A, Observatorul Astronomic „Victor Anestin” Bacău.

anotimpurilor pe aceste planete. Razele IR și undele radio penetrează cu ușurință atât ceața cât și norii, cu ajutorul lor reușindu-se cartografierea lui **Venus**, planetă învăluită de un strat gros de nori de acid sulfuric, precum și a lui **Titan**, satelit saturnian cu o atmosferă străbătută în cea mai mare parte a ei de o ceață densă de metan. Aceste radiații IR și radio au scos la iveală pe Venus o suprafață relativ tânără, 80% din suprafața planetei fiind acoperită de lavă vulcanică întărită, iar pe Titan au dezvăluit o suprafață înghețată acoperită în proporție de 20% cu lacuri și mări de metan.



1.



2.

Cu ajutorul radiațiilor IR și UV s-a descoperit că Pământul nu este singura planetă pe care se formează aurore, ci și Jupiter și Saturn sunt străbătute în regiunile polare de aceste perdele luminoase unduitoare, produse, în principal, de vântul solar, iar în cazul lui Saturn și de particulele expulzate de gheizerele de pe satelitul Enceladus, pe Jupiter razele UV surprinzând aurore și de 100 de ori mai strălucitoare decât aurorele de pe Pământ!



3.



4.

### Panoul 3

Pe lângă faptul că trec cu ușurință prin ceață și prin norii de vapori, radiațiile IR se mai remarcă și prin faptul că reușesc să penetreze și norii de praf, dezvăluindu-ne ce se găsește în interiorul lor și dincolo de ei, razele IR fiind astfel utilizate și pentru studiul nebuloaselor, acești nori interstelari giganti de gaze și praf din care se formează stelele. Dacă într-o fotografie obținută în radiații vizibile acești nori de praf apar opaci, într-o fotografie realizată în radiații IR norii de praf ce se întind pe zeci de miliarde de kilometri devin semitransparenți, scoțând la iveală numeroși embrioni stelari în interiorul lor, discuri protoplanetare din care tocmai se nasc noi sisteme planetare, precum și protostele ce încă nu au ajuns să emită radiație vizibilă și strălucesc doar în infraroșu etc.

Ca exemple: - **nebuloasa Vulturul** – „Stâlpii Creației” (90 000 miliarde km)

- **nebuloasa Carina** – „Muntele Mistic” (28 000 miliarde km)

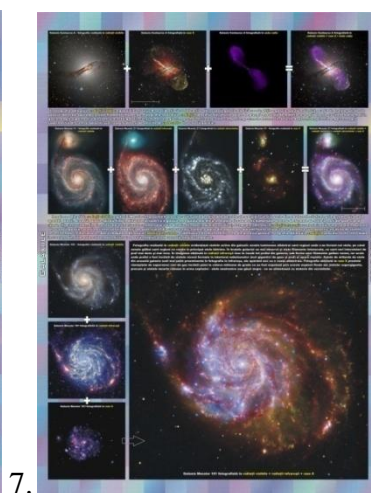
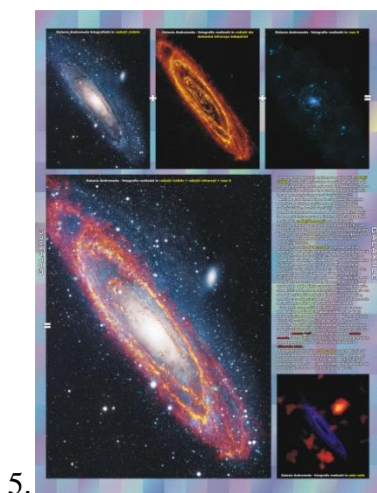
- **nebuloasa Trifidă** – în coloanele uriașe de praf ce se intersectează în centrul nebuloasei s-au găsit 30 de embrioni stelari masivi.

Iar pentru a fotografia stelele tinere, deja formate în interiorul acestor coloane uriașe de praf, se fac fotografii în raze X, întrucât stelele recent formate fiind foarte fierbinți reprezintă surse puternice de raze X (vezi foto **nebuloasa Vulturul**).

### Panoul 4

La fel și în cazul **Marii Nebuloase din Orion** vedem că în fotografia obișnuită se evidențiază gazul din nebuloasă, gaz încălzit până la incandescență de cele 1000 de stele deja formate în centrul nebuloasei, norii de praf apărând întunecați și opaci, pe când în fotografia în infraroșu norii de praf devin semitransparenți și chiar luminoși, radiația infraroșie scoțând la iveală faptul că în coloanele dense de praf se formează deja a doua generație de stele. Tot radiația infraroșie a immortalizat în miezul roiului de stele format în interiorul nebuloasei numeroase ”gloanțe” supersonice de gaz, acestea fiind niște jeturi de gaze expulzate din interiorul nebuloasei în urma unui eveniment extrem de violent ce are probabil legătură cu numeroasele procese de formare de stele. Mărimea unui asemenea glonte este de 10 ori mai mare decât orbita planetei pitice Pluto, aceste jeturi de gaze deplasându-se cu viteze de 400 km/s! Fotografia în raze X a aceleași nebuloase confirmă faptul că stelele din interiorul ei sunt foarte tinere, ele apărând extrem de strălucitoare în radiații X.

Aceleași radiații X evidențiază și stelele recent formate în interiorul **nebuloaselor Pacman** și **Tarantula**, iar în cazul nebuloasei Tarantula razele X au scos la iveală și niște nori giganti de gaze ce ating temperaturi de milioane de grade Celsius! Tarantula este și cea mai mare nebuloasă descoperită până în prezent în Universul local, iar cele 2 400 de stele deja formate în interiorul ei sunt stele masive și extrem de fierbinți ce emit o radiație intensă și un vânt stelar foarte puternic. Fiind stele masive, au o viață scurtă, unele dintre ele sfârșind deja prin explozii de supernovă. Unda de șoc de la exploziile de supernovă combinată cu vântul stelar intens al stelelor rămase au reușit să încălzească gazul până la temperaturi de milioane de grade.





#### Panoul 5

În fotografia obișnuită a **galaxiei Andromeda** ies în evidență sutele de miliarde de stele din galaxie, precum și gazul din nebuloasele răspândite prin brațele galaxiei, gaz încălzit până la incandescență de stelele din vecinătate. Praful din nebuloase e mai puțin vizibil în fotografia obținută în radiații vizibile, el putând fi observat doar atunci când are în fundal stele sau gaze incandescente. Dar praful din nebuloase este și el încălzit de stelele din apropiere, el emițând astfel radiații din domeniul infraroșu îndepărtat. Dacă privim fotografia în infraroșu a galaxiei Andromeda, vedem că aceasta conține cantități enorme de praf, și cum gazul și praful din nebuloase reprezintă materia primă din care se nasc stelele, reiese că această galaxie are destulă materie din care să se nască și alte generații de stele.

Fotografia în raze X a galaxiei Andromeda surprinde, în principal, stelele aflate în stadiile finale ale evoluției lor. Sunt, astfel, surprinse rămășițe de supernove - stele neutronice sau găuri negre – corpuri cu gravitație extrem de puternică ce înghit toată materia din vecinătatea lor, materie care atunci când se prăbușește pe ele se încălzește atât de tare încât emite aceste radiații de mare energie care sunt razele X.

Fotografia compozită a galaxiei Andromeda ce a fost obținută prin suprapunerea fotografiilor realizate în radiații vizibile, în radiații infraroșii și în raze X ne prezintă atât modul în care sunt distribuite sutele de miliarde de stele din această galaxie, cât și etapa de viață a acestora: radiațiile vizibile au surprins stelele ce sunt active în prezent (adică „stelele vii”), razele X au surprins stelele moarte, iar radiațiile IR au fotografiat praful din nebuloase, adică materia primă pentru viitoarele stele.

Fotografia realizată în unde radio surprinde în jurul galaxiei Andromeda niște nori gigantici de hidrogen. Asemenea nori de gaz au fost descoperiți și în jurul galaxiei noastre și se crede că reprezintă rămășițe ale materiei din care s-au format aceste galaxii.

#### Panoul 6

În imaginea obținută în radiații vizibile a **galaxiei Sombrero** sunt evidențiate sutele de miliarde de stele ale acestei galaxii masive (masa galaxiei = 800 miliarde mase solare), remarcându-se nucleul imens al galaxiei ce este înconjurat de 10 ori de mai multe roiuri globulare decât Calea Lactee. Dacă în fotografia obținută în radiații vizibile se observă doar marginea discului de praf al galaxiei, restul pierzându-se în strălucirea puternică a stelelor din nucleul foarte mare al acestei galaxii, în radiații infraroșii discul de praf se vede în întregime, observându-se că acesta este ușor deformat, acest lucru fiind adesea rezultatul întâlnirii cu o altă galaxie. Fotografia în raze X immortalizează sursele de raze X, precum stele foarte tinere și foarte fierbinți, sau stele moarte ce devorează materia din jurul lor, ori gazele încălzite până la câteva milioane de grade de exploziile de supernovă ale stelelor muribunde.

Imaginea obținută în radiații vizibile a **galaxiei Țigara** surprinde stelele acestei galaxii neregulate, dar și niște nori imenși de gaz incandescent ce erup perpendicular pe planul galaxiei. Datorită interacțiunii gravitaționale cu o galaxie vecină foarte mare, rata de formare de noi stele în această galaxie a ajuns de 10 ori mai mare decât într-o galaxie obișnuită, iar vântul stelar extrem de intens al stelelor foarte tinere expulzează în afara galaxiei acești nori imenși de hidrogen încălzit până la 10 000°C. În fotografia în infraroșu se observă că aceste stele foarte tinere și extrem de fierbinți expulzează prin vântul lor stelar și niște nori gigantici de praf. Fotografia realizată în radiații X surprinde norii de gaze încălzite până la câteva milioane de grade de unda de șoc a exploziilor de supernovă ale stelelor masive din interiorul acestei galaxii extrem de active.

#### Panoul 7

Fotografia obținută în radiații vizibile a **galaxiei Centaurus A** evidențiază, în primul rând, stelele active din această galaxie eliptică gigantă ce a înghițit o galaxie spirală mai mică, praful din brațele spirale ale galaxiei devorate apărând ca niște filamente întunecate. Fotografia în raze X scoate la iveală jeturile polare de plasmă expulzată de materia ce se prăbușește cu viteze foarte mari în gaura neagră supermasivă din centrul acestei galaxii, precum și numeroase găuri negre mai mici ce au stele companion pe care le devorează. Jeturile polare de plasmă expulzate de gaura neagră



supermasivă din centrul galaxiei sunt responsabile, de altfel, și de emisiile puternice de unde radio din centrul acestei galaxii.

Radiația vizibilă immortalizează în **galaxia Messier 51**, pe lângă stelele active, și numeroase stele abia formate (regiunile roșiatie din brațele galaxiei), și asta deoarece și această galaxie spirală se află în plină interacțiune cu o galaxie mai mică, această interacțiune sporind considerabil rata proceselor de formare de stele. Radiația infraroșie scoate la iveală numeroasele nebuloase din această galaxie, o parte din ele apărând foarte strălucitoare deoarece sunt puternic încălzite de stelele recent formate în interiorul lor. Dacă imaginea obținută în radiații UV evidențiază cele mai fierbinți stele din această galaxie, fotografia obținută în radiații X prezintă, în principal, stele moarte: stele neutronice și găuri negre ce își înghit steaua companion.

Fotografia obținută în radiații vizibile a **galaxiei Messier 101** evidențiază stelele active din galaxie: zonele luminoase albastre sunt regiuni în care s-au format noi stele, pe când zonele gălbui sunt regiuni ce conțin în principal stele bătrâne. În imaginea obținută în radiații infraroșii iese la iveală tot praful din galaxie sub forma unor filamente galben-verzui, iar acolo unde praful a fost încălzit de stelele recent formate în interiorul nebuloaselor el apare roșiatic. Sutele de miliarde de stele ale galaxiei sunt mai puțin proeminente în fotografia în infraroșu, ele apărând aici ca o ceață albastruie. Razele X surprind stele neutronice sau găuri negre ce devorează stelele companion, precum și norii de gaze încălzite până la milioane de grade de exploziile de supernovă.

Acesta este marele avantaj al fotografiilor compozite, ce suprapun imagini obținute cu radiații din regiuni diverse ale spectrului electromagnetic, oferindu-ne o imagine mai apropiată de imaginea reală a unui obiect ceresc, spre deosebire de imaginea trunchiată pe care o percep ochii noștri, imagine care este puternic limitată de domeniul foarte îngust de radiații pe care le poate percepe ochiul uman și din care lipsește o cantitate foarte mare de informații pe care o regăsim însă în fotografia compozită.

## Bibliografie

<http://chandra.harvard.edu/>  
<http://saturn.jpl.nasa.gov/>  
<http://www.eso.org/public/news/>  
<http://www.galex.caltech.edu/>  
<http://www.gemini.edu/>  
<http://www.spitzer.caltech.edu/>  
<http://www.vla.nrao.edu/>  
<http://www2.jpl.nasa.gov/magellan/>  
<https://science.nrao.edu/facilities/gbt>  
[www.spacetelescope.org](http://www.spacetelescope.org)

## „INVISIBLE UNIVERSE” ITINERANT EXHIBITION

Traditionally astronomers studied stars, planets, galaxies and others celestial objects using visible light and optical telescopes. But optical telescopes don't give us the whole picture of what's happening in space. Celestial objects emit not only visible light but also radio waves, infrared and ultraviolet radiation, X-rays and gamma rays.

By the middle of the twentieth century the technology to detect other types of electromagnetic waves became available. Astronomers also began to realize that these other wavelength ranges of electromagnetic waves could help us probe the Universe. For the first time humans now probe the Universe in its full grandeur, the bulk of which, it seems, is inaccessible to the eyes that serve us so well on planet Earth.

This exhibition presents the invisible Universe, revealed by radio, infrared, ultraviolet, X-ray and gamma-ray telescopes.

# A 8-A OLIMPIADĂ INTERNAȚIONALĂ DE ASTRONOMIE ȘI ASTROFIZICĂ, SUCEAVA - GURA HUMORULUI, ROMÂNIA 2014 PROBA OBSERVAȚIONALĂ - O EXPERIENȚĂ INTERESANTĂ!

Erika Lucia SUHAY\*

**Key Words:** Olympiad, observational part, telescope, evaluators, gold medals.

Proba Observațională s-a desfășurat în noaptea de 8 august 2014 în apropierea Mănăstirii Dragomirna, pe câmp fiind puse în stație 33 de telescoape pentru cei 192 de concurenți din 32 de țări de pe 5 continente.

Regulamentul de desfășurare a Olimpiadei prevede ca la fiecare telescop să fie doi Profesori Evaluatori, iar cerul să fie complet senin timp de minim 3 ore.

Din luna aprilie 2014 am început să contactez specialiști care să îndeplinească trei condiții: să cunoască limba engleză, să știe să mănuiască un telescop, să recunoască constelațiile și alte obiecte cerești.



Imaginile 1 și 2 Profesor Evaluator: Dr. Marcel Popescu, cercetător Institutul Astronomic al Academiei Române și elevi participanți la Proba Observațională

Au răspuns solicitărilor mele, prin membrii săi, Institutul Astronomic al Academiei Române, personal Domnul Marian Suran, director, și Domnul Petre Popescu, președintele Comitetului Național Român de Astronomie, Institutul de Științe Spațiale, Institutul de Geodinamică „Sabba Ștefănescu” al Academiei Române, Institutul Național de Fizica Laserilor, Plasmă și Radiații; Facultățile de Fizică ale Universităților din București, Craiova și Oradea, University of Manchester, Universitatea „Stefan cel Mare” din Suceava, Universitatea “Al. I. Cuza” Iași, Universitatea Tehnică Cluj, Universitatea Granada, Universitatea ”Ion Ionescu de la Brad” Iași, Universitatea Politehnică Baia Mare, Universitatea de Vest - Tulcea, Observatoarele Astronomice ale Universităților din Timișoara și Cluj, Observatorul Astronomic „Amiral ”Vasile Urseanu” din București, Planetariile din Suceava, Bârlad, Constanța, Pitești, Baia Mare, membri ai cluburilor de astronomie: Astroclubul București, Asociația Astronomică ”Urania” București, Societatea Astronomică Română de Meteori Târgoviște, Astroclubul ”Delta Orion” Tulcea, Astroclubul ”Călin Popovici” Galați, Asociația Română pentru Educație prin Astronomie Călărași, Astroclubul ”Meridian 0” Oradea, Colegiul Tehnic „Anghel Saligny” Bacău, Palatul Copiilor Tulcea, Școala

---

\* Profesor, membru al Comitetului Național Român de Astronomie.

Gimnazială Dacia - Oradea, Palatul Național al Copiilor București, Colegiul Național „Gheorghe Lazăr” Sibiu, Colegiul Național „Barbu Stirbei” Călărași, Colegiul Național „Roman Vodă” Roman, Colegiul Național „Mircea cel Bătrân” Constanța, Colegiul Național „Petru Rareș” Suceava, Școala Gimnazială „Sfântul Vasile” Ploiești, Colegiul Tehnic „Elie Radu” Ploiești.

Cei 70 de Profesori Evaluatori au răspuns cu entuziasm, mesajele lor fiind însoțite de aprecieri cu privire la organizarea unui astfel de eveniment. Majoritatea sunt tineri care nu lucrează în învățământul preuniversitar: cercetători-doctori în științe, cadre universitare, ingineri, angajați ai unor mari companii internaționale, muzeografi și studenți; toți aceștia au acceptat să lipsească de la locul de muncă sau să-și întrerupă concediul în zilele de 7-8 august 2014, muncind pe bază de voluntariat pentru OIAA 2014; li s-au asigurat masa și cazarea.

Organizatorii au trimis un autocar care să preia Profesorii Evaluatori din fața Gării de Nord din București, joi 7 august 2014 la ora șapte dimineața, dar unii au plecat din localitățile de domiciliu: Constanța, Călărași, Târgoviște, noaptea, pentru a fi prezenți la plecare. A urmat un drum obositor de șapte ore până la Gura Humorului, cazare și masă, imediat Ședința Tehnică, apoi masa de seară și pregătirea pentru Simularea Probei Observaționale: 7 august 2014- noaptea (pentru unii a doua noapte nedormită). A doua zi, deoarece ploua, am vizitat locuința Domnului Dimitrie Olenici, fost cercetător și muzeograf la Planetariul din Suceava, unde am admirat ”Planetariul și Pendulul lui Foucault din Hambar”; atelierele de produs ceramică neagră de la Marginea și Mănăstirea Sucevița, după care ne-am întors repede la Gura Humorului deoarece se înseninase la Dragomirna. A urmat masa de seară și Proba Observațională (a treia noapte nedormită). Proba a avut loc, dar concurenții nu au fost punctați deoarece cerul nu a fost senin.



Imaginile 3 și 4 Proba Observațională a Olimpiadei Internațională de Astronomie și Astrofizică<sup>1</sup>

Pe data de 9 august, în Complexul de Agrement Ariniș a avut loc o seară festivă unde concurenții țărilor participante au prezentat un frumos program artistic.

Am putut admira ”VIITORUL ASTRONOMIEI PLANETARE”!

Mulțumesc tuturor acestor entuziaști care au acceptat să participe pe bază de voluntariat în calitate de Profesori Evaluatori la Proba Observațională.

Școala Românească este criticată adesea, dar elevii din echipa României, participanți la olimpiadă, și Profesorii Evaluatori, acești tineri minunați, s-au format urmând cursurile ei.

Elevii români au obținut la această olimpiadă șase medalii de aur și patru medalii de argint, locul 1 în lume la medalii.

Felicitări tuturor! Felicitări România!

<sup>1</sup> Sursa imaginilor Valentin Grigore.

**THE 8<sup>th</sup> INTERNATIONAL OLYMPIAD OF ASTRONOMY AND  
ASTROPHYSICS FROM SUCEAVA – GURA HUMORULUI, ROMANIA  
2014  
THE OBSERVATIONAL CONTEST – AN INTERESTING EXPERIENCE**

During the 8th of August 2014 night the observational part of the contest was held in the field near a beautiful Moldavian monastery Dragomirna, where 33 telescopes waited the 192 students from 32 countries that comes from five continents.

According to the rules, at each telescope post two teachers supervise the activity. The activity was supposed to start if at least three ours before the sky was completely clear and stable.

From April 2014 I made the diligences to find Romanian specialist in using telescopes to attend the contest as a jury, with the condition of knowing English language, having skill of using the telescopes and also knowing the sky, the constellations and the objects from heaven.

At the end, I found 70 enthusiastic teachers and specialists' that happily agreed to come and all of them appreciated the conditions and the opportunity to be evaluators.

The contest started even the condition of observations was not proper, but it was a very good opportunity for students and evaluators as a training for such a contest, and for the observational tasks. Finely the student's observational activity was not considered officially as the conditions were not in the range imposed by the rules.

It is my opportunity here to thanks to all enthusiast that came there as voluntary evaluators for the observational section of the Olympiad.

At the end of Olympiad the Romanian team won six gold medals, and four silver medals, being the first team after the numbers of medals.

I wish to congratulate all participants and my congratulation goes especially for Romanian team.



# ARGUMENT SPRE STUDIAREA PRODUCȚIEI FILMELOR DOCUMENTARE FULLDOME REALIZATE PENTRU PLANETARIILE DIGITALE ÎN ROMÂNIA

Remus Petre CÎRSTEA\*

**Key Words:** fulldome, planetarium, documentaries production, astronomical simulator.

Un climat de susținere cultural-socială a aventurii unei călătorii interstelare presupune o schimbare de atitudine ghidată, în special, printr-un proces de simulare vizuală și tehnologică. Pământeni se pregătesc deja pentru acest pas<sup>1</sup>. Factorii umani rămân cruciali „mult timp după ce problemele tehnologice majore au fost rezolvate”<sup>2</sup>. Un prim pas crucial și inovativ spre comunicarea necesității proiectului și spre declanșarea publică a angajamentului și a disponibilității de a călători printre astre ar putea fi făcut prin utilizarea optimă a infrastructurii mondiale oferită de cele peste trei mii de planetarii.

Mai mult decât *blockbuster*-ele SF din cinematografe, spectacolele de planetariu ar putea stimula o tranziție culturală pe Terra spre devenirea într-o civilizație interstelară. Totdeauna planetariile au reintegrat alfabetizarea științifică cu spiritualitatea și educația culturală și artistică. Deoarece mulți astronauți-oameni de știință au creditat planetariul ca experiență biografică cheie, se poate spune că planetariile s-au dovedit a fi focare și locuri de plecare bine ancorate pentru cei care împărtășesc entuziast dorul de spațiu cosmic<sup>3</sup>. În viitorul apropiat, viabilitatea instituțiilor numite planetarii depinde de modul în care aceste săli de spectacol vor oferi publicului experiențe autentice, atractive și angajante care vor conecta acest public la minunile universului<sup>4</sup>.

Discuția și argumentația cu referire la noi metode în producția multimedia care au ca finalitate documentarul *fulldome* pentru planetariul digital se impun în contextul instalării și utilizării primelor sisteme de planetariu digital în România începând din anul 2008. Justificarea și promovarea sistemelor de planetariu digital sunt corelate în mod special cu producția filmului documentar științific pentru ecranele semisferice, tip *fulldome*, pentru că aceste produse multimedia sunt cele mai căutate ca vehicule de informație astronomică și astronomică de interes general.

Consider că dezvoltarea și operarea cu succes a unui planetariu depinde covârșitor atât de valoarea de informare științifică, cât și de valoarea estetică cinematografică a filmului documentar științific *fulldome*. Acestea sunt ipoteza și rațiunea cercetării propuse. Foarte sintetic și, în primul rând, o definiție pentru filmul *fulldome* ne lămurește pornind de la ecranul care facilitează difuzarea filmului: jumătatea unei sfere, numită în limbaj tehnic universal dom, montată ca un tavan al sălii de planetariu și care reprezintă suportul fizic pentru simularea vizuală a bolții cerești vizibile, fie în emisfera nordică, fie în cea sudică.

Oricare ar fi calitatea proiecției opto-mecanice ori digitale, fascicolul acesteia este proiectat în funcție de toate dimensiunile fizice ale calotei și pe toată suprafața acesteia, cu mențiunea că tot timpul va exista o zonă principală a proiecției și o altă periferică, judecate și realizate în funcție de orientarea principală a câmpului vizual al spectatorilor, orientare controlată prin așezarea scaunelor din sala de planetariu.

---

\*Remus Petre Cîrstea, lect. univ. drd., Universitatea Pitești, video-jurnalist, astronom-mediator științific de planetariu, membru al APLF (Association des Planetariums de Langue Francaise).

<sup>1</sup> [http://www.esa.int/Our\\_Activities/Human\\_Spaceflight/Mars500/Mars500\\_study\\_overview](http://www.esa.int/Our_Activities/Human_Spaceflight/Mars500/Mars500_study_overview), accesat în 13 august 2013.

<sup>2</sup> Finney, Ben R., Jones, Eric M., *The Exploring Animal. An Interstellar Migration and the Human Experience*, University of California Press, Berkeley, 1985, pp.15-25.

<sup>3</sup> Marché II, J.D., *Theaters of Time and Space: American Planetaria, 1930-1970*, Rutgers University Press, New Brunswick/NJ, London, 2005, pp. 137-141.

<sup>4</sup> Gandolfi G., Catanzaro G., Giovanardi S., Masi G., Vomero V., *How to Tell Science under the Dome while Preserving the "Enchantment"*, in *Communicating Astronomy with the Public 2005: Proceedings from the ESO/ESA/IAU Conference 14-17 June 2005*.

Elaborarea unei definiții cât mai cuprinzătoare a filmului documentar *fulldome* și cultivarea folosirii unor principii de estetică cinematografică valoroase în producția de film documentar *fulldome* constituie subiectul cercetării propuse. Criterii artistice, estetico-cinematografice, științifice, din aria astronomiei educaționale, a pedagogiei școlare de toate gradele și a învățării pe tot parcursul vieții (Life Long Learning - LLP) vor fi cântărite și adăugate celor fizico-tehnologice necesare definirii filmului documentar *fulldome*.

O definiție a filmului documentar *fulldome* va facilita înțelegerea acestui nou tip de film documentar științific și de popularizare. Aflată la îndemâna mediatorilor științifici de planetariu și a actorilor din domeniul astronomiei educaționale, definiția va determina folosirea surselor corecte de producție multimedia.

Cunoașterea acestei definiții în foruri publice active în toate direcțiile de reflecție și de dezvoltare a vieții contemporane va constitui premisa încurajării constante a producției de film documentar *fulldome*, în concordanță cu fluxul de informații oferite de lumea științifică și cu apetitul intelectual al diverselor tipuri de public care trec pragul unui planetariu.

Contextul în care vom încerca reliefa acestor criterii este acela oferit de activitatea de elaborare, producție, utilizare și distribuție de spectacole de planetariu care include film documentar *fulldome*, desfășurată în România și în Franța, în cadrul planetariului Muzeului Județean Argeș<sup>5</sup>, respectiv, în cadrul planetariului din Saint Etienne<sup>6</sup>.

Planetariul argeșean este primul planetariu digital HD educațional inaugurat în România, iar cel din Saint Etienne este planetariul francez cel mai avansat tehnologic și din punct de vedere al rezultatelor obținute în producția de filme documentare *fulldome*. De douăzeci de ani, echipa de conducere, de mediatori științifici și de animatori de planetariu din Saint Etienne produce filme documentare digitale *fulldome* pe care le include în programele proprii de spectacole de planetariu și care sunt distribuite la nivel mondial de principali distribuitori de spectacole de planetariu. Ca studiu de caz, voi analiza producția și utilizarea filmului *fulldome* HD-ready/full HD 2D „Călătorie în sistemul solar” (*Planetes*, în versiunea originală, în limba franceză). Un film documentar *fulldome* produs în anul 2007, utilizat și distribuit în continuare în România și pe plan mondial.

În epoca creșterii accesibilității la informație astronomică de bună calitate, pachetul tehnologic folosit în planetarii este din ce în ce mai avansat. Realizat pe platforme tehnice convergente, fluxul de informație digitală de înaltă rezoluție de care beneficiem stimulează interactivitatea, este livrat în format 2D și chiar 3D. Procesul de cunoaștere a Universului este accelerat și etajat pe nivele de cunoaștere și de interes și cercetare (de ex. cosmologie, sistemul solar, exo-planete, etc).

Acest flux de informație digitală are valoare de informare publică în special ca produs multimedia, respectiv ca film documentar *fulldome*, consumat de publicul de planetariu în cadrul spectacolelor de planetariu, spectacole alcătuite atât din lecturi de boltă cerească, cât și din filme documentare *fulldome*. Cu siguranță, există filiație și între lectura de boltă cerească și cinematografie, însă producția lecturii de boltă cerească se apropie mai mult de maniera de organizare a producțiilor de televiziune semi-scenarizate și, deocamdată, nu reprezintă obiectul cercetării noastre. Scopul nostru este analiza producției filmului documentar *fulldome* din punct de vedere estetic și al conținutului, al percepției acestuia, din punct de vedere al aspectelor specifice și al istoriei sale, sub auspiciile faptului că filmul documentar *fulldome* se trage din și transcende cea de șaptea artă.

Atât ca producător de televiziune, cât și ca mediator-animator de planetariu și ca viitor producător de spectacole de planetariu investighez imaginea animată și imaginea reală utilă în proiecțiile de planetariu și percepția acestora de către spectator. Sunt oare spectatorii avizați, avertizați, alertați și pregătiți să primească Cosmosul în viața lor prin intermediul unui planetariu

---

<sup>5</sup> <http://www.muzeul-judetean-arges.ro/Planetariul/25/>

<sup>6</sup> <http://www.planetarium-st-etienne.fr/>

digital? Iată o întrebare retorică al cărei răspuns se află scris pe bornele drumului corect către tărâmul producției de filme documentare *fulldome* optime pentru publicul românesc.

Oriunde, în lume, tot felul de societăți astronomice aflate în observatoare științifice, de popularizare, publice și private sau în salba de planetarii existente încearcă să ne alfabetizeze ca să înțelegem lumea *intra* Cosmos. Implicarea audienței potențiale, a spectatorilor în reînvățarea și observarea Cerului îi face să exploreze lumea lor reală și virtuală, iar planetariile sunt școala primară a învățării Cosmosului. În România, din anul 2008, cu prilejul sărbătoririi anului național al astronomiei, această școală a devenit multimedia și interactivă și poartă numele de Planetariul Muzeului Județean Argeș. În anul 2009, cu ocazia anului internațional al astronomiei, s-au adăugat planetariul Complexului de Științe ale Naturii Galați și al Muzeului „Vasile Pârvan” din Bârlad. Din anul 2012, Bănia are în Muzeul Olteniei cel mai performant simulator digital de astronomie *made in Europe*. Cel puțin zece proiecte de dotare și de refacere tehnologică a unor planetarii staționare se află acum în diverse stadii de dezvoltare. Acestea li se adaugă cel puțin cinci încercări de organizare și de operare curentă a unor planetarii digitale mobile ori temporare pe teritoriul românesc.

Sub cupola planetariului se găsesc multe tehnologii media și forme artistice diferite care, în loc de a fi istoric ori structural interconectate, mai degrabă sunt direct, simultan și dispart combinate pentru o estetică aproape post-modernă observabilă în formulele-rețetă de lucru, de producție multimedia. Într-un planetarium, prin urmare, într-adevăr un *medium* universal, acumularea de diverse tehnologii mass-media și multimedia pot fi observate azi în toată plenitudinea. *Dispozitivul* sau *aparatură* înseamnă aici, în mod pragmatic și în special, un aranjament tehnico-spațial în care pozițiile privitorilor (cu accent special asupra câmpului lor vizual cu acuitate maximă) sunt definite în așa fel încât percepția lor este modificată de această matrice tehnică și de încadrarea spațială a volumelor utile planetariului (sala cu scaune, sonorizare, climatizare și ecranul semisferic, de tip *dom*).

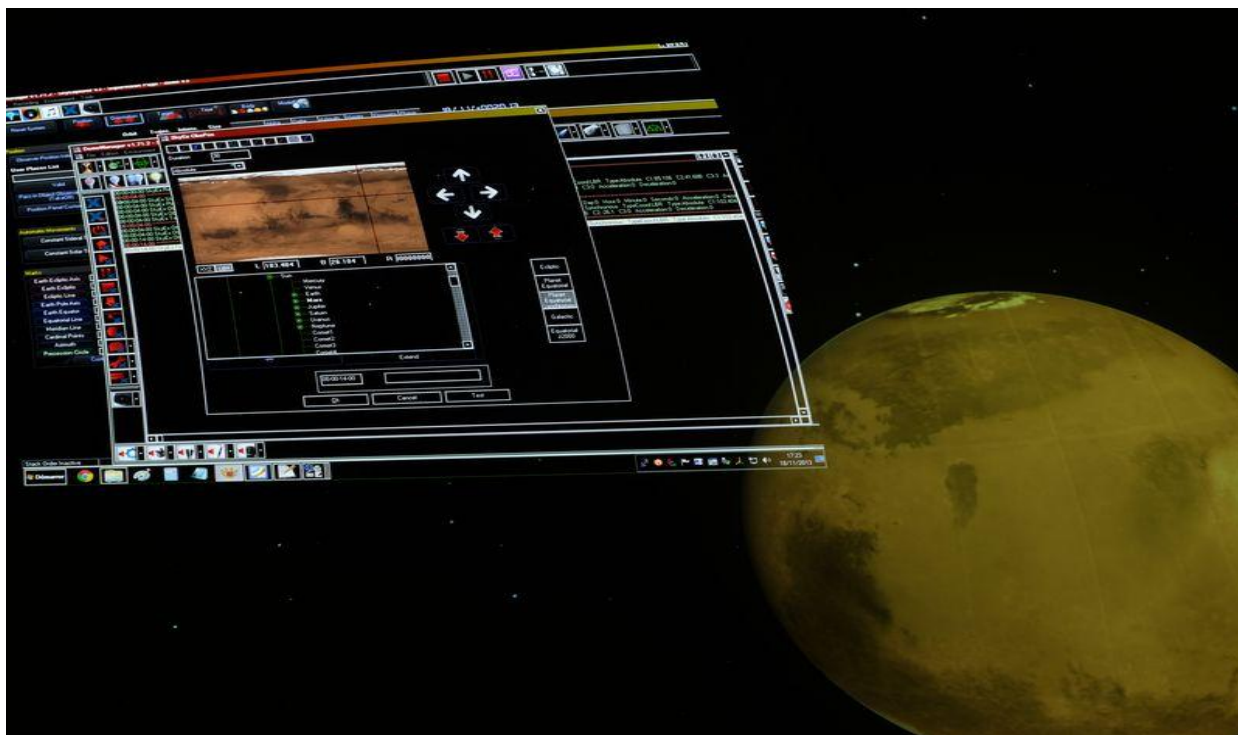
Încă din anul 1925, planetariul a fost un loc al începuturilor în sinteza inter-media *avant la lettre*. Planetariul poate fi considerat cel mai integrator creuzet al tehnologiilor media, în comparație cu alte instalații mass-media și multimedia. Este evident faptul că în planetariu integrarea diferitelor media nu trebuie să conducă automat la un dictat de necontestat al compatibilității estetice sau al convergenței multimedia. Mai degrabă, putem vorbi de o cursă către sugerarea unei senzații de imens realism prin proiecția *fulldome*, o cursă care devine azi tot mai evidentă, fie în cazul diapozitivelor panoramice sau al proiecției video de tip *fulldome*, ca urmare a diferențelor evidente de calitate, în planul iluziei vizuale, dintre proiecția clasică de planetariu optomecanic inițiată de Zeiss și tehnologiile de proiecție de tip digital 2D și 3D asumate și promovate de alți producători de planetarii. În mod direct și vizibil simultan se accentuează comparația dintre elemente estetice vizuale, cinematografice clasice în funcție de mediile de comunicare, analogice ori digitale, o comparație continuă și fictivă<sup>7</sup>.

Cunoașterea acestei dispute, aflată sub pielea filmului ca un puls, poate conduce un mediator științific de planetariu avizat spre producerea unui film documentar *fulldome* valoros și din punct de vedere cinematografic. Spectatorul sigur va simți acest salt calitativ al mesajului vizual transmis în planetariu pentru că spectatorii trăiesc de mult timp în compania diverselor genuri de filme valoroase din punct de vedere al esteticii cinematografice. Trebuie să accentuăm din nou că, dacă astronomia și filmul sunt în schimbare, și planetariul trebuie să fie în schimbare. Noi idei științifice și artistice despre înțelegerea și povestirea naturii și a evoluției universului vin în prim-plan și noi seturi de date sunt incluse în sistemele digitale planetariu ca basmul Cosmosului să fie *re-spus* sub cupola planetariului.

---

<sup>7</sup> Kay Kirchmann, Marilyn: *A paragone of the camera gaze*, tradus din lb. germană de Gerd Bayer și Christian Krug, in Winfried Nöth, Nina Bishara (eds.) *Self-Reference in the Media = Approaches to Applied Semiotics* 6, S. 107- 121, Mouton de Gruyter, Berlin, New York, 2007, p.120.





Imaginea nr. 1 Soft de planetariu

## ARGUMENTS TOWARDS FULLDOME DOCUMENTARIES PRODUCTION STUDY FOR ROMANIAN PLANETARIUMS

The paper **Some Arguments towards *fulldome* documentaries production study for Romanian planetariums** open a hypothesis usefull for the study of the planetarium transformation into multimedia *fulldome* instalations and for planetarium *fulldome* documentaries production, meaning for educational astronomy. The Astronomy knowledge and film industry and art is changing, as well as planetarium, too. The latest and proved scientific and artistic data linked with understanding and storytelling the universe, together with the digital evolution of technology în planetarium bussines are already thinking of re-telling the fairtales of Cosmos under the domes. It seems that the change is just în our hands and senses.

### Bibliografie

\*\*\**Communicating Astronomy with the Public 2005*: Proceedings from the ESO/ESA/IAU Conference, 14-17 June 2005.

Finney, Ben R., Jones, Eric M., *The Exploring Animal. In Interstellar Migration and the Human Experience*, Univ. of California Press, Berkeley, 1985.

Winfried Nöth, Nina Bishara (eds.) *Self-Reference in the Media = Approaches to Applied Semiotics* 6, S. 107- 121, Mouton de Gruyter, Berlin, New York, 2007.

Marché II, J.D, *Theaters of Time and Space: American Planetaria, 1930-1970*, Rutgers University Press, New Brunswick/NJ, London, 2005.

[http://www.esa.int/Our\\_Activities/Human\\_Spaceflight/Mars500/Mars500\\_study\\_overview](http://www.esa.int/Our_Activities/Human_Spaceflight/Mars500/Mars500_study_overview)

<http://www.muzeul-judetean-arges.ro>

<http://www.planetarium-st-etienne.fr/>

## 2015 - ANUL INTERNAȚIONAL AL LUMINII

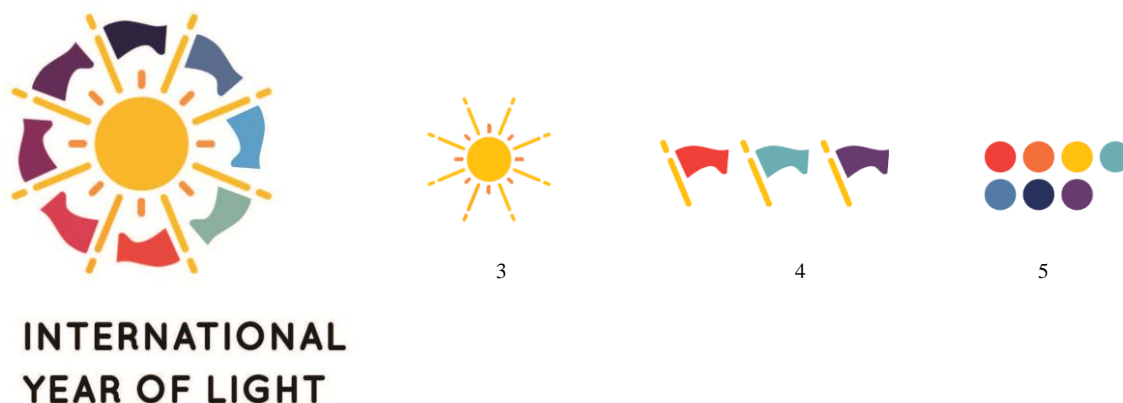
Dumitru Ciprian VÎNTDEVARĂ\*

**Key Words:** International Year of Light, educational project, workshop, light pollution.

Anul Internațional al Luminii este atât un proiect educațional interdisciplinar, cât și un proiect de comunicare a științei, în care s-au implicat peste 100 de parteneri din peste 85 de țări din întreaga lume. Anul Internațional al Luminii (pe scurt, IYL) este un eveniment de mare amploare ce a luat naștere la propunerea organizațiilor științifice din toată lumea, printre care și SPIE.<sup>1</sup>

Țările care au sprijinit această inițiativă sunt: Argentina, Australia, Azerbaidjan, Bosnia și Herțegovina, Chile, China, Columbia, Cuba, Republica Dominicană, Ecuador, Franța, Ghana, Guinea, Haiti, Honduras, Israel, Italia, Japonia, Mauritius, Mexic, Muntenegru, Maroc, Nepal, Noua Zeelandă, Nicaragua, Palau, Coreea, Federația Rusă, Somalia, Spania, Sri Lanka, Tunisia, Turcia, Ucraina și Statele Unite ale Americii.

În anul 2015, omenirea celebrează o serie de momente de marcă din istoria științei: lucrările de optică ale lui Ibn Al Haythem (sec. al XI-lea), noțiunea de lumină ca undă propusă de Fresnel (1815), teoria electromagnetică a propagării luminii propusă de Maxwell (1865), teoria efectului fotoelectric a lui Einstein (1905) și relativitatea generală (1915), descoperirea radiației cosmice de fond de către Penzias și Wilson și transmisia luminii prin fibra optică (1965). De asemenea, în anul 2015 se împlinesc șase decenii de la înființarea SPIE, societatea internațională pentru optică și fonică.<sup>2</sup>



Imaginea nr. 1 Anul Internațional al Luminii - Logo

Se pare că lumina este principalul mesager al Universului și datorită ei noi putem să percepem spațiul cosmic și o multitudine de fenomene astronomice și astrofizice. Lumina este numai ceea ce percepe ochiul uman, din întreg spectrul electromagnetic, cuprins între radiațiile gamma, corespunzând celor mai mici lungimi de undă, și între undele radio, corespunzând celor mai mari. De aceea, nu de puține ori, a fost nevoie să construim instrumente și telescoape pentru a vedea Universul cu alți "ochi" decât cei cu care natura ne-a înzestrat pe noi: în infraroșu, raze X sau gamma. Lumina mai reprezintă și drumul călătoriei noastre către trecut. Noi, astronomii, cunoaștem

\* Muzeograf, coordonator al Planetariului și al Observatorului Astronomic din cadrul Muzeului "Vasile Pârvan" Bârlad.

<sup>1</sup> International Society for Optics and Photonics / <https://www.spie.org>

<sup>2</sup> [www.ari-iluminat.ro](http://www.ari-iluminat.ro)

<sup>3</sup> Originea Vieții / Sustenabilitatea / Cultură / Universalitatea.

<sup>4</sup> Drapele/ Internațional Inclusiv.

<sup>5</sup> Culoare / Spectru/Știință / Artă și Cultură / Educație.

cel mai bine acest aspect, fiindcă luminii îi trebuie timp ca să ajungă la noi. Chiar dacă viteza luminii este considerată cea mai mare viteză cu care se poate deplasa un obiect fizic, are nevoie de ani, zeci, sute de ani, milioane și miliarde de ani, pentru a călători prin spațiu și să ajungă pe retina ochilor noștri sau pe oglinda telescopului.

Datorită luminii putem să ne facem o idee despre originea Universului, putem să vedem departe în spațiu și să aflăm compoziția chimică a galaxiilor, stelelor și să studiem fenomene ce se petrec la distanțe incredibil de mari. E suficient să descompunem spectral lumina vizibilă și să aflăm informații prețioase despre stele și galaxii.

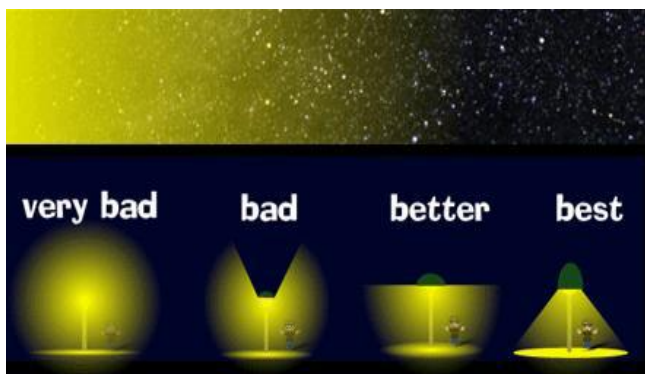
Lumina nu înseamnă numai percepția noastră despre spațiu și Univers. Datorită luminii am evoluat și aici pe Pământ, datorită ei s-a schimbat și modul nostru de viață, a fost piatra de temelie a întregii umanități.

Datorită luminii pot să scriu acum acest articol, pot să folosesc un computer, să navighez pe Internet, să folosesc telefonul mobil. Datorită luminii am reușit să schimbăm aspectul planetei noastre și să facem din noapte zi.

Fiind astronom, nu pot să nu amintesc de faptul că lumina, sau mai bine spus iluminatul artificial utilizat în exces și inutil, afectează calitatea cerului. Lumina ne-a ajutat să înțelegem Universul și ne-a oferit tot ce știm noi în acest moment despre întinderile spațiului cosmic. Tot lumina a fost cărămida societății umane și datorită ei s-a îmbunătățit viața noastră, iar tehnologia a evoluat foarte mult. Suntem dependenți de lumină, mai ales de iluminatul artificial ce îl folosim atât de mult încât generațiile tinere din ziua de azi, și mai ales cele viitoare, să nu mai poată admira frumusețea cerului înstelat.

Din experiența ultimilor ani, am constatat (cel puțin la noi în țară) o creștere constantă și "letală" pentru frumusețea cerului nocturn, a iluminatului artificial și, în consecință, a poluării luminoase.

Cred că pentru cei care nu au legătură cu astronomia, la prima vedere acest aspect privind poluarea luminoasă nici măcar nu este cunoscut. Ei cred că este absolut normal ca pe timp de noapte să ai becuri aprinse peste tot, orientate în toate pozițiile posibile, ducând doar la o risipă de resurse și energie. Se pare că încet, dar sigur, orașele au ajuns sau unele vor ajunge un loc total inospitalier pentru practicarea astronomiei și a cercetării în domeniu.



Imaginea 2 și 3 Soluții pentru iluminatul artificial

Să sperăm că anul Internațional al Luminii va aduce și ceva schimbări în sensul acesta. Multe țări din lume au adoptat legi împotriva poluării luminoase, realizând un iluminat corespunzător fără să afecteze foarte mult calitatea cerului și fără să modifice comportamentul păsărilor și al animalelor nocturne. Trebuie să mai precizez că poluarea luminoasă nu afectează doar pe cei ce privesc cerul (într-adevăr astronomii sunt cei care resimt cel mai mult acest inconvenient), ci și păsările nocturne, fauna din apropiere orașelor. Mai trebuie să știm că și oamenii obișnuiți sunt afectați, fără să realizeze acest lucru. Cum vă puteți explica numărul tot mai mare de persoane care suferă de insomnie sau depresie? Iluminatul excesiv pe timp de noapte ne poate deregla ritmul biologic cu care am fost înzestrați de natură.



Se pare că se pot găsi soluții la un iluminat nocturn suficient să pună în valoare cultura și civilizația noastră fără să estompeze cerul înstelat. Cred că urmașii noștri ar merita să se bucure de un cer nocturn plin de stele, fie el și din oraș.

Cu prilejul Anului Internațional al Luminii se vor organiza mai multe activități și evenimente în mai multe țări din lume, printre care și România. Unul dintre cele mai interesante îl constituie workshop-ul internațional, organizat între 3 și 6 august 2015 la Galați, intitulat „Educational astronomy - a way towards learning societies” (Astronomia educațională – o cale către societățile bazate pe învățare). „Learning societies”, sau „societăți bazate pe învățare”, este un concept central al politicii UNESCO de stimulare a învățării, a acumulării de cunoștințe științifice și tehnologice, pe tot parcursul vieții, de la vârsta preșcolară până în anii senectuții. Activitățile desfășurate în planetarii corespund pe deplin acestei tendințe a UNESCO, de a antrena cât mai multe persoane în observarea și studierea fenomenelor astronomice.

Workshop-ul de la Galați va cuprinde două zile de comunicări științifice, prezentate în română sau engleză (cu traducere dintr-o limbă în alta), urmate de două zile de observații astronomice într-un campus situat în Munții Măcinului, lângă Luncavița. Este locul cu cele mai bune condiții climatice pentru observații astronomice din România.

Organizatorii își propun ca Workshop-ul să aibă o dimensiune internațională, în special regională, urmărind stimularea dezvoltării astronomiei educaționale în regiunea sud-est europeană, orientarea tinerilor către cariere științifice, dinamizarea cooperării între astronomii amatori și profesioniști, comunicatorii și jurnaliștii de știință. El va contribui, de asemenea, la perfecționarea profesorilor de științe și la creșterea nivelului de cunoștințe științifice ale societății în ansamblu. Totodată, workshop-ul va oferi un cadru pentru expunerea și însușirea de bune practici între categoriile menționate mai sus.

O secțiune a workshop-ului va fi dedicată programului european Scientix – dedicat stimulării tinerilor pentru alegerea de cariere STEM (science – technology – engineering – mathematics).

## **2015 – THE INTERNATIONAL YEAR OF LIGHT**

The International Year of Light (IYL) is an interdisciplinary educational project, as well as a science communication project, involving more than 100 partners from more than 85 countries, all over the world. It is a large scale event, produced at the proposal of several prestigious scientific institutions, including SPIE.

In 2015, the mankind celebrates several crucial scientific events: Ibn Al Haythem's researches in optics (sec. al XI-lea), Fresnel's wave theory of light (1815), Maxwell's electromagnetic theory of light (1865), Einstein's theory of the photoelectric effect (1905) and of the general relativity (1915), Penzias and Wilson's discovery of the cosmic black body background radiation and light propagation through optical fiber (1965).

In connection with IYL, a large number of countries, including Romania, will organize various scientific activities and events. One of the most interesting domestic events will be the international workshop „Educational astronomy - a way towards learning societies”, August 3-6, to be held in Galati. It will start with two days of oral presentations, in Romanian and English (with translation from one language to another), and will continue with two days of astronomic observations, in a campus near Luncavita, in Macin Mountains.

# SCURTĂ ISTORIE A CALENDARULUI

Magda STAVINSCHI\*

**Key words:** Julian calendar, Gregorian calendar, Iuliu Cezar, Sosigene, dad Gregory XIII, Lilio.

Un nou an în viața noastră, un nou an în viața planetei. La 1 ianuarie 2015 Pământul și-a încheiat un nou tur în jurul Soarelui, încă unul dintre cele peste 4,5 miliarde pe care le-a făcut de când există.

Dar de ce la 1 ianuarie? Și, în fond, de ce se rotește Pământul în jurul Soarelui și cu ce este mai deosebit anul 2015 față de anul 2014 sau de 2016? Sunt abia câteva din întrebările pe care și le poate pune oricine și la care va încerca să răspundă un astronom, în paginile următoare.

Toate experimentele făcute în cosmos sau la sol duc la ipoteza că Pământul, ca de altfel și celelalte planete, s-a format prin acreția unor mici corpuri planetare de dimensiuni kilometrice, care s-au lipit treptat unele de altele. În timpul acestei faze de coliziune (de acreție), ansamblul șocurilor primite de planetă a avut ca urmare o rotație care se efectuează în același sens cu mișcarea în jurul Soarelui și a cărei perioadă este de circa zece ore. Cu excepția lui Venus și a lui Uranus, toate planetele confirmă regula; cât despre perioada de rotație, în afară de cea a lui Venus și de cea a lui Mercur, ea este cuprinsă între 10 și 25 de ore. La cele două planete perioadele anormal de lungi sunt, fără îndoială, rezultatul unui fenomen de evoluție deosebit, deși, la origine, ele nu se deosebeau cu nimic la suprafețele lor.

Cel care a explicat cum se mișcă planetele și, deci, și Pământul, a fost Johannes Kepler<sup>1</sup>. El a fost cel care a sistematizat concepția heliocentrică a lui Copernic<sup>2</sup> și tot el a elaborat pentru prima oară legile de mișcare, precizând, totodată, că rotația unei planete în jurul propriei axe se realizează simultan cu mișcarea pe o orbită alungită, eliptică, în jurul Soarelui, mișcarea de revoluție sau de translație. Această denumire are o explicație foarte simplă: efectuându-se revoluția (oculul) pe o orbită ușor eliptică, conform legilor kepleriene, Pământul se rotește în același timp în jurul unei axe înclinată față de planul traiectoriei sale cu un unghi de aproximativ 66°33'. Or, această axă rămâne veșnic paralelă cu ea însăși în tot timpul mișcării Pământului în jurul Soarelui, cu alte cuvinte mișcarea Pământului în jurul Soarelui este o mișcare de translație.

Înclinarea axei de rotație față de ecliptică (așa se mai numește planul pentru că încă din antichitate; s-a observat că eclipsele au loc numai când Luna îl traversează) este deosebit de importantă pentru viața planetei noastre. Ea este cea care face ca diferite zone ale Terrei să fie diferit expuse razelor binefăcătoare ale Soarelui, ea este deci cea care definește anotimpurile. Astfel, înclinarea axei de rotație face ca, în două poziții de pe ecliptică, jumătate din suprafața globului să fie luminată și jumătate întunecată, linia de frontieră dintre întuneric și lumină trecând exact prin cei doi poli tereștri. Sunt momentele echinocțiilor de primăvară și de toamnă.

## Primăvara și calendarul

Începutul primăverii a constituit dintotdeauna un moment de reper în istoria cronologiei: este simbolul revenirii naturii la viață. Perioada care marchează revenirea primăverii este numită an tropic (sau astronomic) și este timpul care se scurge între momentele de început a două primăveri consecutive. Durata anului tropic este cunoscută astăzi cu mare precizie și se știe chiar că ea scade cu 0°5' pe secol. La începutul secolului nostru el avea 365,2422 zile<sup>3</sup>.

---

\* Dr. Magda Stavinschi - Institutul Astronomic al Academiei Române.

<sup>1</sup> **Johannes Kepler** (1571-1630), matematician, astronom și naturalist german, care a formulat și confirmat legile mișcării planetelor (legile lui Kepler). Matematicienii îl consideră precursorul calculului integral.

<sup>2</sup> **Nicolaus Copernic** (1473-1543), astronom, matematician și economist, preot și prelat catolic, a dezvoltat teoria heliocentrică a sistemului solar în lucrarea *De Revolutionibus Orbium Coelestium*.

<sup>3</sup> Durata anului tropic din perioada 1960-1967 a fost luată ca reper pentru definirea secunde ca fracțiunea 1/31 556 925,9747 a anului tropic la 1900/01/01 la ora 12 timpul efemeridelor.

La fel de exact este calculată și durata unei luni sau lunații, adică durata revoluției Lunii în jurul Pământului. Ea este de 29,5306 zile. Calendarele primitive au admis ca durată a anului valori destul de diferite de cele reale. Egiptenii, de pildă, au considerat anul de 12 luni, fiecare de câte 30 de zile, adică un an de 360 de zile, căruia îi adăugau la sfârșit 5 zile suplimentare sau *epagomene*. Se pare că și grecii aveau un sistem asemănător. La Roma, autorii antici spuneau că *anul lui Romulus* ("annus") se compunea din 10 luni de 30 sau 31 de zile, deci în total un an de 304 sau 305 zile. Un astfel de calendar ne pare totuși cel puțin ciudat, deoarece, probabil, ca și egiptenii, și la romani era bine cunoscută succesiunea anotimpurilor în funcție de lucrările agricole. Egiptenii observaseră, de pildă, că revărsările Nilului coincideau aproape întotdeauna cu răsăritul lui Sirius sau Sothis, ceea ce le-a și dat soluția de a măsura durata unui an, "prevenind" astfel inundațiile.

Originea calendarului roman trebuie căutată mai degrabă la etrusci: chiar cuvântul *idu*, care denumea ziua ce diviza luna romană în două părți aproape egale, are rădăcină etruscă și înseamnă "a împărți". O rădăcină analoagă are și cuvântul *calendas*, nume dat primei zile a unei luni. Cam cu șapte sute de ani î.Hr., Numa Pompilius<sup>4</sup> a intervenit cu următorul sistem calendaristic: douăsprezece luni, dintre care patru de 31 de zile, *Martius*, *Maius*, *Quintilis*, *October*, șapte de câte 29 de zile, *Aprilis*, *Junis*, *Sextilis*, *September*, *November*, *December*, *Ianuaris* și, în sfârșit, una de 28 de zile, *Februarius*.

Anul de 365 de zile începea de la 1 *Martius*. Pentru a păstra concordanța calendarului cu anotimpurile, se intercala la fiecare doi ani o lună suplimentară de 22 zile, *Marcedonius*, între 23 și 24 *Februarius*. În acest calendar zilele se socoteau începând de la 1 a lunii, următoarea retrogradând. Așa se face că 24 *Februarius* era cea de-a șasea zi înainte de calendele lui *Martius* (*sextus calendas Martii*).

Adăugarea lunii *Marcedonius* făcea ca și anul roman să aibă, în medie, 366 de zile, dar grija acordului calendarului cu anotimpurile rămânea în sarcina pontifilor care adăugau sau scurtau anul după cum erau sau nu la putere amicii lor. Chiar și după reforma din anul 450 î.Hr., calendarul a rămas încă foarte încurcat. Nu degeaba spunea Voltaire: "Comandanții romani au fost întotdeauna biruitori, dar nu au știut niciodată în ce zi au câștigat lupta".

#### **Iuliu Cezar<sup>5</sup> și reforma calendarului**

Anul civil roman era, astfel, în total dezacord cu anotimpurile. În anul 46 î.Hr., de pildă, el era cu trei luni avans față de anul solar. Aceasta l-a determinat pe Iuliu Cezar să decidă o reformă pe baze cât mai exacte. Reforma a fost încredințată unui grup de astronomi din Alexandria, sub conducerea lui Sosigene din Alexandria. Acesta îi propuse împăratului, cu oarecare modificări, reforma hotărâtă cu două secole în urmă de către Ptolomeu III Evergetul, care consta în a atribui anului astronomic durata de 365,25 zile. Noul calendar se baza pe un ciclu de patru ani: trei de câte 365 de zile și unul de 366. Anul avea 12 luni, începând de la 1 *Ianuaris*, așa cum fusese stabilit de altfel încă din anul 153 î.Hr. de către consulii romani (anul era devansat deci de la 1 *Martius* cu două luni). Echinocțiul de primăvară cădea acum la 25 martie. Anul 708 al Romei (46 î.Hr.) avea, în mod excepțional, 455 zile și se numea "*Anul de confuzie*".

Prima lună a anului era închinată lui Janus, zeul timpului, cel care, cu cele două fețe ale lui, privea în același timp trecutul și viitorul. Urma apoi *Februarius*, al cărei nume simboliza "curățirea" ce se făcea anual la mijlocul lunii. Ea era închinată zeului împărăției subpământene, Februs. Următoarele luni erau *Martius* (în cinstea zeului Marte), *Aprilis* (de la latinescul "aperire" - "a deschide", aluzie la deschiderea mugurilor), *Majus* (în onoarea mamei zeului Mercur), *Junis* (Junona - soția lui Jupiter), *Julius* era luna în care se născuse Iuliu Cezar, cel care inițiasse reforma, iar *Augustus* a căpătat numele drept recunoștință față de împăratul Augustus, succesorul lui Cezar, care în anul 8 î.Hr., a adus ultimele corecturi calendarului iulian. Ultimele luni păstrau denumirile din vechiul calendar, în ordinea numerotării pe care au avut-o acolo (*September*, *October*, *November*, *December*, deci a șaptea, a opta, a noua și a zecea lună). Luna *Marcedonius* a fost

---

<sup>4</sup> **Numa Pompilius** era al doilea din cei șapte regi ai monarhiei romane. Se pare că a domnit între 715 î.Hr. și 673 î. Hr.

<sup>5</sup> **Gaius Iulius Cezar** (cca 100 î. Hr. – 44 d. Hr.), lider politic și militar roman, una dintre cele mai influente și mai controversate personalități din istorie.



suprimată. În afară de aceste nume, care încetul cu încetul au pătruns în toate limbile, fiecare popor a avut calendarul său propriu și denumirile sale. Un calendar deosebit de exact a fost stabilit, se pare, și de daci, așa cum o atestă sanctuarul de la Sarmizegetusa. Alternanța pietrelor și stâlpilor de lemn duce la o valoare a anului dacic de 365,251 zile, asemănătoare cu valoarea anului iulian stabilită de Sosigene.

În popor, lunile au avut, desigur, nume caracteristice, ce au străbătut timpurile până astăzi: *Cărintariu*, *Căltindariu* sau *Gerar*, pentru ianuarie, *Făurar* sau *Faur* pentru februarie, *Mărțișor* pentru Martie, *Prier* - aprilie, *Florar* - mai, *Cireșar* - iunie, *Cuptor* - iulie, *Gustar* sau *Măsălar* - august, *Răpciune* sau *Vincer* - septembrie, *Brumărel* - octombrie, *Brumar* - noiembrie și *Andrea* sau *Indrea* pentru ultima lună a anului. Numele sunt atât de sugestive încât ne scutesc de orice explicație.

Durata anului iulian avea, deci, 365,25 zile (media unui ciclu de 4 ani). Lunile aveau 30 sau 31 de zile, cu excepția lui februarie, de 28 de zile. Fiind cea mai scurtă lună, lui februarie i s-a adăugat ziua suplimentară între 23 și 24, pentru a lăsa neschimbate denumirea zilelor cu care se termina luna. Cum cea de a 24-a zi se numea *sextus calendas Martii* (a șasea zi înainte de începutul lunii martie), ziua suplimentară (care o dubla pe a 24-a) a primit numele de *bis sextus calendas* sau *bis sextus dies ante calendas Martius*, de unde și numele de an *bisextil* sau *bisect* pentru anul de 366 de zile. Ulterior, ziua suplimentară a fost deplasată spre sfârșitul lui februarie, sistemul rămânând în ansamblu același.

Calendarul iulian, intrat astfel în drepturile sale, a fost aplicat timp de cel puțin 16 secole și este cunoscut astăzi și sub numele de "stil vechi"<sup>6</sup>. Lunile erau împărțite la romani în diviziuni de 8 zile (nundine). Diviziunea de 7 zile a fost preluată mai târziu, de la evrei - "*septimana*" sau "*hebdomas*", fiecare zi căpătând numele unei planete (cele 5 vizibile cu ochiul liber, dar și Luna și Soarele).

### **Calendarul iulian nu e perfect**

Anul astfel stabilit, numit și *an iulian*, era totuși mai lung cu 11 minute și 8 secunde față de anul tropic, ceea ce introducea o diferență de o zi la 128 de ani. Ca urmare, momentul echinocțiului sosea tot mai devreme față de aceeași dată a calendarului. Dacă, de pildă, echinocțiul cădea într-un an la 21 martie, după 128 de ani era la 20 martie, iar după 2, 3, 4 astfel de perioade el trecea succesiv prin 19, 18, 17 ale lunii, astfel că, la un moment dat, primăvara ar fi început chiar în toiu iernii. În secolul al XVI-lea anticipația era deja de 10 zile, fapt ce l-a determinat pe Grigore al XIII-lea<sup>7</sup> să hotărască o nouă reformă a calendarului.

### **Luigi Lilio<sup>8</sup> și calendarul Gregorian**

În anul 1576 a fost constituită o comisie de astronomi, matematicieni și teologi care să studieze metodele de corectare a calendarului. În același an, papei i-a fost prezentat un plan ingenios întocmit de Luigi Lilio, un fizician din sudul Italiei. Modificările propuse de Lilio formează baza calendarului folosit astăzi în mod curent în întreaga lume și care a fost calendarul gregorian. Trebuie să reamintim cu această ocazie că acest calendar are ca an 1, anul nașterii lui Hristos, calculat în anul 525 de călugărul Dionisie cel Mic, născut pe meleagurile Dobrogei.

La 24 februarie 1582 Grigore al XIII-lea a emis bula papală *Inter gravissimas*, prin care ordona adoptarea planului lui Lilio începând cu data de 15 octombrie. Cum era necesară stabilirea unei aproximații mai bune a anului calendaristic față de anul tropic, Lilio a propus ca, în loc de a intercala o zi la fiecare patru ani, să se facă o excepție pentru anii seculari indivizibili cu 400. Astfel, în noul sistem, 1700, 1800 și 1900 nu mai sunt bisecți, spre deosebire de anul 2000. Această schemă reduce durata medie a anului calendaristic de la 365,25 zile la 365,2425, oferind o mai bună concordanță cu anul tropic. Valoarea exactă a acestuia a fost evaluată mai târziu de către astronomul

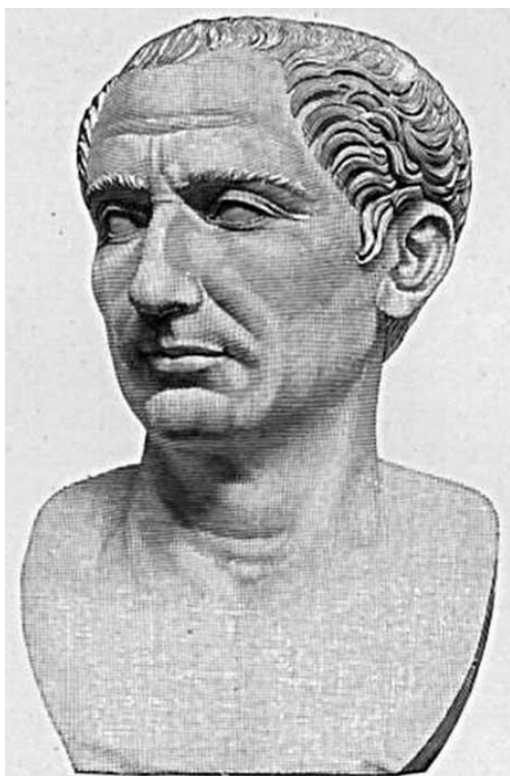
---

<sup>6</sup> România a adoptat oficial stilul nou, *Calendarul Gregorian*, pe baza Decretului publicat în Monitorul Oficial nr. 274 din 6 martie 1919, astfel că 1 aprilie a devenit 14 aprilie 1919.

<sup>7</sup> **Papa Grigore al XIII-lea**, cunoscut și ca papa **Gregor al XIII-lea** (1502-1585) a fost papă al Romei din anul 1572 și până la moartea sa.

<sup>8</sup> **Luigi Giglio** sau **Luigi Lilio** (1510-1576), medic, astronom, matematician și filosof italian.

american Simon Newcomb<sup>9</sup> și anume 365,24219879. Ca rezultat al schemei lui Lilio, toate combinațiile zilelor săptămânii cu datele lunii se repetă la 146 097 zile, adică după 400 de ani gregoriani. 15 octombrie 1982 a marcat începutul celui de-al doilea ciclu de patru secole. Astfel, calendarul anului 2015 coincide, zi cu zi, cu cel al anului 1615. Conform schemei lui Lilio, calendarul nu se abate nici măcar cu o zi față de Soare în 2000 de ani, cu toată scurtarea treptată a anului tropic, și aceasta în ciuda faptului că în acea vreme nu se prea știa cum variază lungimea unui an.



Imaginea nr. 1 Iuliu Cezar



Imaginea nr. 2 Grigore al XIII-lea

Înainte de adoptarea sa, planul lui Lilio a fost distribuit celor mai renumite universități din Europa pentru a fi revizuit. Totuși, tratatul original, aflat încă în manuscris în momentul morții sale, nu a fost transmis. Ceea ce circula era doar o scurtă schiță sinoptică, întocmită de unul din membrii comisiei, matematicianul spaniol Pedro Chacon<sup>10</sup>. Evident, papa era nerăbdător să finalizeze reforma și nu dorea să-și piardă vremea cu tipărirea manuscrisului lui Lilio. Pentru el era suficient să fie cunoscute doar principalele puncte, lăsând deoparte orice explicație. Se pare că manuscrisul nu a fost tipărit niciodată și, din nefericire, a fost ori pierdut, ori distrus. Documentul cel mai apropiat de tratatul său era "*Compendium novae rationis restituendi kalendarium*". Este considerat, de fapt pierdut doar originalul tratatului și timp de secole s-a crezut că nu va mai fi găsit niciodată. S-au găsit, totuși, câteva copii în arhivele italiene. Lucrarea a fost multiplicată la Roma în 1577, de cei care au publicat și "Prințul" lui Machiavelli.

Nu există nici un monument închinat lui Lilio, nici la Roma și nici la Cirò în Calabria, unde s-a născut. Cu toate acestea, moștenirea sa a durat: calendarul conceput de el.

Datele evenimentelor astronomice ne obligă să subliniem că nici calendarul gregorian nu e perfect. Dar, până când va fi găsit sistemul calendaristic ideal, după el numărăm zilele și anii.

<sup>9</sup> **Simon Newcomb** (1835-1909), astronom canadiano-american, cu contribuții și în economie și statistică, ba chiar autor de literatură științifico-fantastică.

<sup>10</sup> **Pedro Chacón** sau **Petrus Ciacconius** (1525-1581). Toate lucrările sale au fost publicate după moartea sa.

## Bibliografie

George-Bebe Stănilă, *Sisteme calendaristice*, Ed. Științifică și Enciclopedică, București 1980.  
Magda Stavinschi, *Timpul de-a lungul... Timpului*, ed. Amco Press, 2002.  
*Circulare IERS* (Serviciul Internațional de Rotație a Pământului).

## BRIEF HISTORY OF THE CALENDAR

A new year in our lives, a new year in the life of the planet! On January the 1st 2015 the Earth has started a new tour around the Sun, one more in the series of 4.5 billion it made since it exists.

In 525 AD, the monk Dionysius Exiguus, born in Dobruja, has initiated a new calendar, calculated starting with the year of Jesus Christ's birth.

One of the first scientists that centered his research on the explanation of the planet's movement (including Earth) was the German Johannes Kepler. He systematized the Copernican heliocentric theory and he was the first who developed the laws of the motion, specifying that the rotation of a planet around its own axis is simultaneously reduced with the movement on an elongated orbit, elliptic one, around the Sun the rotation movement and the translation movement.

The beginning of the spring has always been a landmark moment in the history of the chronology: it is the symbol of nature returning to life. The period that marks the spring's return is called tropic (or astronomical) year; it is the time elapsed between the start moments of two consecutive springs.

The origin of the Roman calendar must rather be sought at the Etruscans: even the word "idu", which denoted the day dividing the Roman month in two equal parts, has an Etruscan root meaning "to divide".

**The Julian calendar.** The reform of the calendar was entrusted to a group of astronomers of Alexandria, under the leadership of Sosigenes of Alexandria. He proposed a reform to the Emperor, with some changes. This reform was decreed two centuries ago by Ptolemy III Euergetes and assigns to the astronomical year the period of 365.25 days.

**The Gregorian calendar.** In 1576 a committee was constituted by astronomers, mathematicians and theologians to study the best ways of correcting the calendar. In the same year, the group introduced to the Pope an ingenious plan drawn up by Luigi Lilio, a physicist of southern Italy. On February the 24th, 1582, Gregory XIII issued the papal bull *Inter gravissimas*, ordering the adoption of the plan of Lilio from October the 15th. It means the new calendar was implemented on the date specified by the bull, with Julian Thursday, October the 4th 1582, being followed by Gregorian Friday, October the 15th 1582.

# EVOLUȚIA PLANETARIULUI ȘI OBSERVATORULUI ASTRONOMIC DIN CONSTANȚA

Constanța DIAMANDI\*, Enescu MIHAI\*\*

**Key Words:** advantages slowed, macrocosmos, reflection of light, subsistence expenses, precesia.

În perioada 1967-1973, s-a desfășurat la Constanța și Baia Mare proiectul cultural „Complexul Astronomic Popular”, inițiat și finanțat de Comitetul de Stat pentru Cultură și Artă.

În prima etapă (1967-1969), au fost achiziționate din import echipamentele tehnice speciale (proiectoare de planetariu model ZKP-1 și instrumente astronomice), inaugurându-se primele planetarii publice, din România. Celelalte obiective muzeale s-au dat în folosință în etapa a II-a (1969-1973). Înființarea celor două Komplexe de astronomie populară a contribuit la îmbunătățirea și diversificarea serviciilor turistice și a învățământului astronomic. De asemenea, s-a marcat o etapă importantă în dezvoltarea astronomiei și a muzeografiei tehnice românești. Constanța și Baia Mare au devenit puncte vizibile pe harta astronomiei mondiale și o atracție pentru publicul larg din țară și străinătate.

Intrarea în circuitul muzeistic și turistic a planetariului din Constanța a fost impulsionată de misiunile spațiale rusești începute în anul 1957 și de programul american „Omul pe Lună”. De asemenea, un rol important l-a avut politica culturală promovată pe plan local și național.

Planetariul este o instalație complexă de proiecție de mare precizie, cu ajutorul căreia se poate reda imaginea fidelă a firmamentului, precum și desfășurarea diversă a fenomenelor astronomice în timp și spațiu. Reprezintă un excelent material didactic pentru orele de geografie matematică, astronomie, navigație astronomică și aeriană.

De altfel, un astronom contemporan, Bengt Strömgren, definea seria de avantaje etalate de planetariu, spunând despre el că **“este școală, teatru, și cinematograful în același timp.”**<sup>1</sup>

Planetariul din Constanța reprezintă o secție a Complexului Muzeal de Științe ale Naturii și face parte din Societatea Internațională a Planetariilor (I.P.S), cea mai mare organizație a profesioniștilor de planetarii din țară și străinătate.

Vizita la planetariul din Constanța, situat într-o oază de liniște și verdețură în Parcul Tăbăcăriei, pe B-dul Mamaia este o invitație la cunoaștere, fiind un minunat prilej de îmbogățire spirituală, sporind totodată personalitatea culturală a ținutului dintre Dunăre și Mare.

Construcția este unică prin arhitectură și mai ales prin decorația exterioară. În zilele însorite de vară, mai multe cuburi de ceramică albă aruncă umbre interesante pe fațada de sud a clădirii. Acestea ilustrează fie cerul văzut cu ochiul liber, fie elemente de micro și macrocosmos. Pe cilindrul care protejează cupola de protecție a planetariului, tot prin cuburi, sunt redată simbolurile celor 12 constelații zodiacale și ale celor patru anotimpuri. Atenția publicului este atrasă de cele două vitralii mari în suprafață de 33 mp din holul planetariului. Vitraliul fațadei de est, tratează tema lucrării spațiului cosmic începând cu legendarul Icar, iar cel de vest prezintă cosmosul în ansamblu (sori, planete și alte corpuri cerești).

Sala planetariului – cu capacitate de 78 de locuri este perfect circulară, pereții sunt tapisați cu material de culoare închisă, pentru a atenua reflexia luminii și a sunetului. Plafonul, complet alb, are forma emisferică cu diametrul de 8 m. Pe marginea cupolei se conturează orizontul local, sunt redată clădiri importante din Constanța și Mamaia, precum și simbolurile celor patru puncte cardinale N, S, E și V. În mijlocul sălii se află amplasat proiectorul principal model ZKP-2, iar în jurul acestuia sunt trei rînduri concentrice de fotolii metalice. Pupitrul de comandă și cele trei

---

\* Muzeograf la Planetariu și Observatorul Astronomic din cadrul Complexului Muzeal de Științe ale Naturii Constanța.

\*\* Șef Secție la Planetariu și Observatorul Astronomic din cadrul Complexului Muzeal de Științe ale Naturii Constanța (1969 – 2006).

<sup>1</sup> Matei ALEXESCU – *Invitație la planetariu*, Ed. I. Creangă, Buc, 1989.



proiectoare auxiliare (de meteori, Jupiter și sistemul solar heliocentric) se află separat, sub orizontul de nord al sălii.



Imaginile nr. 1 și 2 Amplasamentul Planetariului și Observatorul Astronomic din Constanța

Din evidența științifică, realizată în anul 1996, rezultă că patrimoniul cultural al Planetariului și Observatorului din Constanța cuprinde două colecții de știință și tehnică, o colecție de fotografii, filme documentare și diapozitive din domeniul astronomiei și astronauticii. Cele mai valoroase sunt colecțiile de știință și tehnică care cuprind obiecte de o deosebită valoare științifică și documentară.

- Proiectoare de **planetariu Zeiss, model ZKP -1 și ZKP -2**
- Proiectoare speciale pentru Soare, Lună, planete, Calea Lactee
- Aparare auxiliare pentru comete, meteori, sateliți artificiali, planeta Jupiter și Sistemul Solar heliocentric; Proiectoare pentru figuri mitologice de constelații;
- Cercuri astronomice: meridian, ecuator, ecliptică, cerc vertical și orar, scală azimutală și orară;
- **Planetariul elementar portabil, model SL – 400;**
- Instrumente astronomice: **telescop Cassegrain** 900 / 2.250;
- lunetă de amatori 80 / 1.200; lunetă Telementor 63 / 840;
- lunetă tip școală 63 / 840;
- lunetă terestră binoculară Busch; cupolă metalică mobilă; celostat polar

În localitatea Constanța, funcționează două planetarii:

- Planetariul public la Complexul Muzeal de Științe ale Naturii și
- Planetariul didactic la Academia Navală „Mircea cel Bătrân”.

Metodele de orientare astronomică se folosesc în navigația maritimă, aeriană și cosmică.

Instituțiile de învățământ superior care pregătesc ofițeri de marină și căpitani de vase, văzând avantajele pe care le oferă planetariul în predarea navigației astronomice, achiziționează la rândul lor un proiector, model ZKP – 2.

**Observatorul Astronomic** adăpostește un **telescop Cassegrain** cu diametrul oglinzii principale de 150 mm cu puterea mărire maximă de 375 de ori. Cupola cu diametrul de 5 m, metalică (înveliș din cupru) cu două trape, original Carl Zeiss, este mobilă, acționată manual și electric în ambele sensuri.

În perioada 1971-1992, Sala de Observații Solare a funcționat pentru observații solare și proiecții de filme documentare. Fotosfera cu petele solare era proiectată pe un ecran și observată concomitent de cel mult 80 persoane.

**Stația solară** era dotată cu un celostat polar, o lunetă tip școală și un aparat de proiecție (APT -16mm). În prezent, sala de conferințe „Ing. Marcel Stanciu” este multifuncțională.

Educația prin astronomie și științe spațiale se realizează la Planetariul și Observatorul Astronomic cu ajutorul tehnicii, folosind mai multe forme de activitate: spectacole de planetariu interactiv; montaje audio-video (spectacole – înregistrate); lecții demonstrative de geografie - matematică, astronomie și astronavigație; observații solare; seri de observații astronomice;

manifestări expoziționale; conferințe, simpozioane, mese rotunde; producții multimedia de informare în masă.

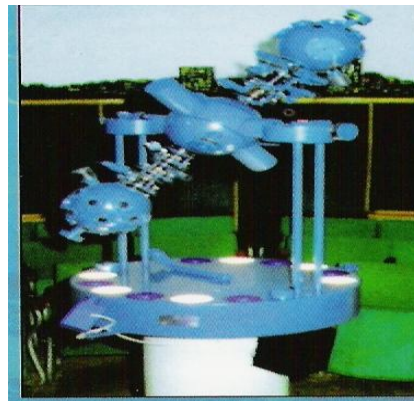
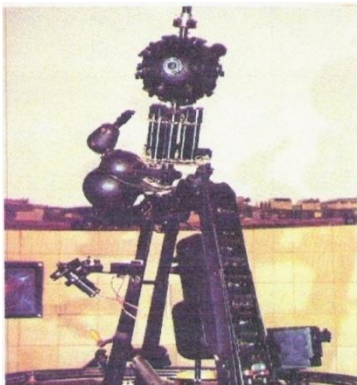
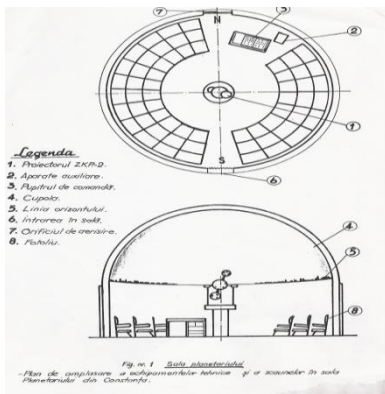


Fig. Nr. 3 Sala planetariului Fig. Nr. 4 Proiector ZKP – 1 Fig. Nr. 5 Proiector ZKP – 2

De la înființare și până în prezent, Planetariul și Observatorul din Constanța se bucură de cea mai mare popularitate. Media anuală de aproape 40.000 de vizitatori, constituie o valoare apreciabilă pentru un planetariu mic. Frecvența turiștilor este mai mare în perioada sezonului estival (iunie-septembrie) deoarece spectacolele de la Planetariu sunt corelate cu spectacolele de la Delfinariu.

Principalele tendințe actuale de modernizare privesc îmbunătățirea structurii și achiziționării echipamentului tehnic de ultimă generație, pentru Planetariu și Observatorul Astronomic care să permită diversificarea programelor astronomice.

### Bibliografie

Mihai ENESCU – 1969 *Complexul Astronomic Popular din Constanța*, Sesiunea Științifică, Observatorul Astronomic București.

Matei ALEXESCU – 1989, *Invitație la planetariu*, Editura Ion Creangă, București.

## THE EVOLUTION OF THE PLANETARIUM AND THE ASTRONOMICAL OBSERVATORY FROM CONSTANȚA

The entry of Constanta Planetarium into the museum and touristic circuit was spurred by the Russian space missions started in 1957 and the american program entitled „Man on the Moon”. The cultural politics promoted on local and national territory had also an important role.

The Planetarium of Constanta is a departament of the Natural Sciences Museum Complex and is part of the International Society of Planetarium (I.P.S), the largest organization of the planetariums professionals of Romania and abroad.

In Constanta works two Planetariums:

- The public Planetarium - part of Natural Sciences Museum Complex;
- The didactic Planetarium of the „Mircea the Elder” Naval Academy.

The visit to the Planetarium of Constanta, placed in a tranquil green little paradise of Tabacarie Park on the Unirii Avenue (Mamaia) is a real invitation to knowledge, a great opportunity for spiritual enrichment, increasing the cultural personality of the region between the Danube and the Sea. The Planetarium and the Astronomical Observer of Constanta were visited by tens of thousands of pupils and students who participated at over 15.000 astronomical demonstration activities, being a real intuitive experimental laboratory of astronomical education.

Since its foundation until now, the Planetarium of Constanta enjoyed the greatest popularity. The annual average of almost 40.000 visitors constitutes a significant value for a small planetarium.

The tourists frequency is higher in the full season (June to September) because the Planetarium's shows are correlated with Dolphinarium's shows.

# OBSERVATOARE ASTRONOMICE PRIVATE DIN ROMÂNIA

Dimitrie OLENICI\*

**Key Words:** private astronomical observatory, Dubăsarii Vechi, Amiral Vasile Urseanu.

Pe lângă observatoarele astronomice și planetariile fondate și susținute de statul român, unii astronomi amatori, deosebit de pasionați, și-au cheltuit timp și bani și și-au construit observatoare astronomice private. Până în prezent, am identificat 17 observatoare private construite în România de-a lungul timpului. În anexă sunt redată fotografiile acestora.

## ***Observatorul astronomic "Amiral Vasile Urseanu" - București***

Primul observator astronomic privat și cel mai de văză din țara noastră este al amiralului Vasile Urseanu. Acesta, în anul 1908, împreună cu Victor Anestin pun bazele Societății Astronomice Române "Camille Flammarion", fiind și primul președinte. Scopul societății era înființarea unui observator astronomic popular care să servească la popularizarea astronomiei în rândul maselor.

Prin eforturi financiare proprii demarează lucrările de construire a unei clădiri în București pe Bulevardul Colțea, actualul bulevard Lascăr Catargiu, despre care obișnuia să spună: "Mi-am construit casa în formă de yacht, având o cupolă de observator ca, în același timp, când fac observații cu luneta, să am senzația că plutesc pe mare".

Observatorul a fost înzestrat cu o lunetă Zeiss cu un obiectiv de 150 mm diametru. În 1933 soția sa Ioana donează clădirea primăriei municipiului București, care amenajează aici pinacoteca orașului București. În anul 1950 redevine observator astronomic popular, funcție pe care o deține și în prezent, fiind principala instituție de popularizare a astronomiei din țara noastră. (Foto1)

## ***Observatorul astronomic "Nicolae Donici" - Dubăsarii Vechi***

La Dubăsarii Vechi, în Basarabia, astronomul Nicolae Donici și-a construit un observator astronomic privat destinat, în special, cercetărilor științifice din domeniul Soarelui. Însă aici veneau pentru observații și studenți și elevi din Chișinău și, evident, și alte persoane. În 1936 conduce expediția astronomică română pentru observarea eclipsei totale de la 19 iunie din Turcia. Expediția a fost sponsorizată de către Fundația Regală Română și a utilizat un telescop de 10 m lungime. În timpul celui de Al Doilea Război Mondial, armatele sovietice i-au devastat conacul și i-au distrus observatorul și arhiva științifică. (Foto.2)

## ***Observatorul astronomic "Romulus Irimeș" - Baci, jud. Cluj***

Prin ani 50 ai secolului XX, electricianul Irimeș Romulus din Cluj a construit un observator astronomic pe dealul Aluniș din comuna Baci. El a editat și o revistă intitulată *Astronomia*, din care posed și eu câteva numere, pe care le-am obținut când am vizitat acest observator împreună cu Mircea Corpodean, decanul de vârstă al astronomilor amatori din Cluj-Napoca. Din păcate, acum, acest observator nu mai este funcțional. Totuși, primăria comunei Baci, în semn de respect, a dat denumirea străzii pe care se află clădirea observatorului lui Irimeș, *Strada Observatorului*. (Foto.3)

## ***Observatorul astronomic "Nicolae Reinholz" - Zădăreni, jud. Arad***

În comuna Zădăreni de lângă Arad, artistul plastic Nicolae Reinholz și-a construit în perioada 1982-1984, după schițele lui Matei Alexescu din cartea "*Laboratorul astrofizicianului amator*", un telescop newtonian D=300mm, F/7 cu montură ecuatorială în furcă, cu orologerie electrică. La observatorul său sute de oameni au făcut observații astronomice în mod gratuit.

În 1990 Reinholz a descoperit o cometă nouă dar, datorită mineriadei, scrisoarea sa n-a ajuns la timp la Institutul de Astronomie al Academiei Române și acum cometa poartă numele unui rus și a doi japonezi: Cernis - Kyuky - Nakamura. (Foto.4)

---

\* Cercetător Științific (pensionar), Universitatea "Ștefan cel Mare", Suceava, departamentul Observator Astronomic-Planetariu. dimitrieolenici@hotmail.com

### ***Observatorul astronomic "Tavi F." - Craiova***

Inginerul mecanic Florin Octavian (care se prezintă Tavi F.) din Craiova și-a construit acasă un observator astronomic privat. Cupola, cu diametrul de 2 m, a construit-o încă din 1997.

În 2006 a construit prin mijloace proprii un telescop newtonian 150 mm, F/10. ( *Foto.5*)

### ***Observatorul astronomic "Mărișel" – Mărișel, jud. Cluj***

A fost realizat din fonduri proprii de către Paul Dolea și Vlăduț Dascăluș, doctoranzi la Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca, și de către fizicianul și omul de afaceri Octavian Cristea. Acesta a fost dat în folosință în august 2010, se află la altitudinea de 1120 m și aici, pe lângă observațiile astronomice obișnuite, se studiază obiectele potențial periculoase (asteroizi și resturi de nave, rachete și sateliți), precum și undele radio din jurul Pământului, în vederea detectării din timp a cutremurelor de Pământ și a furtunilor electrice prin analiza modificărilor ionosferei. Observatorul din Mărișel dispune de echipamente foarte sofisticate, printre care un telescop de 11000 Euro, două antene parabolice de 3 m și 3,8 m diametru ș.a., se află în colaborare cu Agenția Spațială Europeană. A devenit un obiectiv astroturistic, fiind vizitat de zeci de grupuri de elevi și alte categorii de oameni. (Foto.6)

### ***Observatorul astronomic "Munzlinger Attila" – Lăzarea, jud. Harghita***

În comuna Lăzarea, din județul Harghita, medicul de familie Munzlinger Attila și-a construit în anul 2010, în curtea casei, un observator astronomic privat din lemn, de formă dreptunghiulară (4x3 m), cu acoperiș glisant. Acesta are în dotare câteva instrumente performante: telescop newtonian 200/1000 Skywatcher, lunetă 120/1000 Celestron OmniXLT, lunetă Meade ETXx70GoTo. (Foto.7)

### ***Observatorul astronomic "Vega" - Vâlcele, jud. Covasna***

La inițiativa a trei entuziaști astronomi amatori György Zsolt, Várhelyi Attila și György Teréz, membri ai astroclubului din Vâlcele, pe 3 august 2012 a fost inaugurat un observator astronomic popular situat pe câmpul Benedek, la 7 km de municipiul Sf. Gheorghe.

Observatorul posedă instrumente astronomice de putere medie cu care amatorii, în special elevii de la taberele din zonă, pot admira diverse obiecte cosmice și participă la lecții de astronomie. (Foto.8)

### ***Observatorul astronomic "Andromeda" - Cluj-Napoca***

După doi ani de eforturi intense, patru astronomi amatori din Cluj-Napoca: Horațiu Fluieraș, Chiorean Tarfin, Mihai Boacă și Lucian Hudin, în august 2012 și-au împlinit visul de a avea un observator astronomic propriu. Observatorul este de formă dreptunghiulară, are două camere, una caldă (pentru personal) și camera instrumentelor, cu acoperișul rabatabil. Printre instrumentele din dotare se numără: Celestron C 11 Edge HD, Celestron C11, două Celestron C8 și un Maksutov Cassegrain de 180 mm, refractor solar cu filtre H-alpha, etc. Cei patru au fondat și o asociație astronomică non profit numită *Andromeda*, care desfășoară activități de popularizare a astronomiei prin conferințe, seri de observații astronomice și prin revista proprie *Pagini astronomice*. (Foto.9)

### ***Observatorul astronomic "Lucian Hudin" - Cluj-Napoca***

Lucian Hudin, din asociația "Andromeda" amintită mai sus, a ținut să aibă un observator astronomic privat chiar acasă la el, în Cluj-Napoca. Acesta are zidăria de cărămidă și acoperiș glisant deasupra instrumentului. Posedă următoarele instrumente: Telescop Newton ORION 10", cameră principală ATIK 383L+ mono, lunetă 100 mm apochromată, montură EQ8 în observator și EQ6 pentru câmp. Are cod MPC L04. ( Foto.10)

### ***Observatorul astronomic "Cristian Dănescu" - Păulești, jud. Prahova***

Observatorul astronomic construit de Cristi Dănescu din Ploiești se află situat în localitatea Păulești din județul Prahova și are în dotare următoarele instrumente:

Telescop Maksutov-newtonian Skywatcher MN 190 (7.9"), cameră principală ATIK 314L+ mono, OAG cu camera QHY5II-L mono pentru ghidaj, lunetă 80 mm apochromată Skywatcher Equinox 80, pentru observații la soare, roată de filtre motorizată, controler astro dedicat SELETEK Platypus, totul pe montură EQ6. Observatorul este controlat remote și are cod MPC L15. Urmează să fie înzestrat cu stație meteo. ( Foto.11)



### ***Observatorul astronomic "Marian Achim" - Tismana, jud. Gorj***

Observatorul astronomic construit de către Marian Achim din Târgu-Jiu este situat în localitatea Tismana din Județul Gorj și este înzestrat cu următoarele instrumente:

Telescop-lunetă apochromat 120 mm Skywatcher Equinox, cameră principală ATIK 314L+ mono, OAG, roată de filtre motorizată, totul pe montură EQ6, stație meteo, camere de supraveghere. Observator comandat remote de la 60 km distanță. (Foto 12)

### ***Observatorul astronomic "Matei Conovici" - Ostrov, jud. Constanța***

Bucureșteanul Matei Conovici și-a construit un observator astronomic privat în localitatea Ostrov din județul Constanța. Acesta este de formă dreptunghiulară, cu acoperiș glisant.

Are în dotare: telescop apochromat de 90 mm Vixen, cameră QHY9 mono, pe montură EQ6. Posedă cod MPC L21. (Foto.13)

### ***Observatorul astronomic "Radu Gherase" - Vălenii de Munte***

Într-o zonă pitorească din localitatea Vălenii de Munte, județul Prahova, se află un observator astronomic privat construit de bucureșteanul Radu Gherase. Acesta este înzestrat cu: Telescop Ritchey-Chretien 8", cameră CCD ATIK 314L+ mono, OAG cu cameră DMK pentru ghidaj, lunetă 80 mm acromată cu Thoucam pentru observații la soare, totul pe montura EQ6. Posedă cod MPC L21. (Foto.14)

### ***Observatorul astronomic "Ovidiu Prelipcean" – Rădăuți, jud. Suceava***

Ovidiu Prelipcean din Rădăuți, jud. Suceava, și-a construit în curtea casei un observator privat de formă dreptunghiulară (3x2,5m) cu acoperiș glisant. Instrumentul principal este un Celestron 9,25 Edge. (Foto.15)

### ***Poiana astronomică din Comănești - jud. Suceava***

Colaboratorul meu în experimentele cu pendulul Foucault, Thomas Goodey din Anglia, și-a procurat o casă de vacanță în comuna Comănești din județul Suceava. Aici, pe un teren mai ridicat din spatele livezii, am amenajat împreună un loc de observații astronomice înzestrat cu un telescop Vixen VMC 200L cu montură ecuatorială Vixen SXD. Camera de lucru este amenajată într-o rulotă. Frecvent, participă la observații și proiecții de filme 3D elevii de la școlile din apropiere. Împrejur am plantat 500 de brăduți care, în timp, vor deveni o pădurice cu o poieniță astronomică în mijloc. (Foto.16)

### ***Observatorul astronomic "Dimitrie Olenici" - Horodnic de Jos, jud. Suceava***

Personal am început să-mi construiesc un observator astronomic în toamna anului 2000 și l-am terminat în 2005. Observatorul este amplasat pe o mică insulă din heleșteul din spatele casei. Deschiderea oficială a avut loc pe 10 august 2006, panglica inaugurală a fost tăiată de către invitatul de onoare dl. Ovidiu Văduvescu. Instrumentul principal este un dobsonian 250/1250 construit personal din piese optice procurate din comerț.

Tot atunci, în perioada 9-14 august, am organizat și prima ediție a festivalului de astronomie intitulat "Nopti de perseide". Până în prezent s-au organizat 8 ediții la care, de fiecare dată, au participat în jur de 15 astronomi amatori din diverse județe din țară, având drept scop observarea curentului meteoric *Perseide*.

În 2008, în șura nefolosită, am amenajat o sală unde am instalat un planetariu didactic Go To Ex 3 (primul planetariu privat din România). Pe lângă observarea meteorilor, se mai organizează seri de observații astronomice, proiecții de filme, spectacole de planetariu, concursuri pe teme astronomice, expoziții ș.a., la care participă zeci de persoane din Horodnic și împrejurimi.

În timp, am adunat o bibliotecă de astronomie de aproape 1000 de cărți și reviste, și o colecție de peste 3000 de calendare. Dl Guy Ottewell din Anglia mi-a donat o colecție din revista *Sky and Telescope* pe 40 de ani. Am mai primit donații de la Mircea Corpodean, Ovidiu Văduvescu, Ioan Adam, Dănuț Ionescu, Erika Suhay, cărora le aduc mulțumiri și pe această cale.

Recent, cu ajutorul *Fundației Maurice Allais* și a geologului Guy Berthault (din Paris), am construit lângă planetariu un laborator cu două pendule Foucault identice (6 m lungime) pentru a studia anomaliile care apar în comportamentul pendulelor în timpul eclipselor.

Aceste anomalii constau în: modificarea vitezei de rotație a planului de oscilație a unui pendul, fenomen numit *efectul Allais* (descoperit la Paris în 1956 de către Maurice Allais) și

modificarea perioadei de oscilație a unui pendul, fenomen numit *efectul Jeverdan-Rusu-Antonescu* (descoperit la Iași în 1961 de către fizicienii Gheorghe Jeverdan, Gheorghe Rusu și Virgil Antonescu).

Informații despre observatorul astronomic și muzeul nostru pot fi găsite dacă se accesează pe internet cuvinte cheie precum: Astrotravel about us / observator horodnic olenici / muzeu horodnic olenici / perseide horodnic. (*Foto.17*)

### **Bibliografie**

Informații despre observatoarele astronomice menționate mai sus se găsesc accesând pe internet numele observatoarelor respective (și /sau al proprietarilor) și pe forumul de discuții astronomice [www.astronomy.ro](http://www.astronomy.ro)

## **PRIVATE ASTRONOMICAL OBSERVATORIES IN ROMANIA**

In Romania over time some passionate astronomers private observatories built.

The first of these was built in Bucarest (1908) by "Amiral Vasile Urseanu". It has the shape of a yacht and even today is an popular astronomical observatory.

Also in 1908 the astronomer Nicolae Donici has built an private observatory for solar research in Dubăsarii Vechi (now in Republic of Moldavia). During Second World War this observatory was destroyed by the Soviet Army.

In the last decades a lot of amateur astronomers began arriving build private observatories. So far we have identified 17 such private observatories, equipped with various astronomical instruments of some very powerful.

### *Anexă*





7



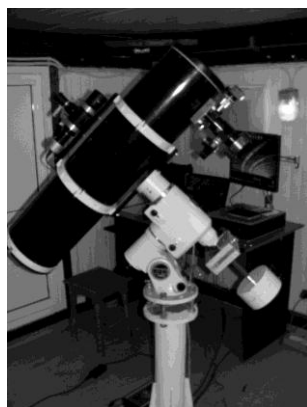
8



9



10



11



12



13



14



15



16

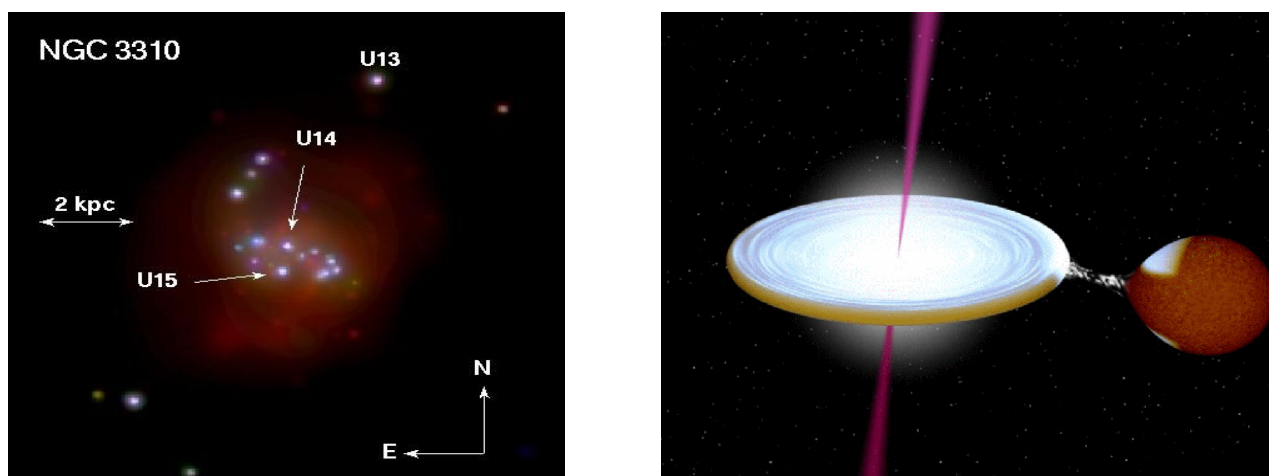


17

# SURSE DE RAZE X ULTRALUMINOASE

Ciprian BERGHEA\*

**Key Words:** accretion, X-rays, binaries, black hole physics, galaxies.



Imaginea nr. 1. Stânga: Imagine în raze X a unei galaxii ce conține numeroase surse inclusiv trei ULXs marcate. Dreapta: model al surselor de raze X binare

Prin anii 80, o dată cu primele telescoape de raze X lansate în spațiu (*Einstein*, *ROSAT*), astronomii au avut o mare surpriză. Se așteptau să detecteze cele mai puternice surse de energie din Univers. În galaxia noastră exemple ar fi rămășițe de supernove, pulsari și surse de Raze X Binare (XRB).

Acestea din urmă sunt compuse dintr-un obiect compact (gaură neagră sau stea neutronică) și o stea "normală". Dacă ele sunt suficient de apropiate, câmpul gravitațional puternic al obiectului compact atrage materia stelară și acesta "mănâncă" încet steaua ce-i ține companie. Fiindcă materia care este atrasă are un moment unghiular care nu este zero, în procesul de cădere spre obiectul compact ea formează un așa numit disc de acrecție (Imaginea nr. 1, dreapta). Aici materia e încălzită prin procese de vâscozitate până la milioane de grade și produce raze X și ultraviolete foarte puternice și mai puțin radiații la lungimi de undă mai mari (în domeniul optic sau infraroșu). De fapt, acrecția pe un obiect compact e cel mai eficient mecanism de energie din univers, și poate depăși de sute de ori eficiența fuziunii nucleare!

În afara Căii Lactee, astronomii se așteptau să vadă în raze X în special Nuclee Galactice Active (AGN). Acestea sânt găuri negre foarte masive aflate în centrul galaxiilor și care sunt active, adică, în mod similar surselor de raze X binare, înghit materie aflată în vecinătatea lor. Astăzi știm că, practic, toate galaxiile au în centru asemenea găuri negre, dar nu toate sunt active, pentru că nu au nimic de înghițit în jurul lor. Cel mai cunoscut exemplu este chiar galaxia noastră.

În centrul ei se ascunde o gaură neagră de câteva milioane de ori mai masivă decât Soarele. Prezența ei se face cunoscută prin efecte indirecte, cum ar fi mișcarea unor stele aflate în vecinătate, și este vizibilă numai în unde radio (Sag. A\*). Prin contrast, multe AGNs sunt atât de strălucitoare încât depășesc luminozitatea întregii galaxii care le adăpostește. Un tip extrem de AGN sunt chiar quasarii, care sunt așa de strălucitori încât galaxia din jurul lor nici nu se vede.

Nu mică le-a fost mirarea astronomilor când în primele imagini în raze X ale unor galaxii din apropiere s-au putut vedea câteva surse strălucitoare de raze X care nu erau în mod evident în nucleu dar erau aproape la fel de luminoase ca AGNs. Calculele au arătat că luminozitatea acestor

---

\* Astronom la Observatorul Naval al Statelor Unite - Washington DC.



surse depășea uneori cu mult limita de emisie a surselor binare. Această limită - numită Eddington după astrofizicianul englez care a formulat-o – este dată de echilibrul între presiunea radiației emise de o sursă și forța gravitațională a materiei din apropiere. Când această limită este depășită, materia este expulzată în loc să fie atrasă, acest efect observându-se la stelele masive în așa numitul “vânt” (straturile exterioare ale acestor stele sunt expulzate în spațiu de radiația puternică a stelei). Limita Eddington este în mare parte determinată de masa obiectului, iar în cazul unei găuri negre dintr-o XRB, masa e mai mică decât  $20 M_{\odot}$  ( $M_{\odot}$  - masa Soarelui). Depășind limita Eddington, în unele cazuri de sute de ori, aceste surse non-nucleare au fost numite surse de raze X Ultra-Luminoase (ULX). Noile telescoape de raze X (*ASCA*, *XMM-Newton*, *Chandra*, *Suzaku*) au continuat să descopere ULXs și să cunoască acum câteva sute, dar încă nu există o explicație generală satisfăcătoare pentru aceste obiecte enigmatice.

Dată fiind luminozitatea extremă a ULXs, prima înclinație a astronomilor a fost că ele ar conține găuri negre cu masă mijlocie (Intermediate-Mass Black Holes, IMBH)<sup>1</sup>. Acestea ar avea mase mai mari decât găurile negre stelare dar mai mici decât nucleeele active (AGN). Întrebarea este, atunci, de unde au apărut aceste găuri negre? Oare s-au format în universul timpuriu prin colapsul unor stele cu masa mult mai mare decât în prezent (stele de Populație III)? S-au format în roiuri stelare dense prin ciocniri repetate? Odată formate, cum au reușit să captureze o stea și să devină active? Un lucru este clar – nu există în prezent dovezi definitive că ar exista IMBHs, deși unii astronomi argumentează că găurile negre masive din centrul galaxiilor au “crescut” din asemenea găuri negre cu masă intermediară. Existența IMBHs are așadar implicații foarte importante în multe domenii din astrofizica contemporană, dar ULXs pot avea explicații mai puțin exotice.

ULXs ar putea fi, de exemplu, microquasari, care sunt XRBs în care radiația e colimată. În acest caz, ULXs apar luminoase fiindcă sunt privite de-a lungul axei discului de acreție dacă luminozitatea lor totală nu depășește limita Eddington. Sau ULXs ar putea fi XRBs super-Eddington, în care în anumite situații speciale limita Eddington este depășită când rata de acreție e foarte mare. Acest lucru se poate în timp ce amândouă stelele au o masă mare și sunt suficient de aproape de gaura neagră. Se cunosc cel puțin două astfel de sisteme în galaxia noastră care depășesc limita Eddington pe perioade scurte.

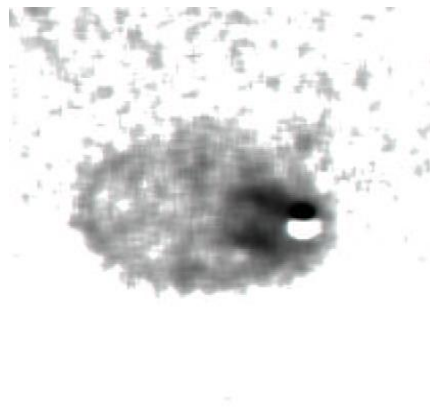
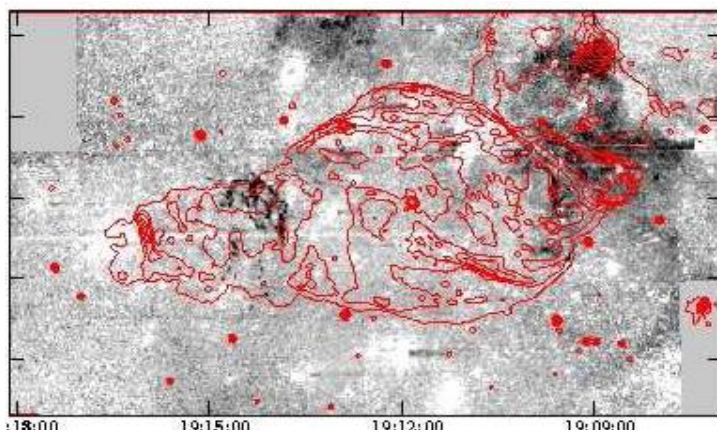
Aceste două scenarii pot fi combinate, deci am avea un microquasar în acreție super-Eddington, care prin efectele combinate de colimare și acreție ridicată ar putea explica chiar și cele mai strălucitoare ULXs. O fericită coincidență e că avem un asemenea obiect chiar în galaxia noastră. Microquasarul SS433 este cunoscut ca un sistem în care acreția e de câteva sute de ori peste limita Eddington. Din păcate, din poziția noastră în galaxie îl vedem dintr-o parte și nu e strălucitor în raze X, deci nu-l putem numi ULX. SS433 are o istorie foarte interesantă. A fost numit așa în catalogul de stele cu linii spectrale “ciudate”, compilat în 1977 de Nicholas Sanduleak și Bruce Stephenson. Sanduleak a fost un astronom american născut din părinți români care au emigrat în SUA în perioada interbelică.

Numeroase observații ulterioare în diverse lungimi de undă au arătat că SS433 este înconjurat de o rămășiță de supernovă (W50) care probabil a produs gaura neagră din acest sistem. În plus, SS433 produce un jet puternic care are o perioadă de precesie de 164 de zile și mătură gazul din rămășița de supernovă, deformând astfel rămășița de supernovă într-o formă de cocon, așa cum se vede în imaginea nr. 2 (stânga).

Este foarte interesant că rămășițe similare au fost observate în jurul câtorva ULXs, ca de exemplu X-2 din galaxia NGC 1313 (imaginea nr. 2, dreapta). Aceste rămășițe de supernovă pot acționa ca un calorimetru pentru a măsura radiația emisă de ULX.

---

<sup>1</sup> Colbert, E. J. M., & Mushotzky, R. F., 1999, *The Nature of Accreting Black Holes in Nearby Galaxy Nuclei*, The Astrophysical Journal, 519, 89.



Imaginea nr 2. Stânga: rămășița de supernovă W50 în jurul microquasarului SS433. Dreapta: o nebuloasă similară se poate vedea în jurul unui ULX din galaxia NGC 1313

Gazul din ele este ionizat de radiația puternică și folosind linii spectrale de energie înaltă (cele de energie joasă pot fi produse și de radiații mai puțin puternice provenite de la stele fierbinți) se poate estima radiația emisă de ULX, independent de măsurătorile în raze X (care pot fi colimate)<sup>2</sup>.

Numeroase observații de spectroscopie în raze X au sugerat la început că ULXs ar conține IMBHs. În ultimii ani, însă, balanța s-a înclinat în favoarea ipotezei super-Eddington, marea majoritate a ULXs putându-se explica ca obiecte compacte cu masă stelară. Numai două ULXs prezintă evidență semnificativă că ar conține IMBHs (ESO243-9 X-1 și M82 X-1).

Pe de altă parte, observațiile în domeniile optic, infraroșu și radio continuă să ofere noi date în sprijinul ipotezei super-Eddington. Deoarece ULXs radiază mult mai puțin în aceste benzi de energie, aceste observații sunt dificile și nu se pot face decât cu cele mai performante telescoape (*Hubble*, *Spitzer*). Totuși, în puține cazuri, s-au observat variații periodice, și în cel puțin un caz acestea au dovedit că obiectul compact nu este un IMBH (P13 din galaxia NGC 7793). Poate cea mai importantă descoperire în domeniul ULXs din ultimii ani a fost publicată recent în prestigioasa revistă *Nature*<sup>3</sup>. Folosind noul telescop de raze X NuStar, cercetătorii au descoperit că ULX-ul X-2 din galaxia M82 conține de fapt un pulsar cu perioada de 1.3 s. Luați prin surprindere de această descoperire, numeroși teoreticieni încearcă acum să explice cum e posibil ca o stea neutronică să producă o acreție și o luminozitate așa de mare. Se pare că secretul e câmpul magnetic foarte puternic, dar multe întrebări rămân deschise. Câte dintre ULXs ar putea de fapt să conțină asemenea pulsari? Există într-adevăr IMBHs? Sunt ULXs o clasă eterogenă de obiecte?

## Bibliografie

- Bachetti, M., Harrison, F. A., Walton, D. J., et al., 2014, *An ultraluminous X-ray source powered by an accreting neutron star*, *Nature*, 514, 202.
- Berghea, C. T., Dudik, R. P., Weaver, K. A., & Kallman, T. R., 2010, *The First Detection of [O IV] from an Ultraluminous X-Ray Source with Spitzer. I. Observational Results for Holmberg II ULX*, *The Astrophysical Journal*, 708, 354.

<sup>2</sup> Pakull, M. & Mirioni, L., 2002, *Optical Counterparts of Ultraluminous X-Ray Sources*, in *New Visions of the X-ray Universe in the XMM-Newton and Chandra Era* (Noordwijk: ESTEC), (arxiv:astro-ph/0202488); Berghea, C. T., Dudik, R. P., Weaver, K. A., & Kallman, T. R., 2010, *The First Detection of [O IV] from an Ultraluminous X-Ray Source with Spitzer. I. Observational Results for Holmberg II ULX*, *The Astrophysical Journal*, 708, 354; Berghea, C. T., & Dudik, R. P., 2012, *Spitzer Observations of MF 16 Nebula and the Associated Ultraluminous X-Ray Source*, *The Astrophysical Journal*, 751, 104.

<sup>3</sup> Bachetti, M., Harrison, F. A., Walton, D. J., et al., 2014, *An ultraluminous X-ray source powered by an accreting neutron star*, *Nature*, 514, 202.

- Berghea, C. T., & Dudik, R. P., 2012, *Spitzer Observations of MF 16 Nebula and the Associated Ultraluminous X-Ray Source*, The Astrophysical Journal, 751, 104.
- Colbert, E. J. M., & Mushotzky, R. F., 1999, *The Nature of Accreting Black Holes in Nearby Galaxy Nuclei*, The Astrophysical Journal, 519, 89.
- Pakull, M. & Mirioni, L., 2002, *Optical Counterparts of Ultraluminous X-Ray Sources*, in New Visions of the X-ray Universe in the XMM-Newton and Chandra Era (Noordwijk: ESTEC), (arxiv:astro-ph/0202488).

## ULTRALUMINOUS X-RAY SOURCES

Ultraluminous X-ray Sources (ULXs) continue to raise intriguing questions about their nature and the source of the powerful X-ray emission. Three decades of observations of hundreds of ULXs with the best X-ray, optical, infrared and radio telescopes provided a wealth of information. It is now generally agreed that the source of the powerful radiation is accretion on a compact object, but what is his nature? The suggestion that ULXs could harbor intermediate-mass black holes has raised hopes of finding the “missing link” between stellar-mass and supermassive black holes at the center of galaxies. However the evidence is so far lacking in most cases and the super-Eddington and microquasar hypotheses are now more widely accepted. Quite unexpectedly, a well-known ULX was recently shown to contain a pulsar, adding more questions to the puzzle. The future will show if ULXs contain intermediate-mass black holes, stellar-mass black hole or neutron stars, or maybe all of these...

# INSTRUMENTE ASTRONOMICE ȘI SISTEME DE OPERARE DIFERITE DE WINDOWS – EXISTĂ O SOLUȚIE VIABILĂ?

Alexandru BARBOVSCHI \*

**Key words:** INDI, KStars, Ekos, OSS, observator.

Utilizatorii Windows care sunt pasionați de astronomie și posedă instrumente astronomice cum ar fi un telescop GOTO, o cameră CCD sau un focalizator electronic etc., se bucură de existența unei minunate platforme precum este ASCOM. Această platformă permite interconectarea instrumentelor astronomice și programelor astronomice într-o manieră simplă și universală în cadrul sistemului de operare Windows. Utilizatorul final trebuie doar să descarce, să instaleze driver-ul corespunzător compatibil cu ASCOM și să se bucure de simplitatea accesului în programul astronomic ales, independent de producătorul instrumentului. Această simplitate este foarte atractivă, ea permite dezvoltatorilor de programe astronomice să se concentreze asupra funcționalității propriu-zise a aplicației și nu asupra modalităților de operare cu cele mai diverse instrumente astronomice disponibile pe piața de azi. Dar există și alte sisteme de operare cum ar fi GNU/Linux, Mac OS X, BSD – care este soluția pentru acestea? ASCOM nu este o platformă portabilă în afara Windows, arhitectura ei este foarte strâns legată de WinAPI. De aceea este necesară o alternativă. Și ea există – INDI (Instrument Neutral Distributed Interface). În continuare vom vorbi despre această platformă, și nu numai.

Biblioteca INDI reprezintă un cross-platform software proiectat pentru controlul și automatizarea instrumentelor astronomice. Aceasta suportă o multitudine de instrumente existente, precum telescoapele, camerele CCD, focalizatoarele electronice, roțile de filtre electronice și multe altele. Biblioteca este sub licență LGPL v2+, ceea ce permite modificarea codului sursă conform necesităților proprii. La momentul actual ea poate fi utilizată cu sistemele de operare GNU/Linux, Mac OS X și BSD. Există chiar și implementări pentru Windows, iOS și Android. Arhitectura bibliotecii INDI este una de tipul server/client, ceea ce permite separarea conexiunii între instrumente și programul astronomic prin rețea. Avantajele acestei arhitecturi vor fi prezentate în continuare.

Datorită arhitecturii sale de tip server/client, biblioteca INDI poate fi utilizată distribuit și paralel. Pentru a exemplifica vom presupune că dispunem de trei locații (una într-un oraș unde locuiește posesorul instrumentelor, alta într-un alt oraș unde locuiește un prieten al posesorului și ultima într-un sătuc îndepărtat unde se află instrumentele). De asemenea, vom presupune că instrumentele disponibile sunt un telescop controlat de la calculator, o cameră CCD coloră și un focalizator electronic. Într-o seară cu cer senin, prietenul i-a spus posesorului că ar vrea să vadă cum arată planeta gigantă Jupiter. Posesorul telescopului a conectat în prealabil toate instrumentele sale la un calculator, să presupunem la renumitul Raspberry Pi (nota autorului: utilizatorii INDI îl folosesc deja cu mult succes în acest scop), care este conectat la Internet. De aceea posesorul a avut nevoie doar să ruleze un INDI client, să se conecteze la INDI server-ul din sătuc și să îndrepte telescopul spre Jupiter. După aceasta, prietenul său s-a conectat în același fel și a putut să vadă imaginea clară și coloră a planetei. Acest caz este unul simplu, arhitectura INDI are posibilități mai largi, cum ar fi interconectarea mai multor servere INDI între ele, automatizarea observațiilor și acțiunilor necesare în cazuri excepționale (cum ar fi un început de ploaie, o pană de curent, ieșirea din funcțiune a unuia din instrumente, etc.) și altele.

Există mai multe aplicații client care sunt compatibile cu INDI. Cea mai populară este KStars. Acest program reprezintă un planetariu avansat, capabil să simuleze cu acuratețe cerul, să efectueze calcule astronomice, să recepționeze informație despre diverse corpuri cerești și multe

---

\* Coordonator al Observatorului Astronomic din cadrul Universității Tehnice a Moldovei.



altele. KStars permite utilizarea INDI pe deplin – se poate conecta telescopul, îndrepta spre obiectul dorit și vedea imaginea obținută de camera video (vezi figura 1).

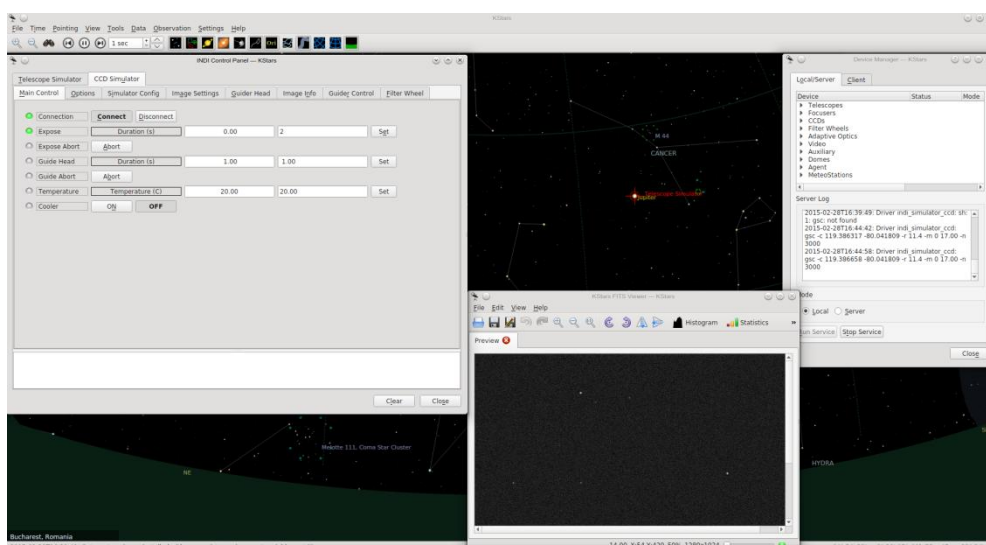


Figura 1. KStars cu simulatoarele telescopului și camerei CCD pornite și active

Capabilitățile menționate sunt cele de bază și permit observații simple și confortabile. Pentru cei cu cerințe mai avansate, cum ar fi astrofotografia, există un instrument în cadrul KStars care permite și satisfacerea lor. Este vorba de Ekos. Acesta este un instrument avansat și intuitiv ce permite efectuarea mai multor operațiuni necesare pentru o sesiune de fotografie astronomică reușită – alinierea polară prin metoda drift-ului, auto-focalizarea, auto-ghidarea, captarea automată a imaginilor în mai multe spectre prin folosirea roții de filtre. De asemenea, dă posibilitatea alinierii telescopului prin metoda astrometrică datorită utilizării serviciului astrometry.net (este posibil atât offline, cât și online), ceea ce permite obținerea unei precizii de sub-arcsecunde la poziționare. Recent a fost implementată procedura de meridian flip. Ekos este într-o dezvoltare permanentă și rapidă (o imagine curentă în figura 2).

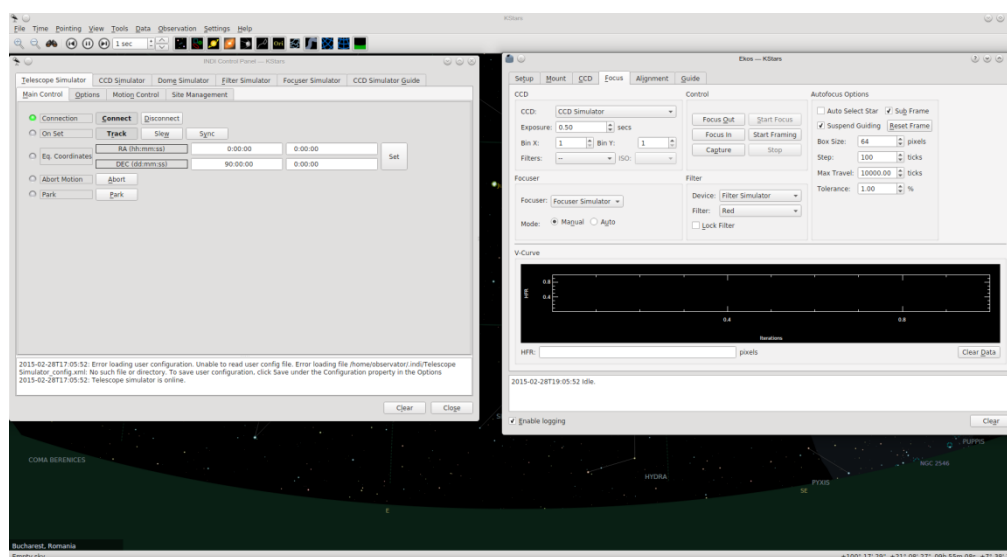


Figura 2. KStars cu modulul Ekos pornit și activ

Proiectul INDI și Ekos au un website oficial unde putem găsi documentație, codul sursă, lecții practice, o platformă de discuții și altele ([www.indilib.org](http://www.indilib.org)). Website-ul este administrat de Jasem Mutlaq, un astronom-amator din Kuweit. El face parte din echipele INDI și KStars. De asemenea, el este creatorul și dezvoltatorul modulului Ekos. Comunitatea INDI care activează pe

forum-ul din cadrul website-ului este una activă și în creștere permanentă. Jasem și restul echipei sunt foarte receptivi la orice întrebare, feedback sau propunere. Un exemplu real din activitatea autorului este crearea a două drivere necesare pentru Observatorul Astronomic din cadrul Universității Tehnice a Moldovei. În cadrul observatorului există 2 instrumente Baader Planetarium cărora le lipseau drivere pentru sisteme de operare diferite de Windows – cupola și focalizatorul pentru telescopul principal. Jasem a fost foarte receptiv și a creat driver-ele necesare bazate pe datele tehnice asigurate de autor. Ele au fost testate cu succes și sunt utilizate în experimentele cu software open-source din cadrul observatorului. Dar colaborarea nu s-a încheiat aici, autorul continuă să participe la activitățile comunității INDI.

Cei ce doresc să încerce complexul INDI + KStars + Ekos pot accesa website-ul oficial și să verifice disponibilitatea driverelor necesare pentru instrumentele pe care le posedă. În cazul în care un driver lipsește, adresați-vă comunității și cel mai probabil că veți fi ajutat cât de curând!

## **ASTRONOMICAL INSTRUMENTS AND NON-WINDOWS OPERATING SYSTEMS - IS THERE A VIABLE SOLUTION?**

Modern astronomers use a lot of electronic instruments for their work. Most of them are connected to a PC for centralized control and data acquisition. There are numerous operating systems for PC – Windows, GNU/Linux, BSD, Mac OS X etc. For Windows OS there is ASCOM which is a many-to-many and language-independent architecture, supported by most astronomy devices which connect to computers running on Windows. The benefit of ASCOM is its simpleness for developers and end-users, which allows higher efficiency with less efforts.

Astronomers using non-Windows operating systems luckily have a viable alternative – INDI. The Instrument Neutral Distributed Interface (INDI) Library is a cross-platform software designed for automation and control of astronomical instruments. It supports a wide variety of telescopes, CCDs, focusers, filter wheels, etc., and it has the capability to support virtually any device. INDI is small, flexible, scalable and easy to parse. It supports common DCS functions such as remote control, data acquisition, monitoring and a lot more. With INDI you have a total transparent control over your instruments so you can get more science with less time.

INDI has a server/client architecture, which allows its usage over a network. This opens large possibilities for remote control and setup of complex astronomical instruments network. Distributed devices can be controlled from one centralized environment. Finally, INDI drivers are scriptable using INDI scripting tools. You can use these command line tools in your favorite language to have complete control of the device. These tools enable developers to provide scheduling and automation frameworks for their devices.

The clients are software front-ends that communicate with the hardware drivers. They usually communicate with INDI hardware drivers via INDI server, though they can communicate with the drivers directly. The most popular is KStars. It provides an accurate graphical simulation of the night sky, from any location on Earth, at any date and time and has the ability to use INDI fully. For astrophotographers there is Ekos, a KStars module which can assist in a fully automatic astrophotography session.

# REACHING FOR A STAR. MY SUPERNOVA SEARCH ADVENTURE

Doug RICH<sup>1</sup>

**Key words:** supernova, supernova 2003O, supernova 2005ay.

It all began a long time ago when I was a boy. My father bought me a small telescope. It wasn't a very powerful telescope but nevertheless, it got me interested in astronomy. It planted a seed. By the time my wife and I moved from Connecticut, (near New York) to Hampden, Maine (close to Eastern Canada), around 25 years ago, I owned four telescopes and had a variable star observing program. I had become an avid amateur astronomer.

Now, the most rewarding thing an amateur astronomer could ever hope to accomplish would be to make some kind of astronomical discovery – maybe this could be a comet, a nova, or even a supernova. What are the chances of this happening? Unlikely! I never gave it a second thought until one morning, while eating breakfast; I read an article about an amateur from Australia who was discovering supernovas. For some reason, the idea of finding exploding stars in distant galaxies piqued my interest. A voice in the back of my head said “you can do this too”. Shortly after reading this article, I started a visual search program for supernovas. It was January 1991.

A supernova is the explosive death of a star. Most fall into one of two categories. The first type is a white dwarf that explodes after taking material from a companion star. This mass accretion triggers a thermal nuclear runaway of carbon and oxygen - a type Ia supernova event. The second more common type involves the core-collapse of a very massive star and subsequent explosion of the star. This type is often called a type II. The three things that all supernovas have in common: they are rare, they are very luminous, and they are found in galaxies – mostly in spiral galaxies. So, the more galaxies you observe, the better your chances are of finding one. I knew this.

My search program started out very simple and relaxed. On clear nights I would carry out to the backyard either my 10 inch (25 cm) Newtonian reflector or the big 16 inch (40 cm). One by one I'd observe the spiral galaxies on my list using different eyepieces and reference charts. While quietly observing, my ears would be tuned in to the music of the night world – the high-pitched singing of coyotes in the spring, crickets and peeper frogs during the summer, the hooting of barred owls in the fall; winters were quiet and cold. After a while, I really looked forward to these nightly escapes to the backyard, alone with the stars and my nocturnal friends. And what more could I ask for? I had the beautiful night sky, a peaceful connection with nature, I was doing real science – I had everything it seemed – everything that is except a supernova discovery.

After several years of visual searching without success I realized that if I really wanted to find a supernova I would have to change my strategy; I would have to go “high-tech”.

I bought a digital CCD camera and attached it to a Meade 10 inch (25 cm) computerized Schmidt-Cassegrain telescope. For convenience sake and also to keep the telescope polar-aligned, I built an observatory. I began this “electronic search” in the summer of 1999. The electronic search allowed me to look deeper into space and increase the number of galaxies surveyed.

At this point I think something in me had changed. I went from simply *wanting* to find a supernova to becoming absolutely *obsessed*. Every clear night I was taking galaxy images. If I had plans or a social function scheduled for particular night and that night turned out to be clear (no clouds), the event was either cancelled or postponed. I missed dinner engagements, movies, parties; I even skipped astronomy club meetings. Every effort was made to take more galaxy pictures on clear nights.

Finally, on a cold January evening in 2003, and after taking more than 10,000 galaxy images, I discovered a new supernova! This supernova turned out to be a faint type II in distant

---

<sup>1</sup> Amateur astronomer - Hampden USA <http://www.richobservatory.com>

galaxy UGC 2798. Supernova 2003O was actually just a tiny speck of light in the picture, but it was one of the brightest moments of my life!

Spring, 2003, I upgraded to a Meade 12 inch (30 cm) telescope and a robotic mount called a "Paramount". In the fall of 2008, I installed a large Meade 16 inch (40 cm) telescope on the robotic mount. Increasing the telescope aperture enabled me to take shorter exposures which resulted in more images. More images = more discoveries.

Recently, I have teamed-up with amateur astronomers from the *Eagle Hill Institute* to search for supernovae. The Eagle Hill Institute is a higher learning institute located near me in Steuben, Maine, USA. The team idea for searching for supernovae makes a lot of sense. When a group examines galaxy images – as opposed to just one person – they are less likely to miss something new. The name of our search program is *The Eagle Hill Supernova Search Project*.

Since 2003, I have averaged a little more than 2 discoveries per year. Each discovery of course is very special. However, I think it was my first supernova - SN2003O - that brought me the most satisfaction and sense of accomplishment. This was the find that got me into the "discovery club".

## Image Captions

1. The 10 inch and 16 inch Newtonian telescopes - used for visual search for supernovas during the 1990s.
2. My "tower" observatory attached to my garage.
3. Supernova 2003O in galaxy UGC 2798. This was my first discovery.
4. Galaxy UGC 2798/SN2003O without annotation.
5. Supernova 2005ay in Galaxy NGC 3938 – this was a type II supernova discovered in March 2005. NGC 3938 is relatively close to us at 43 million light years. This discovery was probably my most significant discovery.
6. Galaxy NGC 3938/SN2005ay without annotation.
7. Doug Rich (author) with Meade 12 inch Schmidt-Cassegrain telescope and Paramount robotic mount.
8. The Meade 16 inch telescope. This is the telescope that I now use for supernova search.

## ATINGEREA UNEI STELE. AVENTURA MEA ÎN CĂUTAREA DE SUPERNOVE

Cea mai mare satisfacție la care un astronom amator ar putea spera vreodată este să realizeze o descoperire astronomică - poate fi o cometă, o novă, sau chiar o supernovă. Care sunt șansele ca acest lucru să se întâmple? Puține probabil! O supernovă este moartea explozivă a unei stele.

Programul meu de căutare a început foarte simplu și relaxat. În nopțile senine, scoteam în curtea din spate fie reflectorul newtonian de 10 inch (25 cm), fie reflectorul mai mare de 16 inch (40 cm). Una câte una observam galaxiile spiralate de pe lista mea, folosind diferite oculare și diagrame de referință.

După mai mulți ani de căutări vizuale fără succes, mi-am dat seama că, dacă vreau să găsesc o supernovă, va trebui să schimb strategia. Ar trebui să merg "high-tech".

Am cumpărat un aparat foto digital (CCD) și l-am atașat la un telescop Meade de 10 inch (25 cm) Schmidt-Cassegrain. Am început această "căutare electronică" în vara anului 1999.

În cele din urmă, într-o seară rece din ianuarie 2003, după ce am luat mai mult de 10.000 de imagini de galaxii, am descoperit o nouă supernovă! Această supernovă palidă s-a dovedit a fi de tipul al II-lea în galaxia îndepărtată UGC 2798. Supernova 2003O era de fapt doar un fir mic de lumină din imagine, dar a fost unul dintre cele mai strălucite momente din viața mea!

Recent, am făcut echipă cu astronomii amatori în programul nostru de căutare: *The Eagle Hill Supernova Search Project*.

Din 2003 am scos o medie de un pic mai mult de 2 descoperiri pe an. Fiecare descoperire este, desigur, foarte specială. Cu toate acestea, cred că prima mea supernova - SN2003O - a fost cea



care mi-a adus cea mai mare satisfacție și sentimentul de împlinire. Aceasta a fost descoperirea care m-a adus în "clubul descoperitorilor".



1.



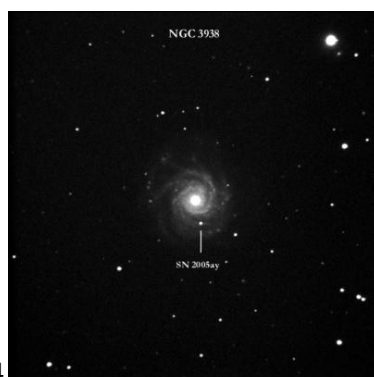
2



3



4



5



6



7



8

All images were taken by Doug Rich.

# ECLIPSA TOTALĂ DE SOARE – EFLIGHT 2015

Cătălin BELDEA\*

**Key Words:** EFLIGHT 2015, Sun, Faroe Islands, eclipse.

Pe 20 martie, cu doar 12 ore înainte de echinocțiul de primăvară, s-a produs o eclipsă totală de Soare vizibilă doar din zone greu accesibile din Oceanul Atlantic și Arctic. Foarte interesant pentru statistici, eclipsa s-a văzut și de la Polul Nord, o coincidență rară, în condițiile în care s-a produs cu Soarele în punctul Vernal. În limita de 12 ore înainte sau după echinocțiu, un astfel de fenomen are o frecvență de circa 1 la 50.000 de ani!



Imaginea nr.1 și 2 Eclipsa totală de Soare din avion - 20 martie 2015<sup>1</sup>

Umbra Lunii a atins suprafața Pământului în oceanul Atlantic, la 600 km sud de Groenlanda și a urcat, traversând, pe rând, insulele Feroe și Svalbard până la Polul Nord.

De pe continentul european, eclipsa s-a văzut ca una parțială, iar din România, magnitudinea maximă a atins 0,63, în nord-vestul extrem al țării.

Încă din 2013, alături de Dr. Glenn Schneider (NASA), mi-am propus să observ această eclipsă din avion, de la o altitudine de peste 10.000 m. De ce din avion? Pentru că în preajma echinocțiului, condițiile meteo în zona de interes nu sunt deloc cele mai blânde și statistica nebulozității este nefavorabilă vizibilității unui astfel de fenomen. Astfel, șansele de senin în insulele Feroe se apropiau de 10%, iar în Svalbard săreau puțin de 30%. Din aer, de la baza stratosferei (atmosfera în zona polară e sensibil mai subțire decât la Ecuator) șansele noastre creșteau dincolo de 99%. Singurele fenomene care ar fi putut împiedica o observație perfectă ar fi fost prezența norilor nacreous și un “burst” de auroră boreală.

În dimineața zilei de 20 martie, în jurul orei 7:30, am decolat de pe aeroportul din Dusseldorf, într-un zbor dedicat observării eclipsei totale de Soare. După circa 2 ore și jumătate, conform graficului, am avut parte de cel mai special spectacol natural. Soarele a intrat în eclipsă totală și ne-a dezvăluit coroana, cromosfera și protuberanțele. Privită de pe un cer cu doar 25% din atmosfera terestră, coroana este deosebit de bine definită, iar de la altitudinea de 10.500 de metri, proiecția umbrei pe Pământ devine foarte interesantă, un fenomen în sine, vizibil numai în aceste condiții.

---

\* Cătălin Beldea, Știință&Tehnică.

<sup>1</sup> Ora maximului eclipsei totale de Soare: 11:43:30 ora României. Durată totalitate: 3min 39s. Altitudinea observației: cca. 12.000 m, din avion Boeing 737-800. Coordonate: Long. 7,56° Vest, Lat. 63, 39° Est – deasupra Mării Norvegiei. Viteza de zbor: cca. 0,78 Mach. Foto: Cătălin Beldea.

Această totală a fost a 8-a pentru mine și, probabil, cea mai spectaculoasă. La anul, pe 9 martie, voi încerca să o observ și să o documentez pe următoarea dintr-una din insulele Indoneziei, chiar de pe Ecuator.

## **EFLIGHT 2015 – FLIGHT TO TOTALITY**

By the strangest coincidence in our Solar System, the Sun is 400 times further from us than the Moon is, but also 400 times bigger than our natural satellite. Seen from the Earth, the superposition of these two celestial bodies allow us to see what is invisible: the solar corona and the phenomena from the surface of our star.

A truly remarkable, but geographically remote, total solar eclipse occurred on 20<sup>th</sup> of March 2015 with the Sun on the celestial equator at the spring equinox, as the Moon's shadow crossed a narrow path for 1 hour and 5 minutes over the North Atlantic Ocean and Arctic Ocean, spectacularly ending with a blackened sunrise at the geographic North Pole – the first sunrise at the North Pole for 6 months.

With an at-altitude mid-eclipse occurring at 09h 43m 30s UTC, the duration of totality was stretched to approximately 3m 39s, almost a minute longer than would have been possible from a hypothetical Ocean-going vessel 11 km below, and appx. a minute and a half longer than would be seen from the Faroe Islands. The observation of the corona, chromosphere and the protuberances was a success.

My next attempt to document such a rare phenomenon will be next year, from Indonesia, right from the equator.

## PUBLICAȚII ALE MUZEULUI „VASILE PÂRVAN” BÂRLAD

### ACTA MUSEI TUTOVENSIS

VOL I: 2006  
VOL II: 2007  
VOL III: 2008  
VOL IV: 2009  
VOL V: 2010  
VOL VI: 2011  
VOL VII: 2012  
VOL VIII: 2013

VOL IX: 2014  
VOL X: 2014  
VOL XI: 2015 - ISTORIE VECHĂ - ARHEOLOGIE  
VOL I: 2015 - MEMORIALISTICĂ  
PERSEUS I: 2012  
PERSEUS II: 2013  
PERSEUS III: 2014  
PERSEUS IV: 2015

### Alte publicații:

#### A. Seria Monografii:

1. Vasile Palade, *Așezarea și necropola de la Bârlad-Valea Seacă sec. III-IV p. Chr.*, 2004, Editura ARC 2000, București.
2. Eugenia Popușoi, *Trestiana, monografie arheologică*, 2005, Editura Sfera, Bârlad.

#### B. Seria Cataloage:

1. *Rădăcini ale civilizației străromânești în Muntenia de Răsărit, Moldova de Sud și centrală în sec. III-XI p. Chr.*, 1995-1996 (Eugenia Popușoi, redactare-coordonare).
2. Eugenia Popușoi, Nicoleta Arnăutu, *Tezaurul de la Bârlad, Dumbrava Roșie, sec. XVI-XVII*, 1999, S.C.D.I. Bârlad.
3. Mircea Mamalaucă, *2000 de ani de creștinism*, Editura ASA MEDIA GRAFIC, 2000.
4. *Expoziție permanentă de artă românească contemporană din patrimoniul muzeului*, 2001, Editura Serigraf Design SRL, Bârlad.
5. *Catalog Jubileu expozițional simpozion*, 2000, Editura Tiparul SC. Irimpex SRL, Bârlad.
6. Nicolae Mitulescu, *Monumente laice și religioase ale Bârladului*, 2003, Editura Sfera, Bârlad.
7. Mircea Mamalaucă, *Obiceiuri de port în aria culturii Sântana de Mureș*, 2005, Editura ASA.
8. Mircea Mamalaucă, *Antichitatea târzie în Bazinul Prutului*, 2009, Editura Sfera, Bârlad.

#### C. Seria Albume:

Valentin Ciucă, *Album Mitologii subiective Marcel Guguianu*, 2008, Editura Art XXI SRL, Iași.

#### D. Seria Memoriale:

René Duda, *Gânduri răzlețe*, 2010, Editura Opera Magna (Alina Butnaru, îngrijitor de ediție)

#### E. Ghid Turistic:

Mircea Mamalaucă, Alina Butnaru, *Diversificarea ofertei turistice în zona transfrontalieră Vaslui-Soroca*, 2009, Editura SC. Irimpex SRL, Bârlad.



## Recomandări pentru viitorii autori ai articolelor

Pentru a asigura tipărirea revistei într-o grafică unitară, toate lucrările ce urmează a fi publicate în numerele viitoare ale revistei "PERSEUS" trebuie să respecte anumite reguli de tehnoredactare:

- lucrările vor fi tehnoredactate folosind programul Microsoft Word, aliniat bloc Justify, font Times New Roman, caractere de 12, spațiere Single space;
- titlul articolului cu majuscule, caracter de 14, bold, centrat;
- la un rând distanță de titlu, autorul articolului – prenumele cu litera de început cu majusculă, restul cu litere mici; numele cu majuscule, urmat de simbolul "\*"; la subsolul primei pagini se va pune "\*" și se va scrie titulatura, funcția, instituția unde lucrează (după caz) autorul. Dacă sunt mai mulți autori, se multiplică numărul de "\*";
- după un rând liber se scrie Key words, urmat de cinci termeni reprezentativi pentru conținutul articolului;
- notele se vor trece la subsolul paginii și vor conține: numele autorului, titlul articolului sau al cărții, cu Italice, numele revistei sau volumul colectiv de studii; între paranteze: editura, anul apariției, paginile și figura sau planșa, dacă este cazul;
- bibliografia se va scrie în ordine alfabetică: autor, anul publicării lucrării, titlul lucrării cu Italice, publicația, editura, paginile;
- eventualele abrevieri, la sfârșitul articolului;
- rezumatele traduse în limba engleză, pe o jumătate de pagină.