



# Astroclubul Bucuresti

Ianuarie 2014

# Evolutia si spectroscopia Novelor

Aceasta prezentare este un rezumat al articolului lui Steven N. Shore care activeaza la Departamentul de Fizica “Enrico Fermi” a Universitatii din Pisa

Articolul intitulat “Spectroscopy of Novae- A User’s Manual” a fost publicat in Bulletin Astronomical Society India (2012)

# Scopul prezentarii

Scopul este sa intelegem mai bine esenta unei nove (aparitei si evolutie) si in acest mod sa putem sa analizam datele obtinute de subclubul **“Societatea Romana de Spectroscopie Astronomica”** fondata in 2011 privind Nova Del 2013 din 14 /15 august 2013 care a fost observata din prima zi de explozie.

# Introducere

In 1902 Agnes Clerke a spus in "Problems in Astrophysics" ca spectroscopia va juca un rol central in astrofizica. Ea a descris pt prima oara o nova T Aur 1892 si a descris-o ca fiind o "stea temporara"

In 1957 Cecilia Payne-Gaposchkin a publicat "The Galactic Novae" in care a sumarizat studiile disparate ale obiectelor individuale. Ea a fost prima care a explicat in termeni cantitativi procesele fizice din spatele observatiilor.

# Nova ca explozie. Contextualizare

Novele clasice sint explozii ale unor pitice albe cauzate de declansarea unei reactii termonucleare in urma acretiei de material de la companionul acesteia.

Reactia este declansata din cauza faptului ca evolutia normala dinamica nu poate prelua energia creata si atunci se ating conditiile masei critice

Luminozitatea si nucleosinteza depind de masa si compozitia piticei albe.

Datorita faptului ca pitica alba nu este distrusa o data ce masa se acumuleaza o noua explozie poate avea loc.

Intervale posibile: decade sau milenii...



# Faze spectroscopice si diagnoza

Partea ejectata de nova nu este pasiva.

In mod esential lumina care este produsa de pitica alba aflata in explozie si care contine linii de emisie trece prin acest "halo" si sufera absorbtii in functie de compozitia (variabila in timp) a acestuia. In acest mod spectrul se complica.

Mai mult acest material ejectat sufera in timpi relativi scurti (de ordinul orelor si zilelor) modificari importante atat din punct de vedere al compozitiei chimice cit si al densitatii, energiei intrinseci, teperaturii etc.

# Faza 1 Mingea de foc

La explozia initiala conditiile sunt asemnatoare cu o explozie temonucleara terestra (Eduard Teller)

In aceasta faza explozia este adiabatica pt ca tipul de dilatare al sferei este mult mai mare decit degajarea de energie

Explozia de inceput a fost obsevata la foarte putine nove si de aceea este necesar un sistem de alerta care sa o surprinda.

Curba de lumina luata de la inceput poate aduce lamuriri despre cinetica primei faze explozie.

# Faza 2 Cortina de fier

In faza de racire apare in domeniul UV asa zisa “cortina de fier” care consta in opacizarea ejectei de catre absorbtia puternica a liniilor de fier formate si impedicarea trecerii luminii prin ejecta.

Acest efect apare la mai putin de o zi de la explozie. Se poate observa cum dispar liniile de heliu (He I) si cum sunt inlocuite de liniile “ca o padure” de fier.

Viteza de deplasare este in aceasta faza de cca 800 km/sec spre albastru (blueshift) lucru presupus inainte de aparitia spectroscopiei si ulterior confirmat de aceasta.



# Faza 3 Ridicarea cortinei de fier

O data cu trecerea timpului ejecta isi micsoreaza densitatea incepe sa apara ionizarea altor elemente , micsorarea densitatii si in consecinta marirea gradului de transparenta.

Fluul luminos creste in domeniul UV si UV indepartat si scade in vizibil.

# Faza 4 Stadiul de tranzitie

O data ce ejecta devine mai transparenta incep sa apara liniile familiare. Primul semnal este marirea liniei de He II relativ la complexul de N III de la 4640 A.

De asemenea apare complexul de O III la 4363, 4959, 5007 A. Acestea suntacompaniate de N II 5755, 6548, 6583 A.(desi ultimile doua sunt amestecate peste H alfa si deci se vor vedea mai tirziu)

# Faza 4a Fomarea prafului

In aceasta faza scade rapid fluxul optic si simultan creste absorbtia in infrarosul mediu (intre 2.5 si 25 micrometri)

In mod obisnuit acest aspect apare la aprox 100 de zile de la explozie.

# Faza 5 Spectre nebulare si coronale

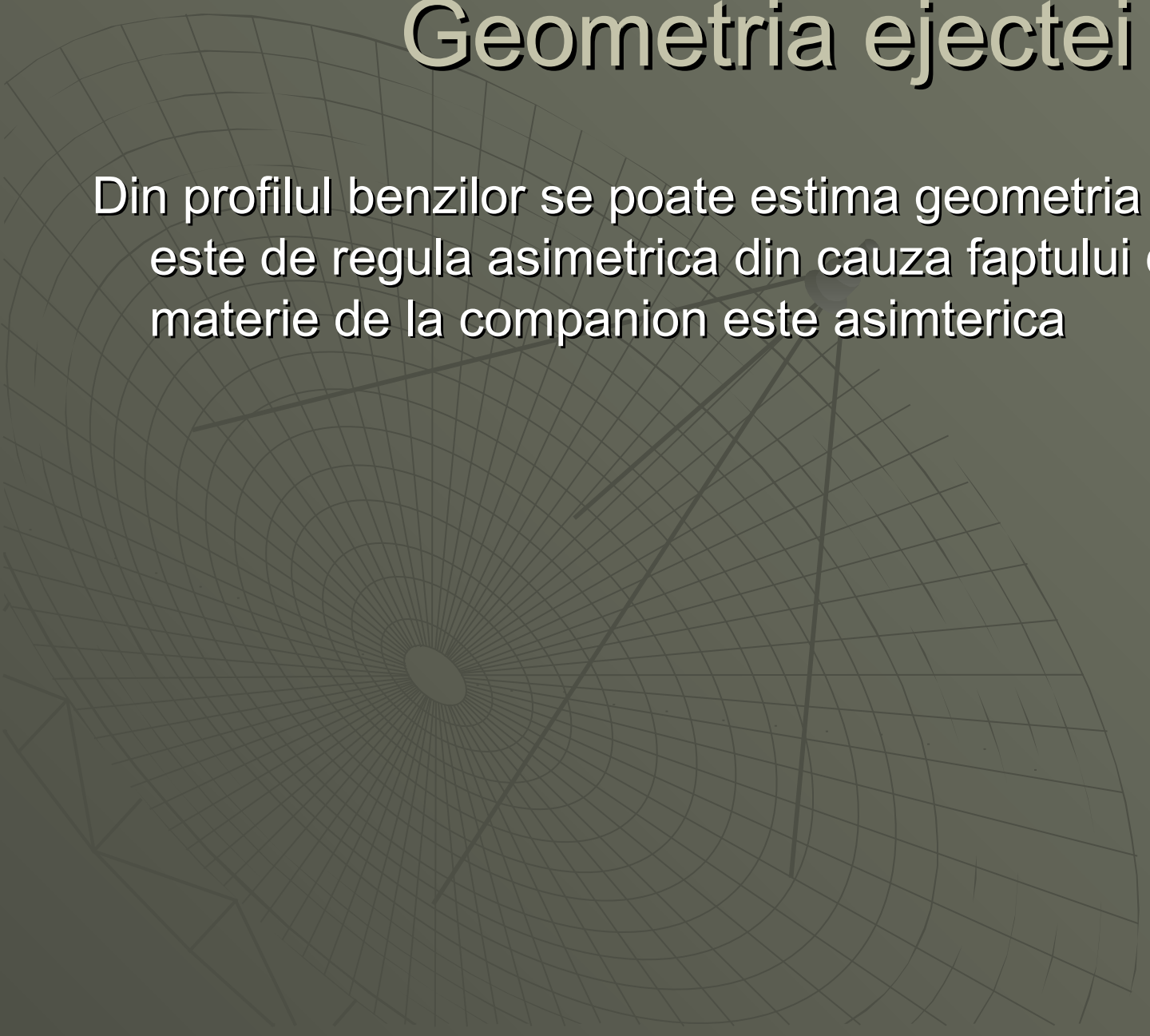
Aceasta faza este denumita impropriu asa datorita prezentei speciilor ionizate care apar si in spectrul solar ca de ex Fe VI, Fe VII, Ca V.

Denumirea este totusi inselatoare din cauza faptului ca in timp ce coroaana solara este o atmosfera magnetostatica in ejecta novelor principalul efect este injectia de raze X si UV de inalta energie.



# Geometria ejectei

Din profilul benzilor se poate estima geometria ejectei care este de regula asimetrica din cauza faptului ca acretia de materie de la companion este asimetrica



# Clasificare fenomenologica

In lumina celor descrise mai sus din punct de vedere optic  
novele se pot clasifica in trei clase;

Fe, HeN si hibride.

Se poate vedea cum novele pot trece succesiv prin toate  
cele trei clase sau pot fi "blocate" la una din faze.



**Mulumesc  
Intreburi?**