

Vega

140

FEBRUARIE 2011



ECLIPSA DE SOARE DIN 04 IANUARIE 2011
AUTOR: PĂDURARU CĂTĂLIN

CUPRINS

FEBRUARIE 2011

3 ECLIPSA DE SOARE DIN 4 IANUARIE 2011 - GALERIE FOTO

CĂTĂLIN PĂDURARU, MIHAI RUSIE, ZOLTAN DEAK, CĂLIN NICULAE, IVO DINEV

8 MĂSURĂTORI LA STELE DUBLE INSUFICIENT OBSERVATE FOLOSIND ECHIPAMENT DE AMATOR

LUCIAN CURELARU și FLORIN MARC

11 „BARELE” OMOARĂ GALAXIILE SPIRALE

traducerea RUXANDRA POPA

*Eclipsa de Soare din
04 ianuarie 2011
Locația: Fundulea
Autor: Cătălin Păduraru
Dacă doriți să vedeți și
alte fotografii
astronomice realizate
de Cătălin Păduraru vă
rugăm să vizitați site-ul
personal de
astrofotografie:
www.astrosnake.com*

REVISTA VEGA

NR. 140, FEBRUARIE 2011

REVISTĂ EDITATĂ DE ASTROCLUBUL BUCUREȘTI

ISSN 1584 - 6563

PENTRU ABONAMENTE SAU PENTRU A CONTRIBUI
CU ARTICOLE, IMAGINI ETC. CONTACTAȚI

revista.vega@astroclubul.ro

REDAȚIA VEGA

REDACTOR ȘEF:

ZOLTAN DEAK

REDACTORI:

ADRIAN ȘONKA

MIHAELA ȘONKA

OANA SANDU


RADU GHERASE





În ziua de 4 ianuarie 2011 a avut loc o eclipsă parțială de Soare. Aceasta s-a putut vedea din toată Europa, Nordul Africii, Orientul Mijlociu și Vestul Asiei. De pe teritoriul României aceasta s-a putut vedea între orele 09.00 și 12.00, faza maximă fiind în jurul orei 10.30. Gradul maxim de acoperire a Soarelui de către Lună a fost de aproximativ 75% pentru teritoriul țării noastre.

Cu ocazia acestui eveniment astronomic am organizat o mică expediție de observare și fotografiere a eclipsei. Predicțiile meteorologice spuneau că înspre Dobrogea o să fie senin. Așa că de dimineață devreme m-am suit în mașină și am plecat spre Constanța. Pe drum, în dreptul localității Fundulea, era senin așa că am oprit. Mi-am montat trepiedul, telescopul, filtrul solar pe care l-am pus în fața telescopului și aparatul foto pe care l-am montat în locul ocularului. Pe o temperatură de -12°C am început să fotografiez fenomenul. După ce am fotografiat faza maximă a eclipsei așteptam finalul eclipsei. Între timp doream să realizez o fotografie și cu cele trei pete solare care se puteau vedea pe suprafața discului solar în zilele respective. În timp ce fotografiam am avut norocul să treacă un avion exact peste discul solar în timpul eclipsei. Din păcate el a traversat suprafața solară în mai puțin de o secundă și nu am putut să fac mai multe cadre. Consider că șansele de a realiza o astfel de fotografie echivalează cu cele de a câștiga premiul cel mare la Loto.



Cel mai bun mod de a începe anul este cu un fenomen astronomic, iar această eclipsă a mobilizat mulți observatori amatori, aducând chiar un plus de vizibilitate comunității astronomice de amatori. Chiar dacă atât în capitală cât și în multe zone din țară eclipsa nu a putut fi observată pe toată durata ei de desfășurare, totuși imaginile prinse printre nori au putut fi compilate într-un scurt film "time-lapse", cu cadre reale, cum este cel pe care l-am realizat: <http://www.youtube.com/watch?v=oSuRdPVXEv8>

Să sperăm că eclipsa de Soare din 2015 ne va oferi un spectacol cel puțin de nivelul celei din acest an și că maximul solar va distruge doar miturile alarmiste create în jurul său.

Canon EOS 400D, conectat la un C80 ED (f/7.5), cu un barlow ED 2" 2x, filtru solar Baader, EQ5 nemotorizat, parametrii de expunere au variat, din cauza condițiilor (nori/ceață) dar, în medie, se poate considera ISO 200, 1/100s. Pe cât posibil am încercat să iau câte 4 cadre la fiecare 5 minute (mai puțin primele 15-20 de minute, când nu s-a putut vedea mai deloc începutul eclipsei). Prelucrare cu Registax și GIMP.

Zoltan Deak



București
Canon EOS 500D
lunetă 70/700mm
f/10; ISO 100; 1/25 sec.
pe montură ecuatorială C5

Canon EOS 350D
tele Canon EF-S 55-250
f=250mm
f/8; ISO 100
diverse expuneri
de pe trepied





Ivo Dinev



Silistra, Bulgaria
Canon EOS 5D Mark II
Canon EF 24-105 mm L IS
f=24 mm
f/13; ISO 250; 1/200 sec.
pe montură ecuatorială C5



Canon EOS 5D Mark II
Canon EF 24-105 mm L IS
f=105 mm
f/13; ISO 250; 1/400 sec.

MĂSURĂTORI LA STELE DUBLE INSUFICIENT OBSERVATE FOLOSIND ECHIPAMENT DE AMATOR

Lucian Curelaru
Florin Marc

Probabil că v-ați pus uneori întrebarea, dacă utilizând echipament de astronom amator, folosit în general pentru a admira în timpul liber frumusețile universului, s-ar putea obține ceva rezultate care să aducă mai mult decât plăcerea de a observa. Și eu mi-am pus această întrebare cu ceva timp în urmă și investigând mai cu atenție acest lucru am descoperit că există o serie de oportunități pentru astronomii amatori de a face observații care să aibă și o oarecare utilitate științifică. În plus, multe observații de acest fel sunt accesibile unui instrumentar ușor accesibil majorității amatorilor. De asemenea domeniile în care amatorii pot contribui sunt diverse, deci fiecare își poate alege ceva dintr-un domeniu pe care îl preferă. Un astfel de domeniu în care amatorii pot veni cu observații utile și interesante în același timp este cel al stelelor duble, domeniu asupra căruia m-am oprit în cele din urmă. Există aici o serie de lucruri ce pot fi făcute de către astronomii amatori, dar cel mai uzual și probabil cel mai important este contribuția cu măsurători la stele duble insuficient observate.

În lumea stelelor duble catalogul curent de referință, folosit de marea majoritate a observatorilor este catalogul WDS (Washington Double Star catalogue : <http://ad.usno.navy.mil/wds/>), catalog obținut prin combinarea la un moment dat a tuturor cataloagelor existente. În acest catalog, întreținut de către USNO (United States Naval Observatory), sunt categorisite ca "neglected doubles" în momentul de față, aproape 40 de mii de obiecte insuficient observate din totalul de peste 108.000 de stele din catalog. O stea dublă este considerată "neglected" după criteriile WDS dacă nu a mai fost măsurată de cel puțin 20 de ani, sau dacă nu a mai fost remăsurată de la descoperire. Explicația pentru acest procentaj surprinzător de obiecte "neglected" nu este aceea că măsurarea lor ar fi în general dificilă, ci mai degrabă faptul că astronomii profesioniști care se ocupă cu acest lucru sunt puțini și nu reușesc să acopere necesarul de măsurători, fiind astfel obligați să abordeze doar obiectele care le consideră mai prioritare. Mai mult, printre aceste obiecte există și multe cazuri de stele duble măsurate o singură dată sau de câteva ori doar în perioada descoperirii lor - lucru care în general s-a întâmplat cu multe decenii sau uneori chiar secole în urmă. Unele din aceste stele nici nu mai pot fi regăsite la coordonatele indicate sau sunt diferite de descrierea din catalog. (din diverse motive, printre care de multe ori erori strecurate din momentul în care au fost descoperite și până au ajuns în WDS.) Dublele care nu au mai fost măsurate sau observate de la descoperire sunt denumite duble neconfirmate. De menționat aici faptul că unele din aceste obiecte au fost descoperite

cu multe decenii în urmă iar datele au ajuns în catalog de multe ori indirect, ele fiind incluse inițial în diverse cataloage mai vechi care la rândul lor au fost în unele cazuri reunite în mod repetat până s-a ajuns la catalogul unic actual. În mod evident toți acești pași intermediari măresc considerabil șansele apariției unor erori. Pe de altă parte măsurarea repetată pe parcursul unei perioade mai îndelungate de timp a unei stele duble ajută la determinarea sau rafinarea orbitei aceluia sistem binar (în cazurile în care este vorba de o dublă fizică și nu optică). Deci chiar și în cazul obiectelor care nu sunt "neglected" este necesară repetarea periodică a măsurătorilor. Această necesitate de măsurători periodice mărește considerabil volumul de muncă necesar în acest domeniu. În această situație este clar că orice măsurătoare, sau chiar și numai o observație (în cazul obiectelor neconfirmate) este binevenită. Acest lucru poate fi făcut și de către astronomii amatori, bineînțeles cu condiția ca acea măsurătoare să fie făcută cu mijloace și metode care să asigure o precizie suficientă a datelor obținute. Pe de altă parte însă măsurătorile la stele duble nu sunt, așa cum ați fi tentați poate să credeți, extrem de complicate. În principiu, la o stea dublă trebuie determinată la un moment de timp doi parametri: separarea - distanța unghiulară dintre cele două stele și unghiul de poziție - unghiul format de dreapta care trece prin centrele celor două stele și direcția nordului (Un material introductiv mai detaliat pe tema observațiilor la stele duble poate fi găsit în numerele 105-106 ale revistei Vega.). Există o gamă destul de vastă și variată de metode și dispozitive cu ajutorul cărora se pot determina acești doi parametri. Nu voi detalia aici aceste metode, ele putând face obiectul unui întreg articol. De menționat însă faptul că în prezent cele mai utilizate metode sunt cele fotografice respectiv cele care folosesc diverse micrometre sau scale gradate. În astronomia de amatori, un accesoriu util în acest sens sunt ocularele micrometrice (Celestron Microguide, Meade astrometric eyepiece etc) și care substituie destul de bine un micrometru real, destul de greu accesibil amatorilor în primul rând datorită prețului.

Pornind de la această necesitate de observații și măsurători am încercat în primăvara lui 2010 să propun un proiect de măsurare a unui set de duble "neglected" pentru astronomii amatori români, rezultatele obținute urmând a fi trimise către WDS. La scurt timp proiectului s-a alăturat și Florin Marc și am demarat primele sesiuni de măsurători. Fiind la început însă am întâmpinat bineînțeles o serie întreagă de dificultăți, care în cele din urmă au fost depășite, nu fără ceva eforturi și muncă suplimentară cum se întâmplă de obicei în astfel de situații.

Pentru început însă aş vrea să descriu pe scurt instrumentarul și metodele folosite în procesul de măsurare. Este vorba de următoarele configurații:

1. telescop Celestron Nexstar 6 SE (Schmidt-Cassegrain de 150mm/1500mm pe o montură altazimutală computerizată) + camera Imaging Source DBK 21AF04.AS + barlow 2.5x Focala rezultată a fost de 3750mm iar dimensiunea pixelului 0.33173 secunde de arc.
2. telescop dobson homemade 250mm / 1270mm + platformă ecuatorială motorizată + aparat foto Canon 350D Focala rezultată a fost de 1270 mm iar dimensiunea rezultată a pixelului 1.04409 secunde de arc

Așa cum se poate observa din descrierea instrumentelor amândoi am ales să folosim metode foto pentru măsurătorile ce urma să le facem. De fapt ne-am ghidat după metoda propusă de astronomul francez Florent Losse (<http://www.astro-surf.com/hfosaf/>) și am folosit pentru reducerea datelor un soft dedicat procesării observațiilor foto la duble numit Reduc. Softul a fost scris tot de Florent Losse și este distribuit la cerere astronomilor amatori interesați de stele duble. Totuși însă nu am putut folosi exact metoda propusă de astronomul francez, ci a trebuit să facem câteva adaptări destul de consistente în special în procedura de calibrare, lucru ce a fost necesar datorită faptului că nu dispuneam de instrumente pe monturi ecuatoriale. Calibrarea în acest caz constă în determinarea dimensiunii în secunde de arc a unui pixel pe imaginile rezultate din configurația folosită (instrument + barlow + cameră), respectiv determinarea orientării câmpului fotografiat în raport cu direcția nordului. Această calibrare se face în general luând imagini pe stele duble cu orbite calculate, caz în care se pot determina cu precizie valorile separării și a unghiului de poziție pentru momentul observației.

Problema principală în cazul utilizării monturilor altazimutale este generată de determinarea orientării câmpului, orientare care nu rămâne fixă în cazul instrumentelor. Cu astfel de monturi nici la mutarea de la un obiect la altul și nici măcar pentru același obiect la diverse momente de timp din aceeași seară de observații. Din această cauză nu se poate face o calibrare prin luarea unui set de imagini la un obiect de calibrare, la începutul sesiunii de observații și care să fie utilă pentru toate obiectele observate. Din acest motiv am ales să facem calibrarea în două faze. Pe deoparte am luat imagini cu mai multe obiecte de calibrare. Din aceste imagini am determinat însă doar dimensiunea în secunde de arc a pixelului dar nu și orientarea câmpului. Am luat mai multe astfel de imagini în diverse serii și am făcut media rezultatelor. Odată determinată, această constantă poate fi folosită pentru a determina doar separarea dublelor măsurate. De menționat faptul că pentru calibrare am folosit duble cu orbite calculate din Sixth Catalog of Orbits of Visual Binary Stars de la USNO. Pentru determinarea orientării câmpului am folosit următoarea metodă. În afară de imaginile de măsurare pentru un obiect am mai luat și un set de imagini cu motorul oprit ale aceluiași obiect , poziționând înainte obiectul în marginea estică a câmpului. Astfel am obținut imagini în care steaua

traversează câmpul de la est la vest, imagini din care se poate determina orientarea câmpului respectiv folosind o funcție a softului Reduc. Bineînțeles am făcut acest lucru imediat înainte sau după capturarea imaginilor de măsurare , având grijă ca întotdeauna camera să rămână nemișcată față de momentul în care am făcut pozele pentru măsurători. În acest mod am putut obține, cu ceva mai mult efort, orientarea câmpului pentru fiecare obiect folosind în acest scop chiar obiectul respectiv. Eu am făcut aceste imagini după captura imaginilor de măsurare. Chiar și așa rotația câmpului tot ar putea influența semnificativ rezultatul deoarece între momentul capturii imaginilor de măsurare și a celor de calibrare există un interval de câteva minute . În acest timp orientarea câmpului fotografiat se poate schimba fapt care ar afecta în mod direct corectitudinea unghiului de poziție determinat. Rotația câmpului într-un instrument altazimutal poate avea valori diferite în funcție de mai mulți parametri cum ar fi momentul observației sau poziția pe cer a obiectului țintă, putând să varieze între aproximativ 10 și 70 de grade pe oră, deci suficient cât să introducă o eroare semnificativă în determinarea unghiului de poziție chiar și într-un interval de câteva minute. Pentru a rezolva această problemă am elaborat o foaie de calcul Excel cu scopul de a calcula o corecție a acestui efect evaluând rotația câmpului pentru fiecare obiect în timpul dintre cele două serii de imagini. Acest Excel l-am făcut pornind de la un alt document excel pentru rotația câmpului elaborat de astronomul grec Harry Kambanis (<http://users.otenet.gr/~harrykam/>) căruia îi mulțumesc pe această cale pentru permisiunea de a utiliza părți din calculul său făcut într-un scop ușor diferit. Florin a ales o metodă mai ingenioasă. A luat două seturi de imagini de calibrare înainte și după imaginile de măsurare și a făcut media rezultatelor, rezolvând astfel mai simplu problema.

Imaginile de măsurare propriu zise sunt în general un set de cadre cu obiectul țintă luate cu motorizarea pornită. În general sunt minim câteva zeci , maxim câteva sute de cadre – numărul variind și în funcție de strălucirea obiectelor sau de condițiile de seeing. În cazul unui seeing prost se iau uneori mai multe cadre deoarece procentul cadrelor utilizabile la măsurători este mai mic. Aceste cadre sunt procesate cu ajutorul softului Reduc cu ajutorul căruia se poate face atât procesarea cât și reducerea de date din cadre, softul permițând și selectarea manuală sau automată a cadrelor bune, mici procesări ale acestora, izolarea automată a obiectelor de interes din cadru , extragerea separării și a unghiului de poziție și în final filtrarea și medierea valorilor obținute.

În afară de problema rotației câmpului, în cazul telescopului meu a mai existat o potențială problemă care ar fi putut duce la o pierdere a preciziei măsurătorilor. Se consideră în general că la designurile Cassegrain modul în care se face focalizarea duce la o variație considerabilă a focalei instrumentului pe parcursul focalizării. Acest lucru ar fi putut influența negativ procesul de calibrare care a generat dimensiunea pixelului deoarece imaginile de calibrare și cele de măsurare se fac în momente diferite, momente între care telescopul poate fi refocalizat. De asemenea între momen-

tele când se iau cadrele de calibrare și cele de măsurare telescopul ar putea fi refoalizat. Pentru a verifica dacă acest lucru poate genera erori prea mari în măsurători am facut mai multe seturi de imagini pe unul din obiectele de calibrare (STF2863AB) în nopți diferite după care am comparat constantele obținute. Rezultatul a fost mulțumitor, variația separării de la o calibrare la alta fiind foarte mică (0.0018 secunde de arc), mai mult decât suficient pentru a putea afirma că valorile măsurate nu vor fi afectate semnificativ. Acest lucru nu infirmă neapărat faptul că variațiile focalei într-un telescop Schmidt-Cassegrain nu sunt mari, ci doar că în mod particular configurația pe care am folosit-o (telescopul + accesoriile + metoda folosită) generează măsurători cu o precizie suficientă pentru măsurarea separării la stele duble.

Folosind metodele descrise mai sus am reușit să măsurăm 10 duble insuficient observate precum și 3 alte duble din WDS care au fost în vecinătatea obiectelor țintă. De asemenea au mai fost clarificate 7 alte duble neconfirmate a căror parametri erau eronați în catalogul WDS.

Din păcate am reușit să măsurăm un număr mai mic de obiecte decât ne-am fi dorit. Acest lucru se datorează atât faptului că suntem amândoi la prima inițiativă de a măsura obiecte din listele WDS cât și diverselor dificultăți întâmpinate. De menționat ar fi faptul că dintre obiectele insuficient observate mult mai multe decât ne așteptam conțin date eronate. Inițial în astfel de cazuri încercam observarea obiectului și doar dacă constatam nereguli treceam la o verificare detaliată a obiectului în WDS și cu ajutorul imaginilor de survey de pe pagina Aladin (<http://aladin.u-strasbg.fr/>). Ulterior am inversat procedura făcând o preverificare a obiectelor înainte de a le observa, abordare care sa dovedit mai bună. De asemenea eu am mai întâmpinat ceva dificultăți și datorită instrumentului a cărui montură ușoară e cam sensibilă la schimbarea de accesorii. În mod normal acest lucru nu e deranjat dar în cazul de față lucrând cu un câmp f. mic (aproximativ 2 minute de arc) și cu obiecte destul de slabe ca strălucire efectele erau destul de supărătoare ducând la un consum destul de mare de timp. În plus, din același motiv nu am putut monta pe montură un instrument paralel care ar fi fost de mare ajutor.

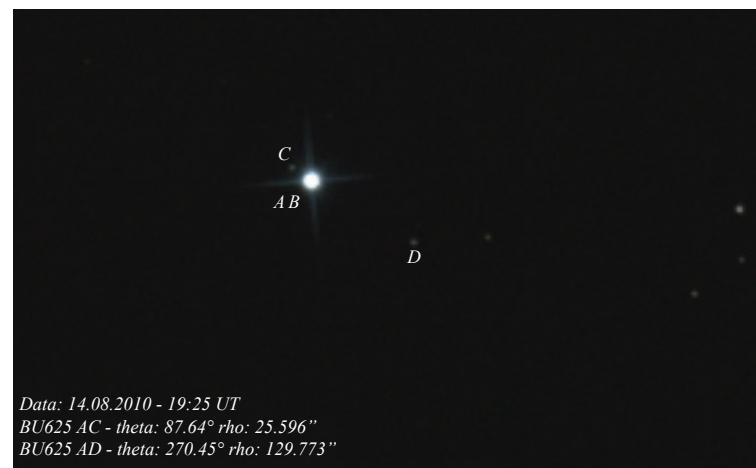
Oricum, sperăm că odată cu această sesiune de măsurători în care am avut ocazia de a ne stabili și îmbunătăți metodele, dar și de a câștiga experiență, următoarele sesiuni vor fi ceva mai productive. Nu vom publica aici date exacte obținute prin măsurători deoarece USNO impune condiția ca orice măsurătoare care se dorește a fi luată în considerare de WDS să fie publicată o singură dată, într-o singură revistă. Există o serie de reviste agregate de către USNO, de unde se preiau măsurători de stele duble, cele mai cunoscute dintre acestea fiind Journal of Double Star Observations, Observations et Travaux, El Observador de Estrellas Dobles. Noi am ales să publicăm observațiile noastre în prima, având avantajul că este o revistă în format electronic, și este în limba engleză. Cei care doresc

pot vedea datele și articolul nostru în numărul din aprilie 2011 al revistei, număr ce va fi disponibil gratuit pe site-ul JDSO (www.jdso.org) începând cu data de 1 aprilie.

Referințe

Site dedicat observatiilor de stele duble al astronomului francez Florent Losse, <http://www.astrosurf.com/hfosaf/>
Stelele duble – un domeniu aproape uitat, L. Curelaru , Revista Vega nr. 105-106, 2006
Pagina web a astronomului amator Harry Kambanis, <http://users.otenet.gr/~harrykam/>
Observing and Measuring Visual Double Stars, R.Argyle, Springer, London 2004.
SIMBAD , <http://simbad.u-strasbg.fr/simbad/>
Aladin , <http://aladin.u-strasbg.fr/>
Sixth Catalogues of Visual Binary Stars, <http://ad.usno.navy.mil/wds/orb6.html>
WDS Catalogue, The Washington Double Star Catalog, Mason, Wycoff, Hartkopf, Astrometry Department, U.S. Naval Observatory
Grupul de discuții yahoo : Binary Stars-uncensored., <http://tech.groups.yahoo.com/group/binary-stars-uncensored/>

foto: O imagine de măsurare a BU625AC și BU625AD luată de Florin Marc.



„BARELE” OMOARĂ GALAXIILE SPIRALE

o descoperire a astronomilor și a voluntarilor

Science Daily (09 nov 2010) – Cu ajutorul unei „armate” de voluntari care lucrează la Galaxy Zoo 2, un proiect al cetățenilor, oamenii de știință au descoperit faptul că, barele galaxiilor spirale sunt acele structuri care „omoaară” galaxiile. Cercetătorii au prezentat rezultatele în revista „Monthly Notice” a Societății Astronomice Regale.

Galaxiile sunt formate din stele, la fel ca și galaxia noastră. Aceste vaste ansambluri care conțin de la câteva sute de milioane până la un miliard de stele, au forme foarte variate. De la cele neregulate, la cele eliptice și până la cele spirale, la care brațele se adună sub formă de disc în jurul unui miez central.

Aproape jumătate dintre galaxiile spirale sunt barate – barele galactice sunt o aglomerare lineară de stele care traversează centrul galaxiei. Aceste structuri sunt foarte importante în evoluția galaxiilor pentru faptul că, ele furnizează un mod de circulație a materiei către exteriorul și interiorul discului, ajutând la formarea stelelor în regiunile mai apropiate de centru. Pe de altă parte aceste brațe ar putea „hrăni” găurile negre supermasive prezente în centrul galaxiilor. Structurile barate ridică și foarte multe semne de întrebare deoarece, încă nu înțelegem de ce unele galaxii sunt barate și altele nu.

Echipa condusă de Dr. Karen Masters, de la Institutul de Cosmologie și Gravitatie din cadrul Universității Portsmouth, a fost atrasă de munca voluntarilor de la Galaxy Zoo 2. În acest proiect participanții erau rugați să realizeze o clasificare detaliată a galaxiilor, inclusiv pe baza prezenței sau absenței structurilor barate.

Folosind aceste clasificări – practic cea mai mare bază de date care cuprinde identificarea pe bază vizuală a galaxiilor – ei au arătat că structurile barate sunt de două ori mai frecvente în galaxiile spirale roșii decât în cele spirale albastre. Aceste culori sunt reprezentative. Galaxiile spirale albastre sunt denumite astfel datorită stelelor tinere, fierbinți pe care le conțin. În galaxiile roșii, formarea stelelor s-a oprit, lăsând locul stelelor bătrâne care dau culoarea roșie.

Astronomii au concluzionat că barele prezente în galaxii le-ar putea face, de fapt, să „moară”; modul în care se produce acest lucru rămâne însă un mister. Calea Lactee este o galaxie barată, iar aceste descoperiri pot să ne spună câte ceva despre viitorul ei.

Dr. Masters elogiază munca voluntarilor de la Galaxy Zoo 2: „Sunt foarte încântată să public primele rezultate științifice produse de Galaxy Zoo 2. A avea atât de mulți oameni implicați în această cercetare este minunat, iar eu simt o mare responsabilitate în a extrage date cât mai exacte, științifice, din tot acest efort de clasificare a galaxiilor.

De ceva vreme se presupunea că galaxiile care au stele mai bătrâne sunt susceptibile de fi barate, dar cu un număr atât de mare de clasificări ale tipurilor de galaxii suntem mai siguri pe rezultatele noastre. Și toate acestea numai mulțumită voluntarilor care au făcut o muncă de calitate.

Nu este încă foarte clar dacă, brațele spirale barate sunt efecte secundare ale unui fenomen extern care transformă galaxiile în unele roșii sau dacă transformarea vine din interiorul acestora. Vom reuși să avem un răspuns studiind în continuare baza de date a Galaxy Zoo 2”.

Voluntarii de la Galaxy Zoo 2 împărtășesc entuziasmul astronomilor. Eric Hobein spune: „Este foarte frumos să realizezi în ce fel ai putut contribui la așa ceva și să fii o parte, chiar mică, dintr-un lucru atât de important”, în timp ce, Mike Tracey comentează: „M-am amuzat făcând bucățica mea din acest proiect, iar studenții mei au participat și ei. Este o mare bucurie să faci parte dintr-un proiect care produce știință adevărată”.

Pentru mai multe informații despre proiectul Galaxy Zoo vizitați pagina: www.galaxyzoo.org

<http://www.sciencedaily.com/releases/2010/11/101108191613.htm>

Foto: Imaginea a două galaxii spirale realizată cu ajutorul Sloan Digital Sky Survey (SDSS). Galaxia spirală barată roșie din stânga în opoziție cu cea albastră din dreapta care este spirală nebarată. Galaxia spirală roșie este catalogată SDSS J083051.85+425544.8 și se află în zona constelației Lince, la o distanță de 762 milioane ani lumină. Galaxia spirală albastră este catalogată SDSS J151132.83+093645.0 și se află la 465 milioane ani lumină, în constelația Boote. (Credit SDSS)

