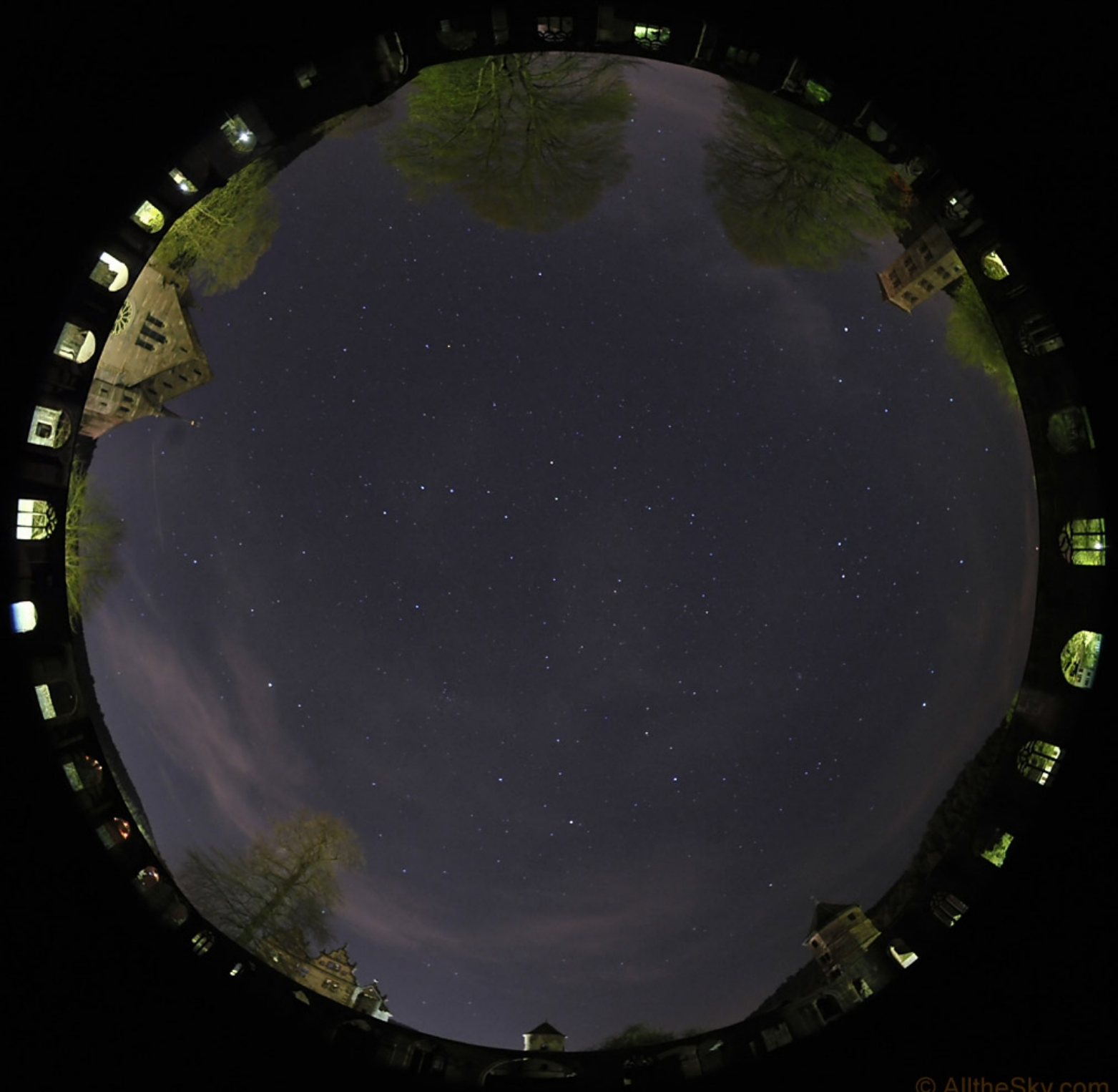
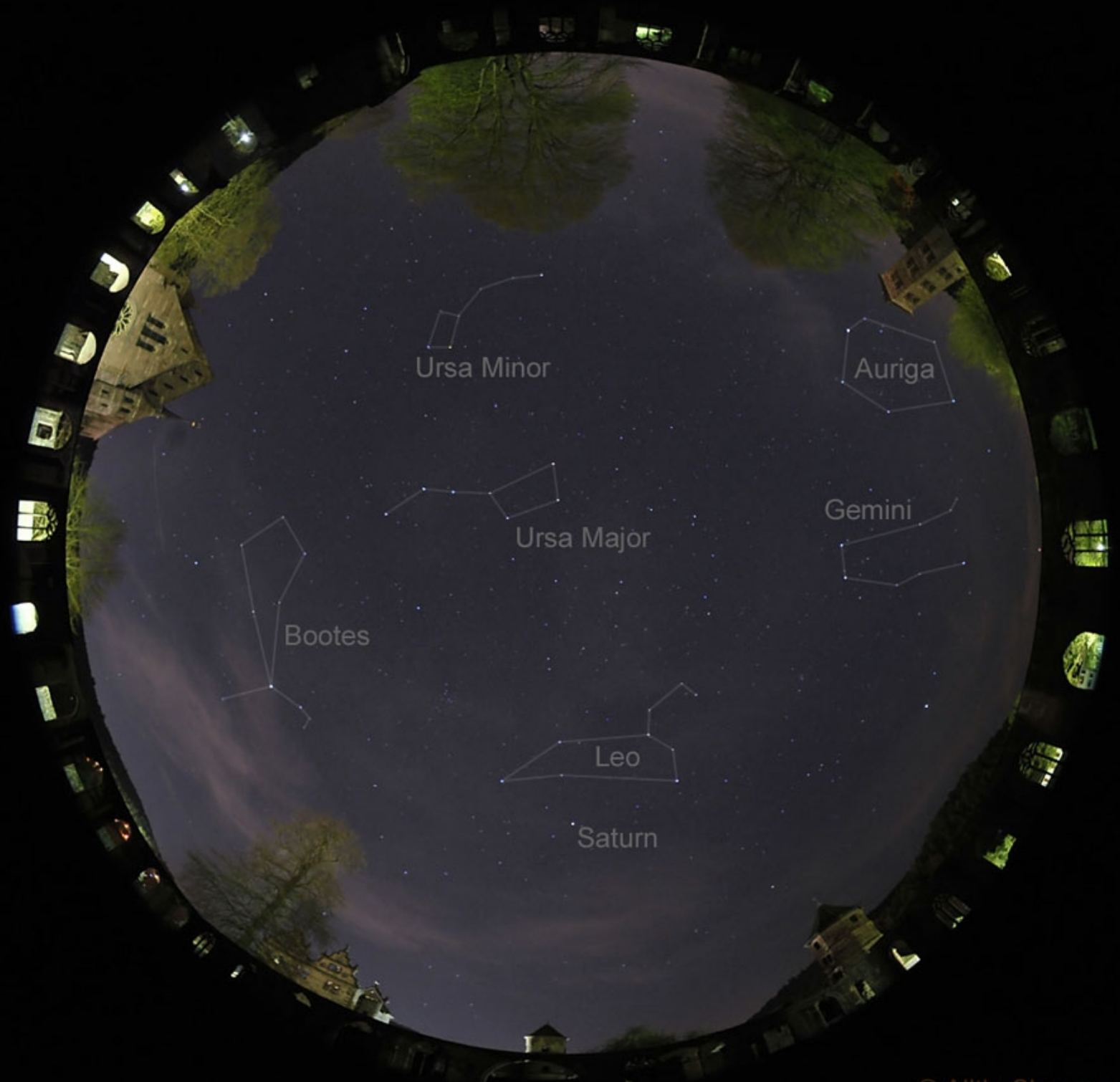


Garbate gwiazdy kataklizmiczne



Warszawa 11.05.2009





Ursa Minor

Auriga

Ursa Major

Gemini

Bootes

Leo

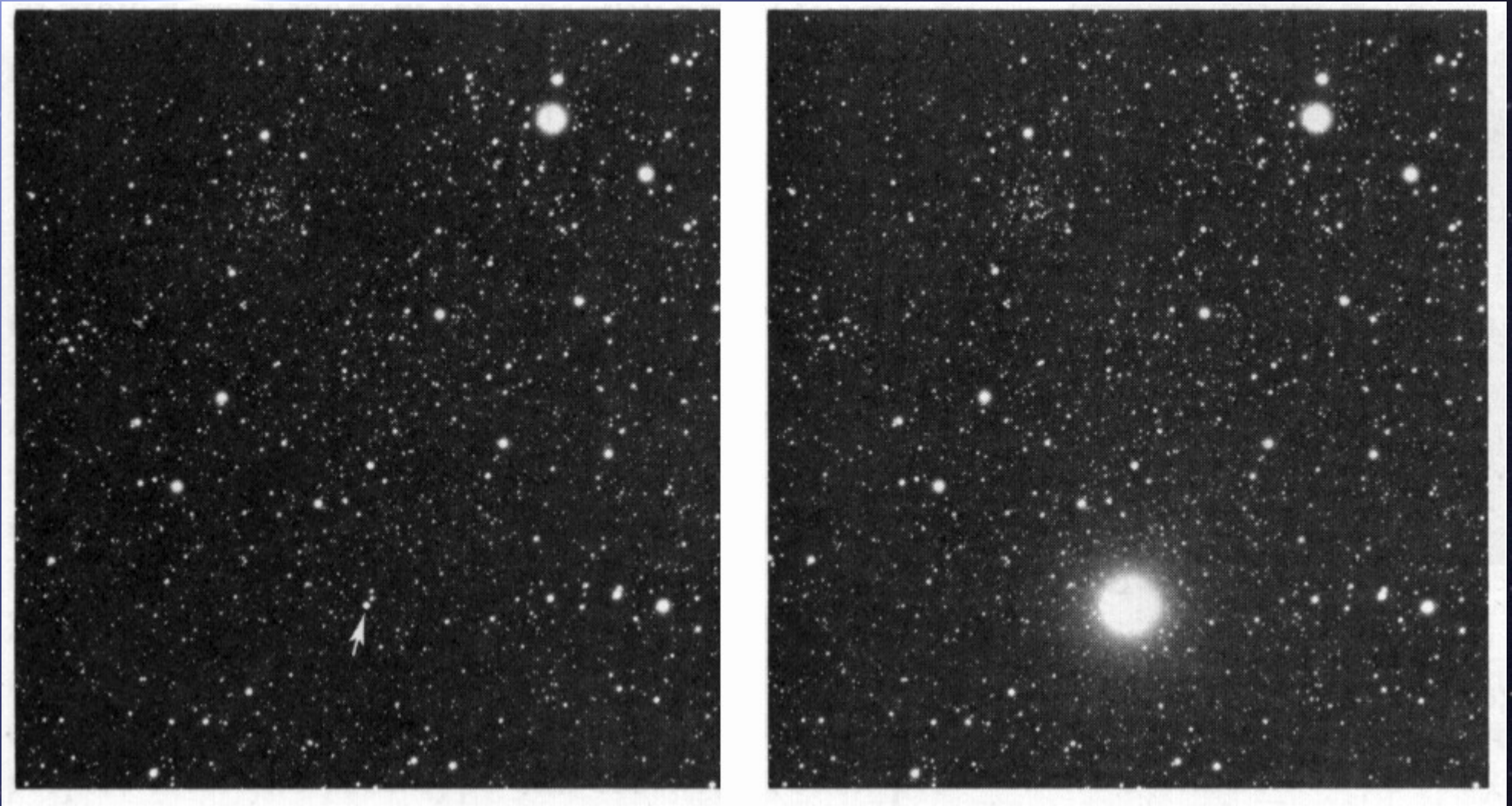
Saturn

Obserwacje nowożytne.

- Tycho de Brahe SN 1572
- Johannes Kepler SN 1604
- Janszoon Blaeuw Nova Cyg 1600
- Heweliusz i Anthelme Nova Vul 1670
- John R. Hind Nova Oph 1848

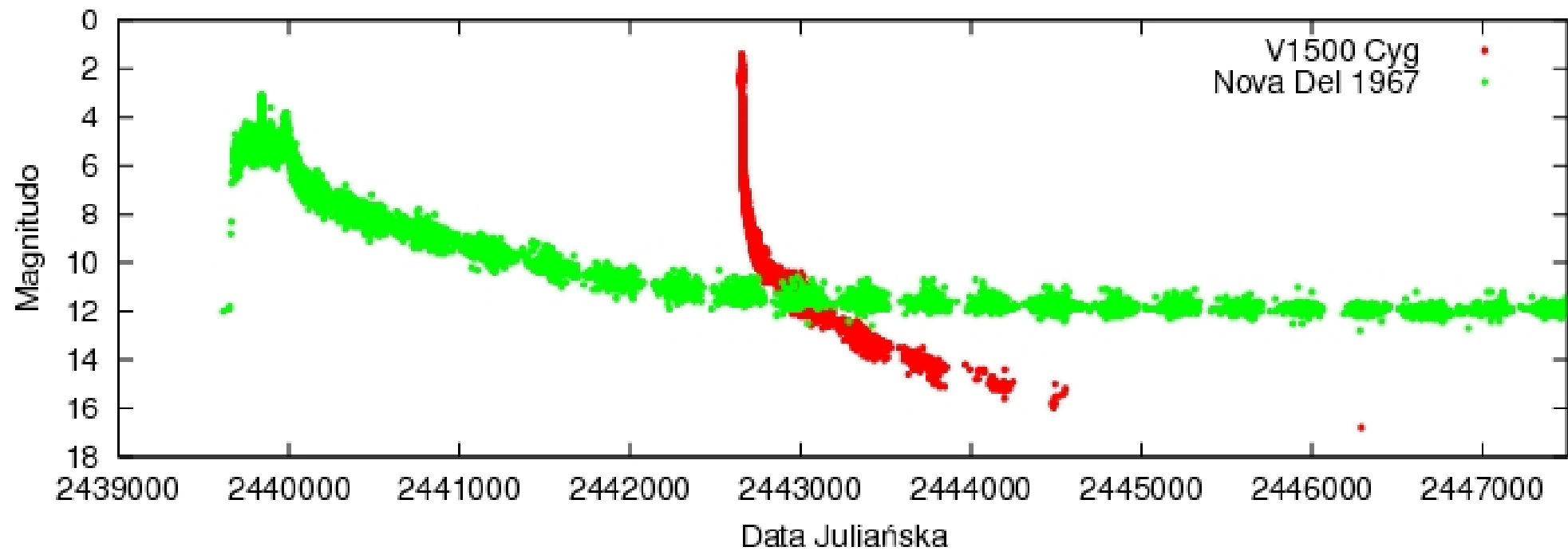


Nova Cyg 1975

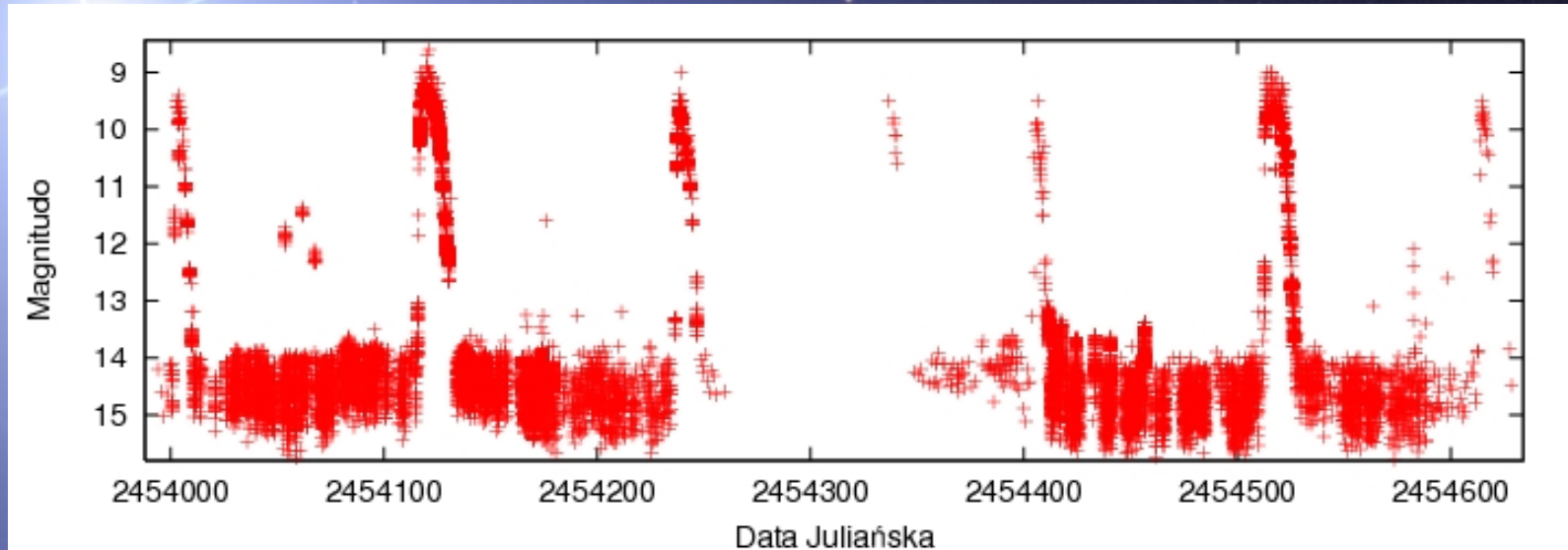


1891-2007 $45 \geq 6$ mag

Central Bureau for Astronomical Telegrams



U Geminorum



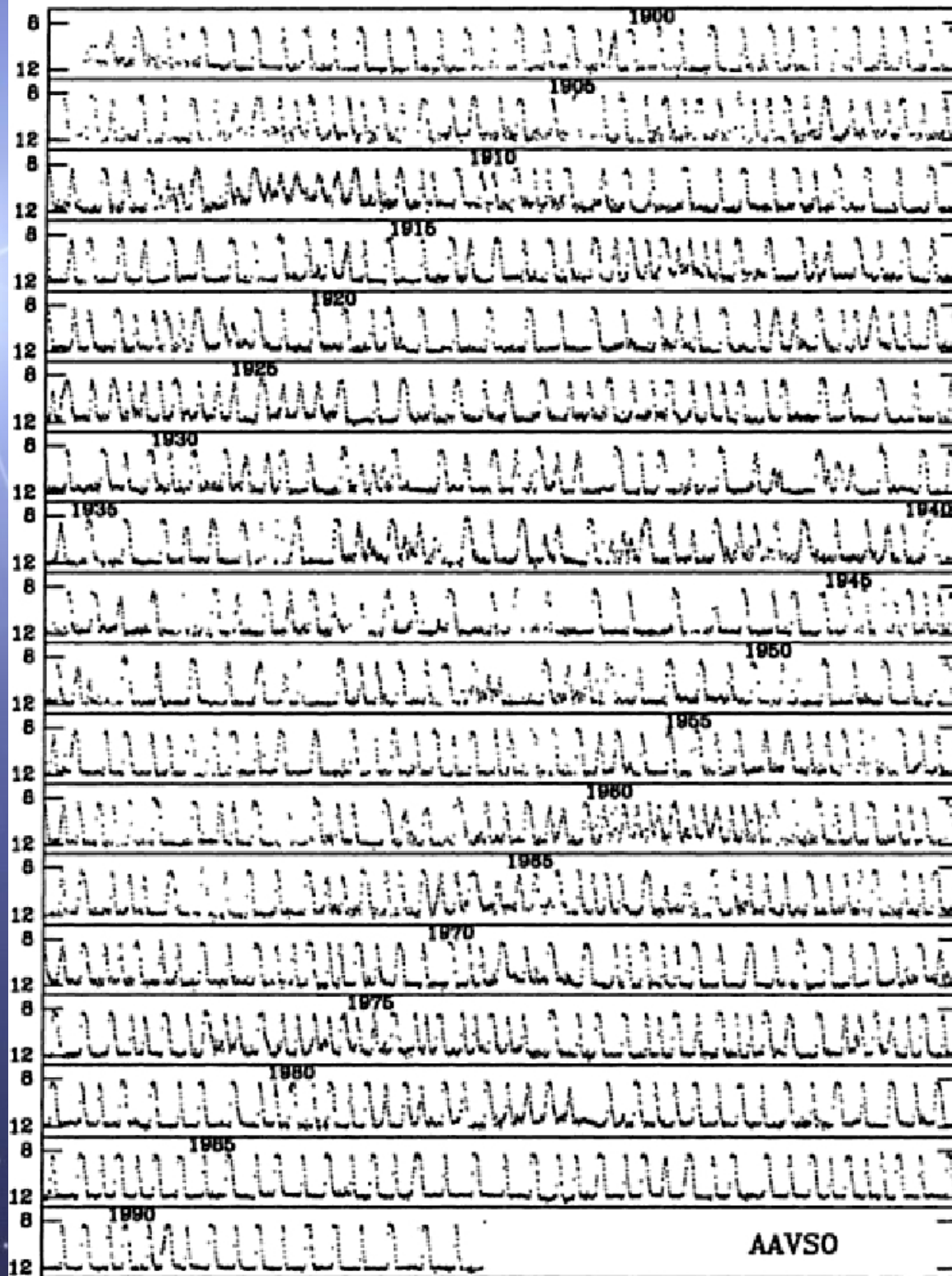
J. Hind w 15.12.1855. Znalazł wcześniej niewidoczną gwiazdę 9 mag w gwiazdozbiórze bliźniąt.
„świecąca bardzo niebieskim planetarnym światłem”

Kilka dni później 13-14 mag.

Następnie Pogson (1857) znalazł ją ponownie w maksimum blasku.

Wkrótce gwiazda stała się pierwowzorem całej grupy gwiazd i została oznaczona jako U Gem.

SS Cyg
1896



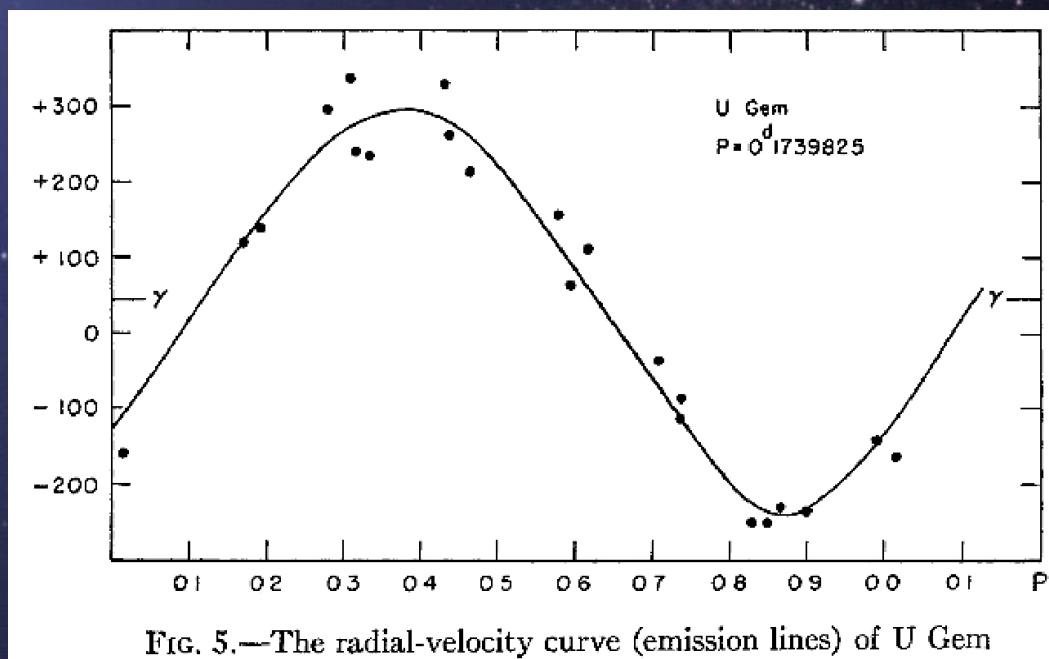
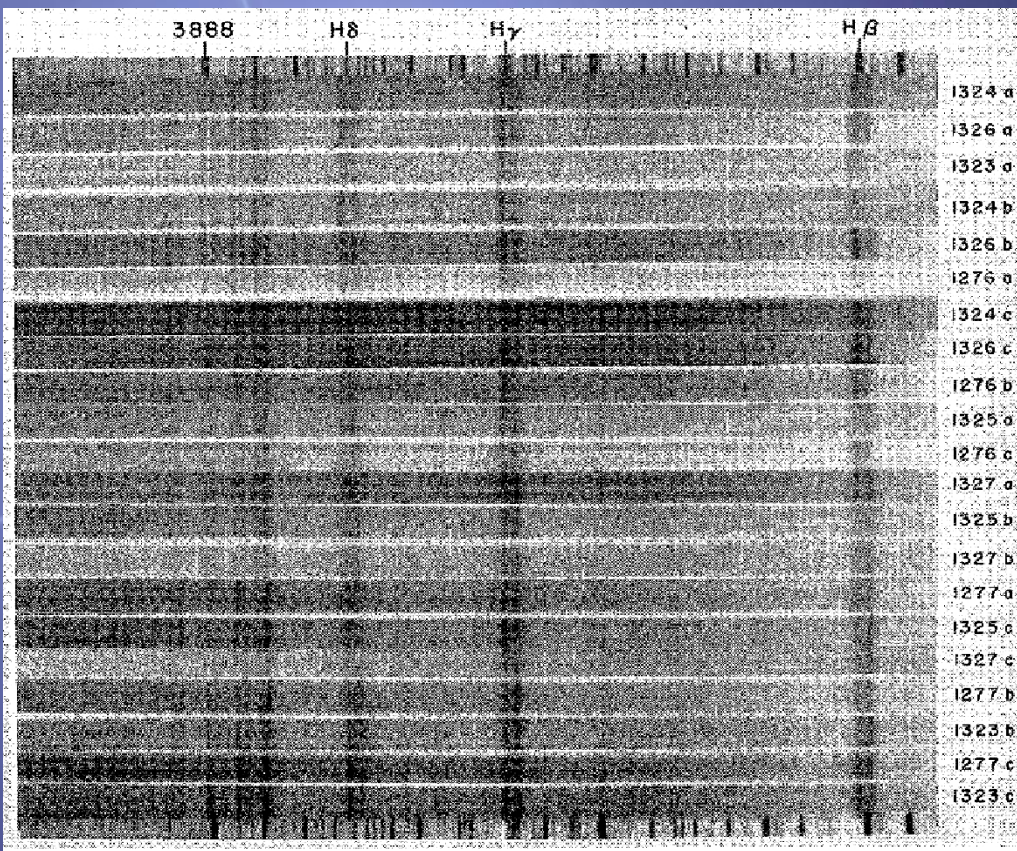
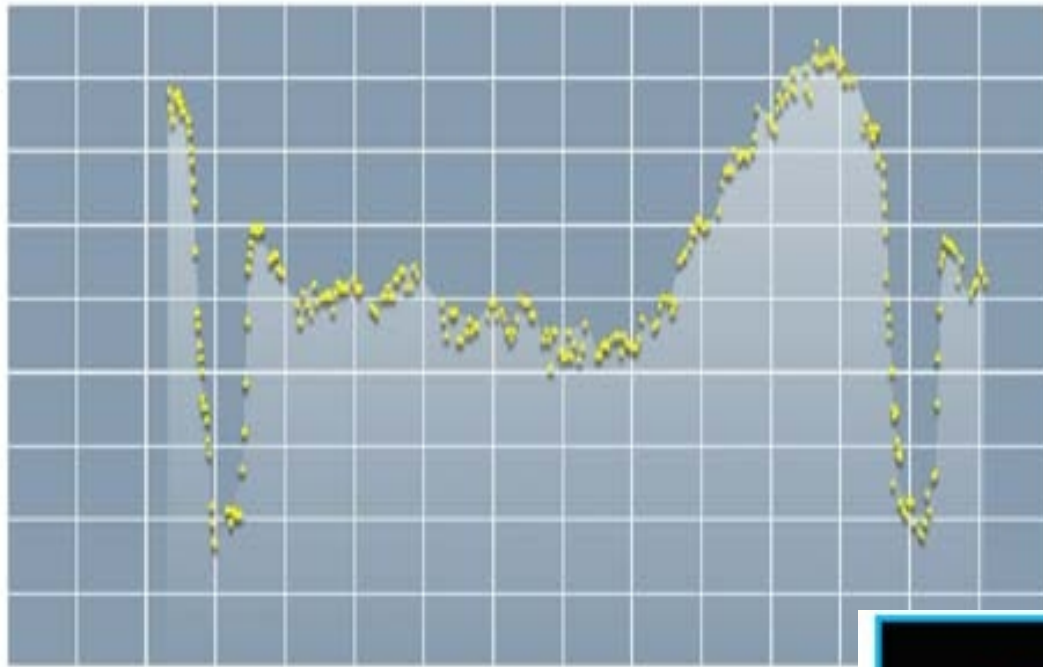
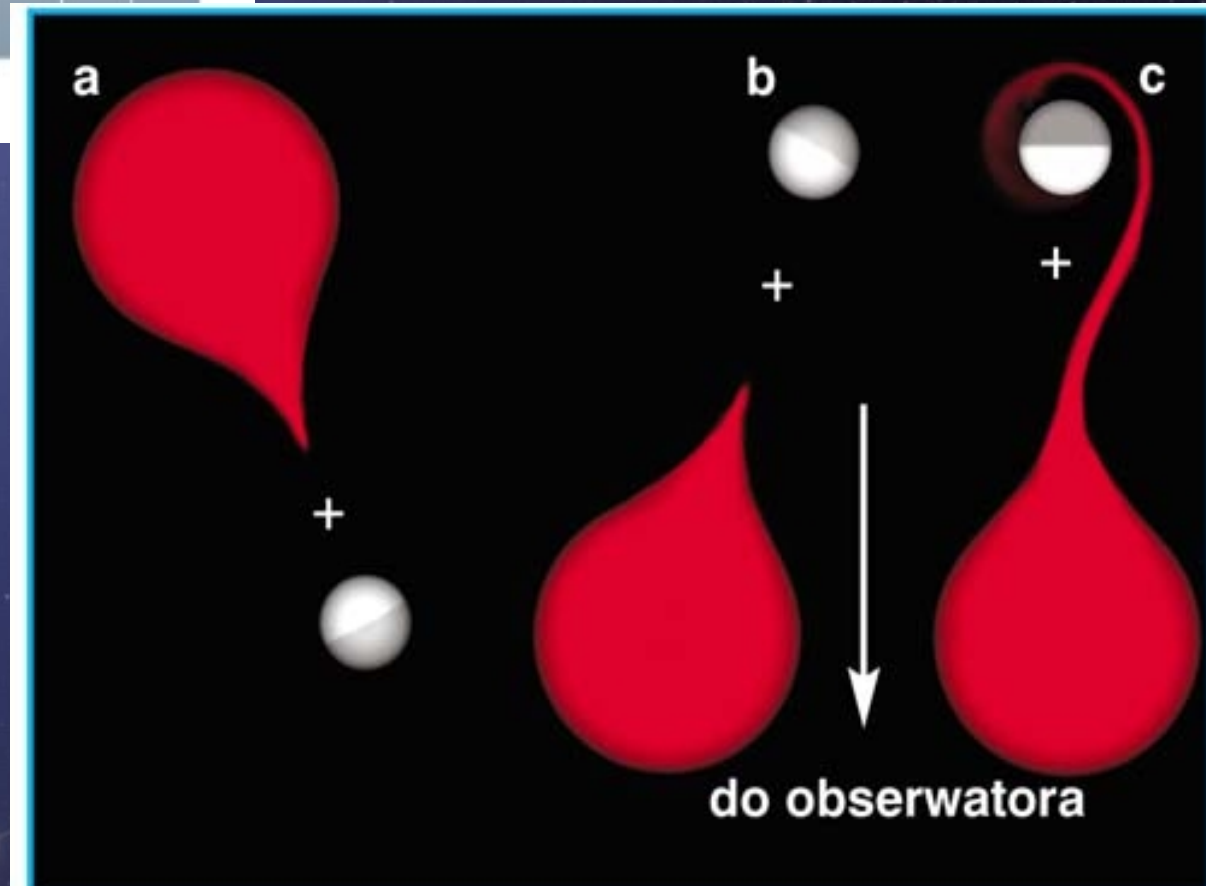


FIG. 5.—The radial-velocity curve (emission lines) of U Gem

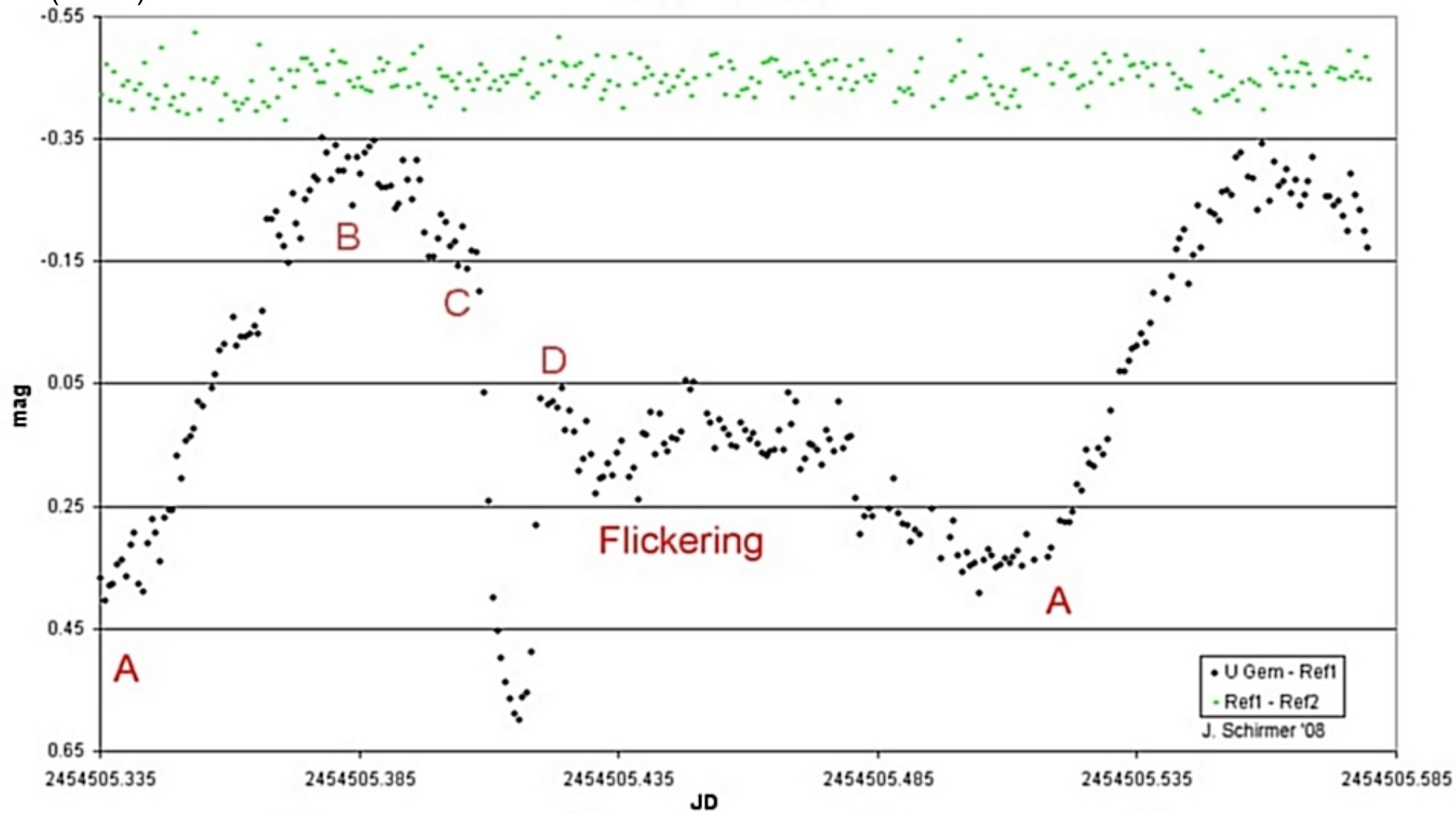


Krzemiński (1965)

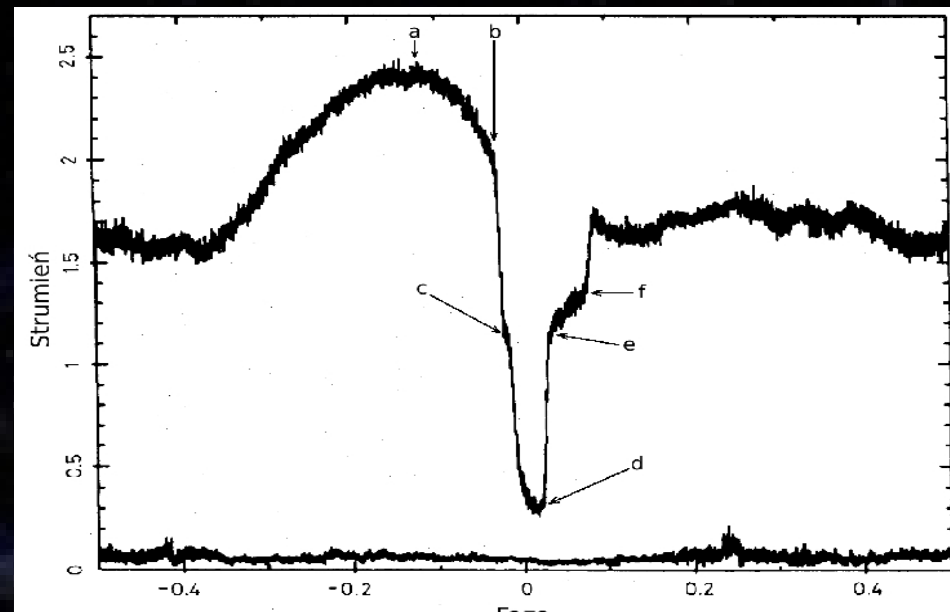


Smak (1971)

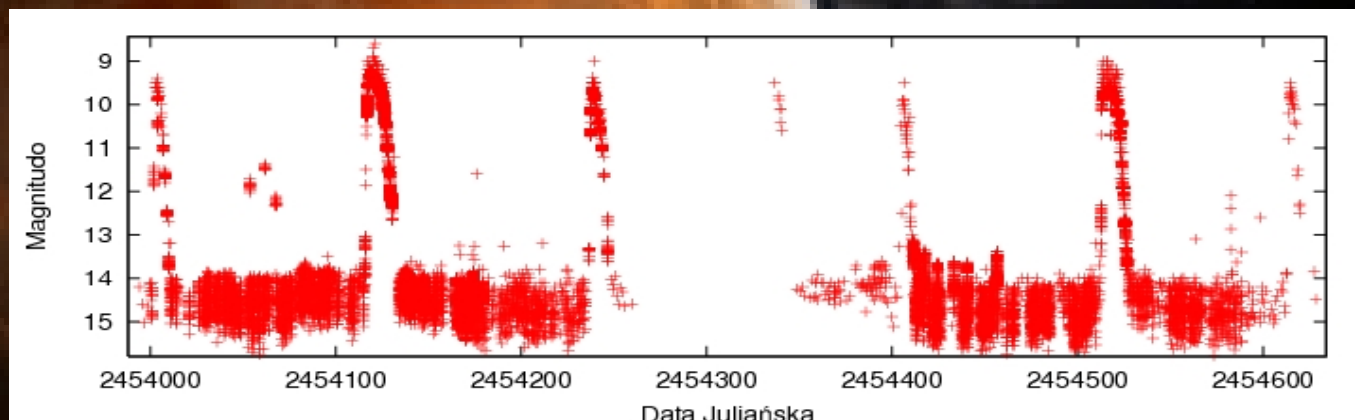
U Gem 08.02.2008



Z Chamaeleontis

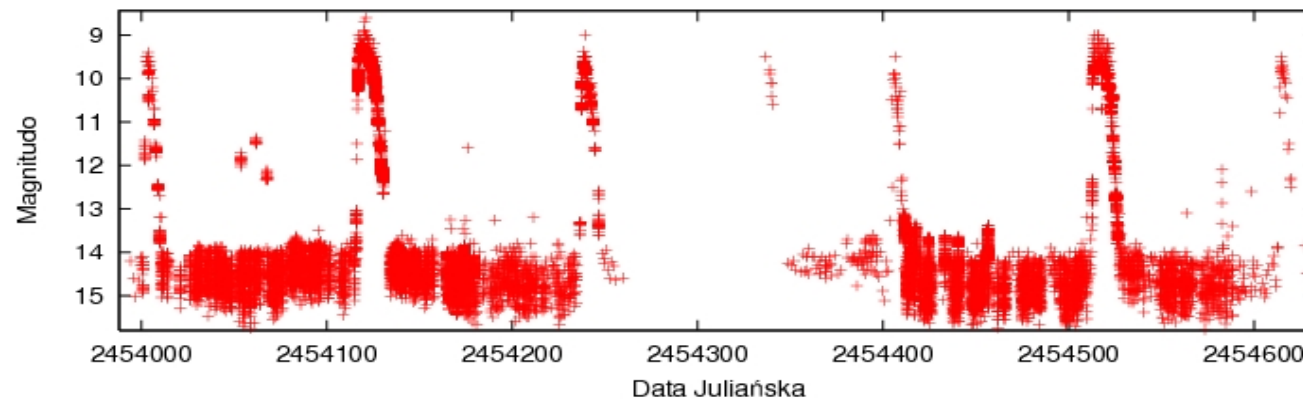


No dobrze, ale dlaczego nowe karłowate wybuchają?



No dobrze, ale dlaczego nowe karłowate wybuchają?
Czy mechanizm wybuchów jest taki sam jak w przypadku nowych klasycznych?

Odpowiedź: Nie!



No dobrze, ale dlaczego nowe karłowate wybuchają?
Czy mechanizm wybuchów jest taki sam jak w przypadku nowych klasycznych?

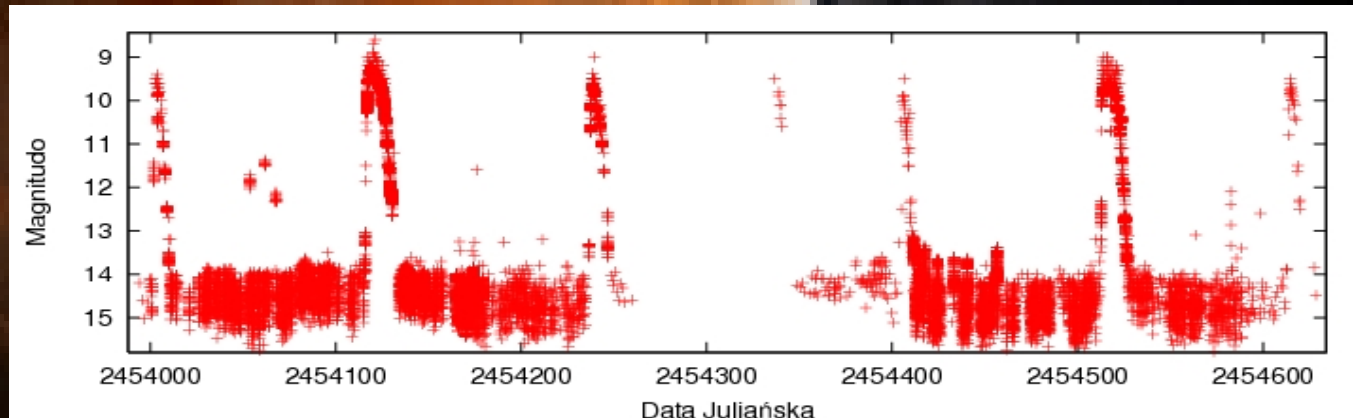
Odpowiedź: Nie!

Co może wybuchać w układzie?

Biały karzeł?

Czerwony karzeł?

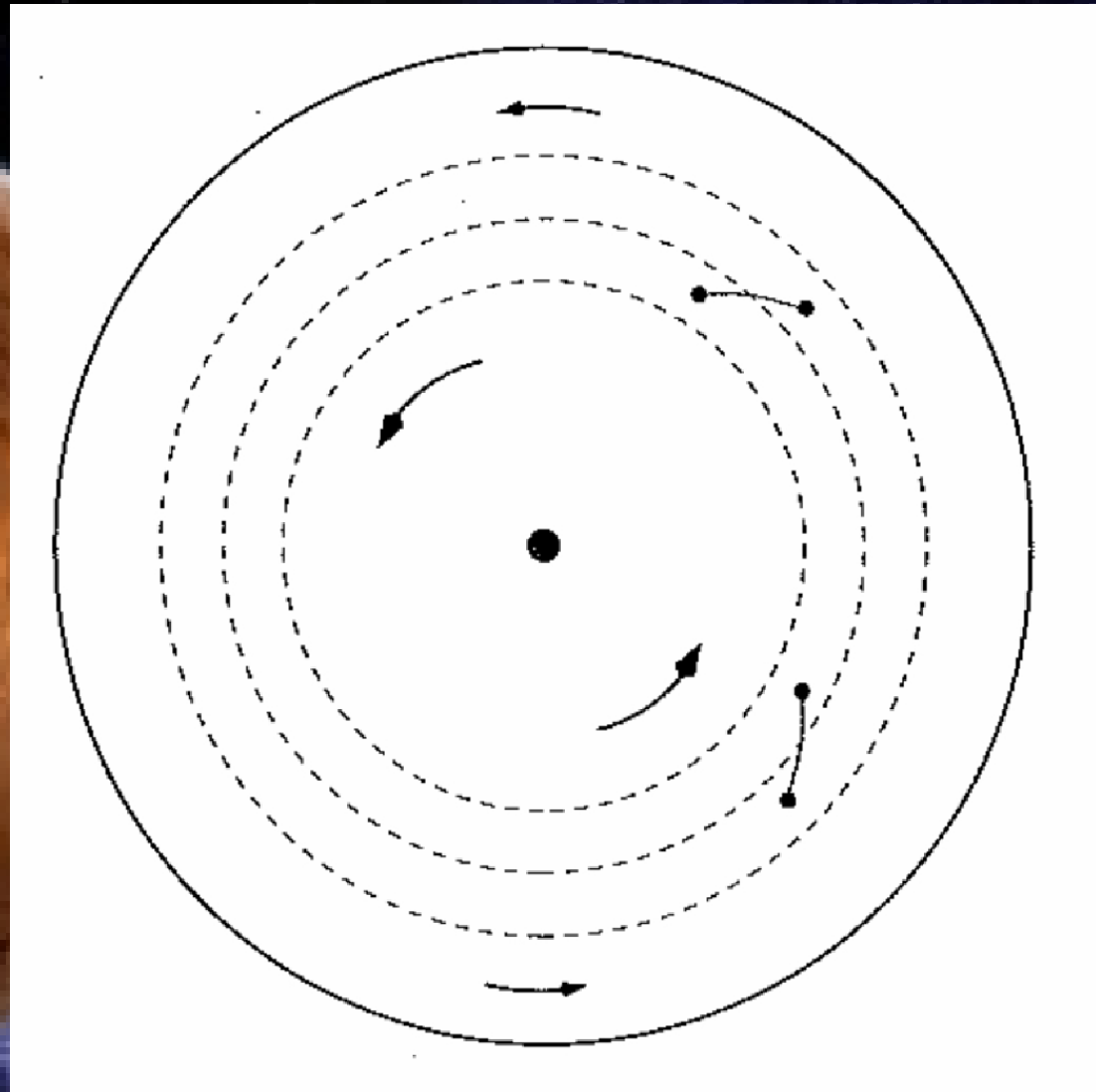
A może dysk?



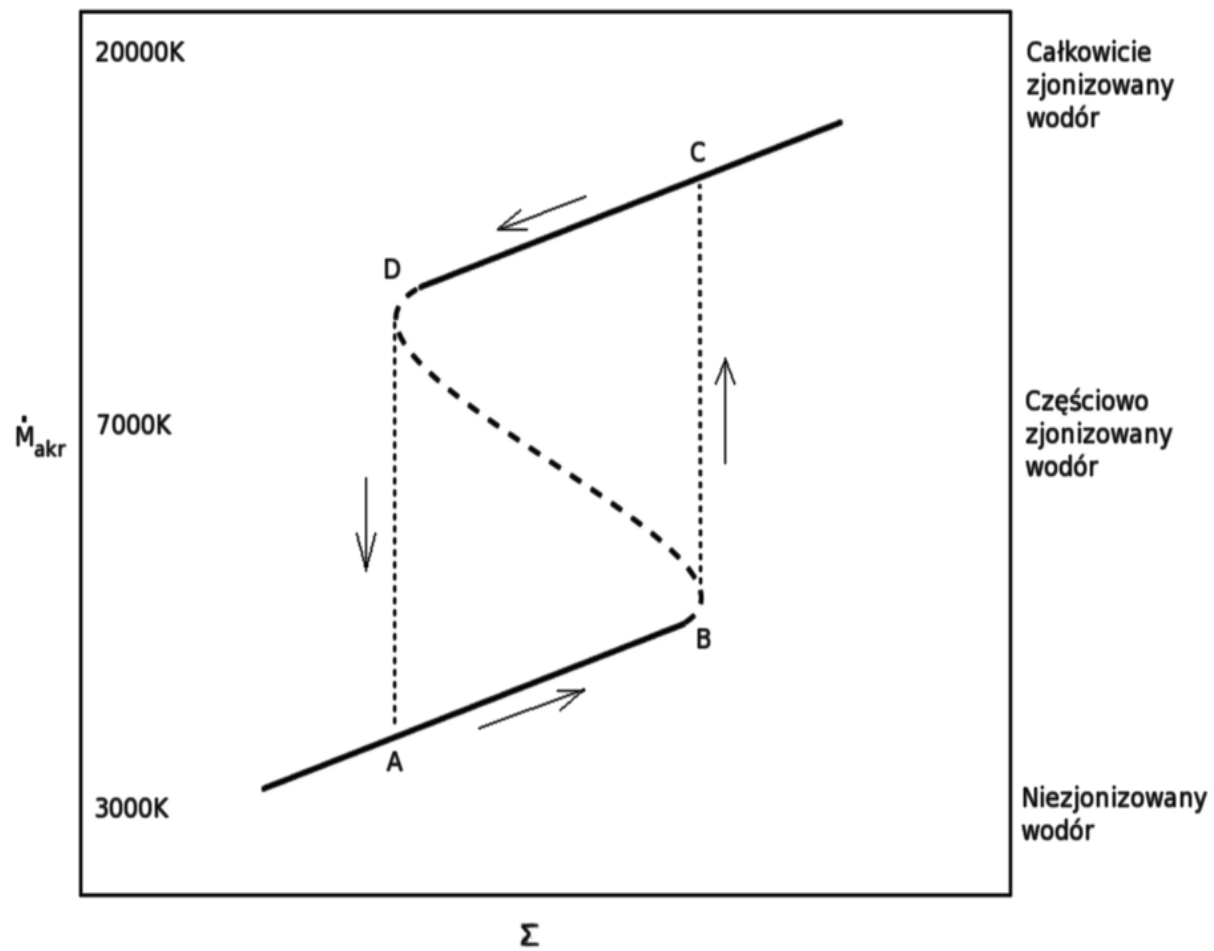
Na początku lat 70-tych dokładna fotometria wskazała na dysk jako źródło wybuchów w nowych karłowatych

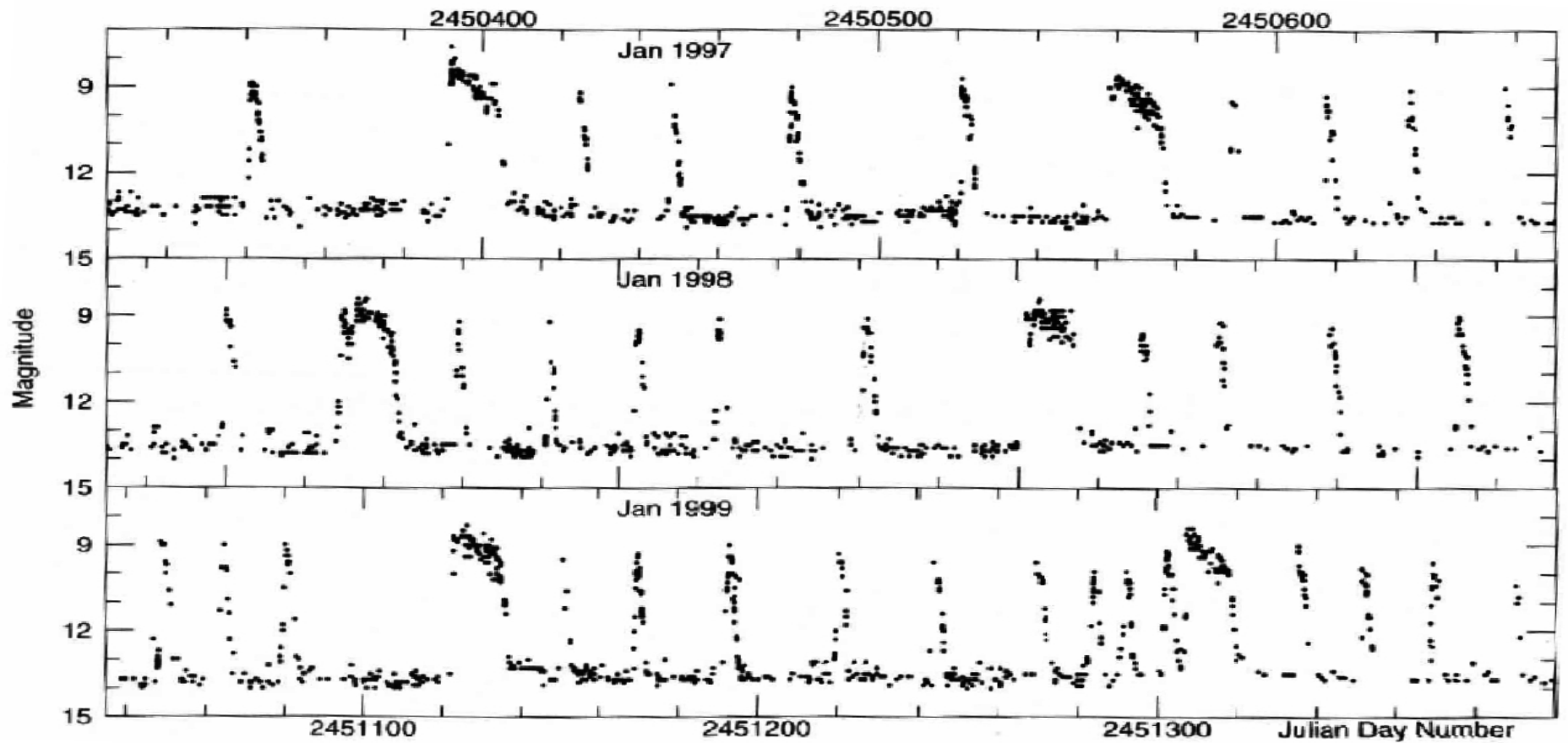


Lata 90-te niestabilność magnetyczna:



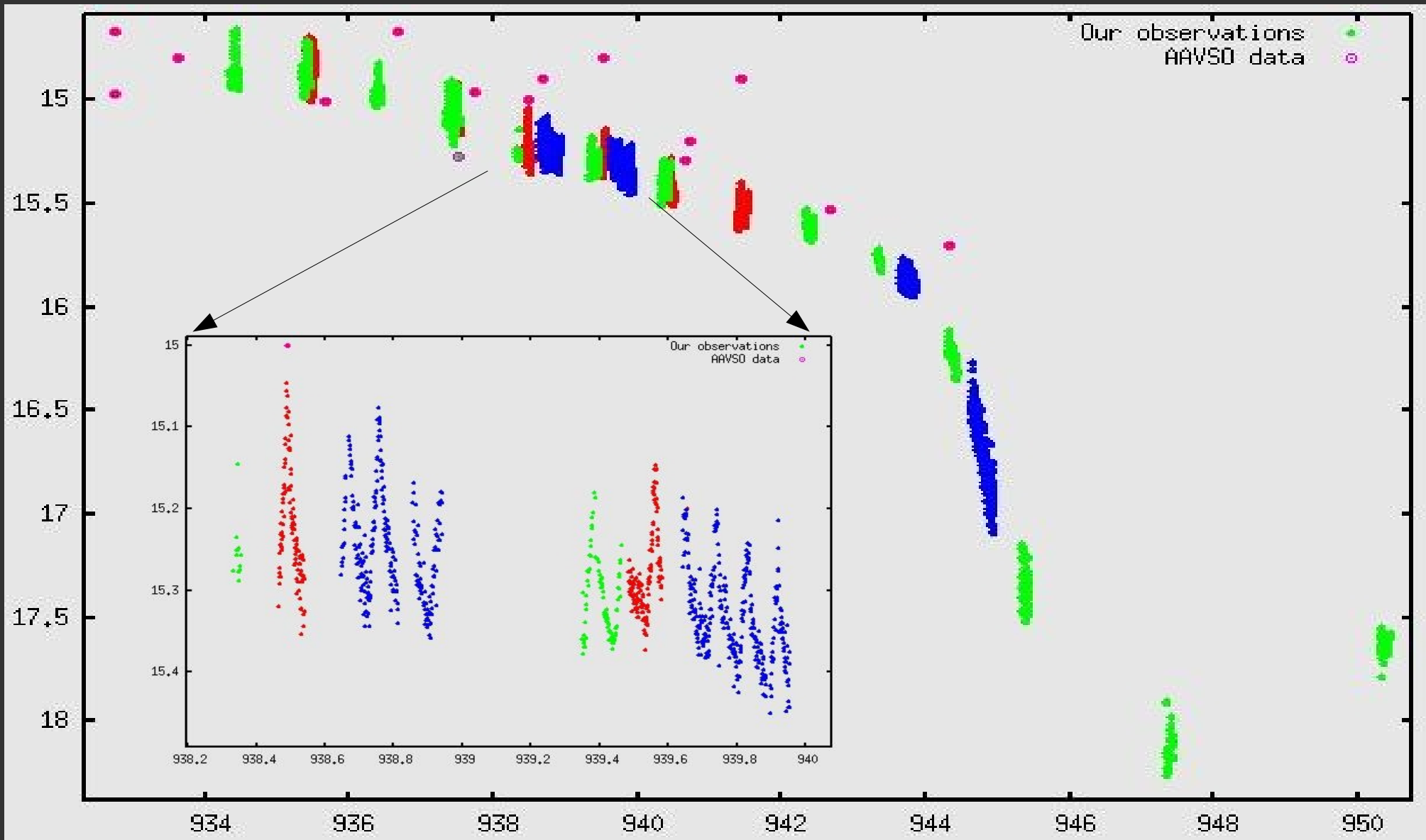
Niestabilność termiczna:





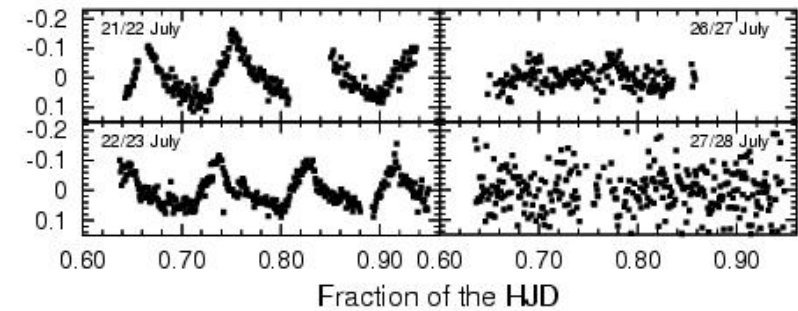
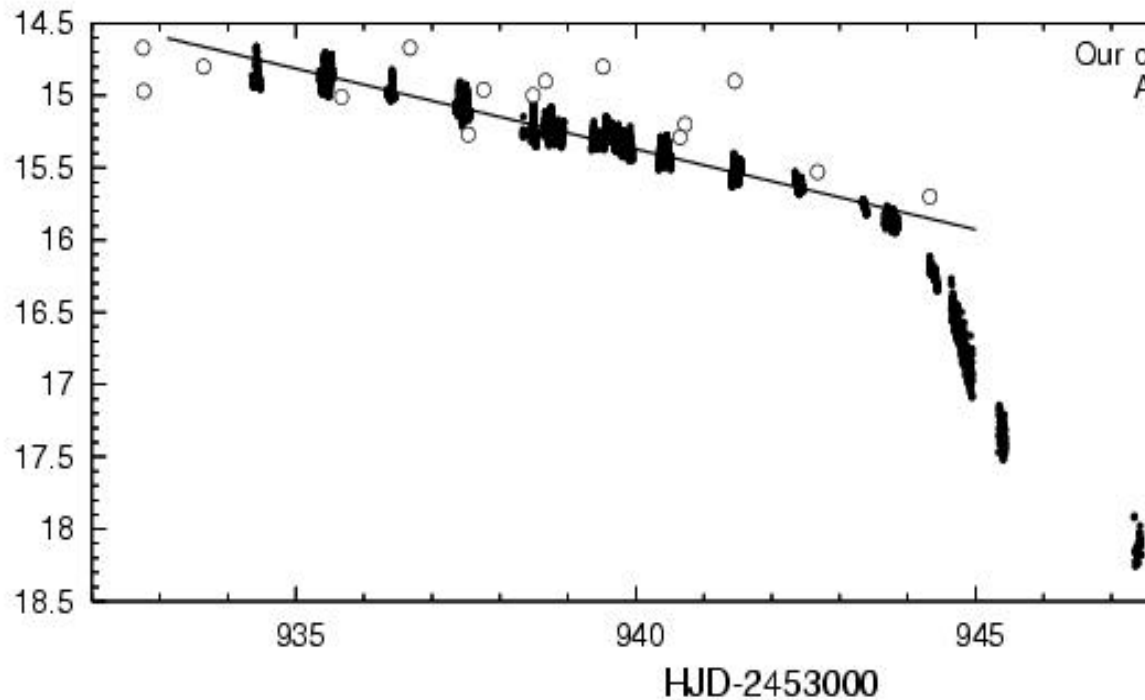
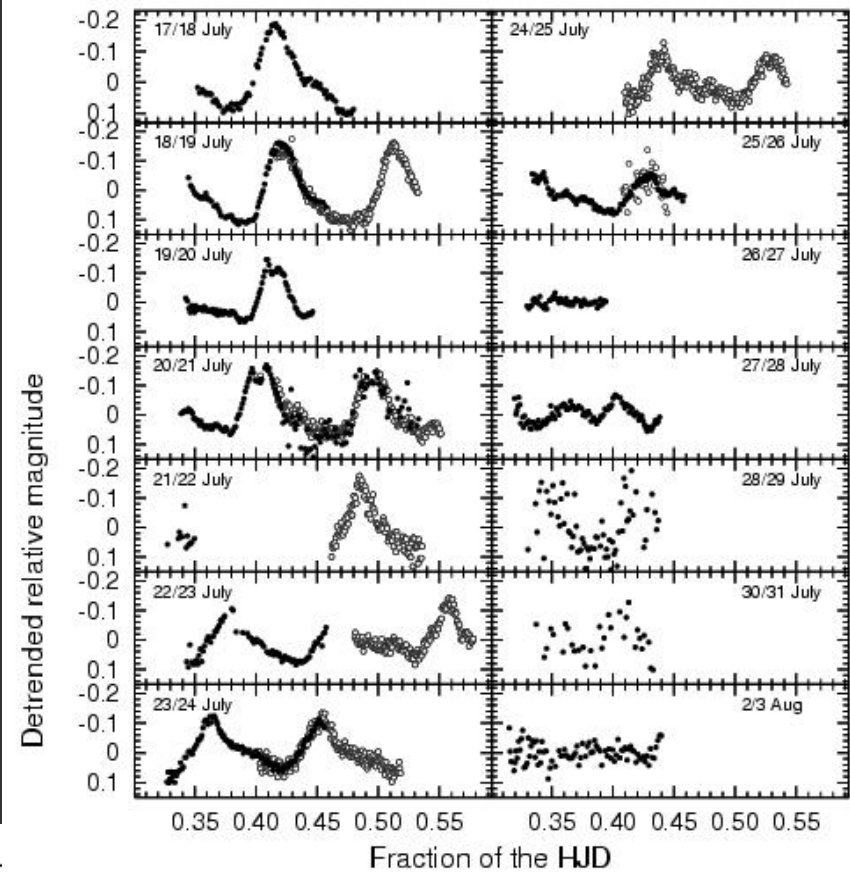
Gwiazdy SU UMa – dwa typy wybuchów, normalne (NO) oraz superwybuchy (SO)

Obecność supergarbów (z ang. Superhumps) podczas superwybuchów gwiazd SU UMa.



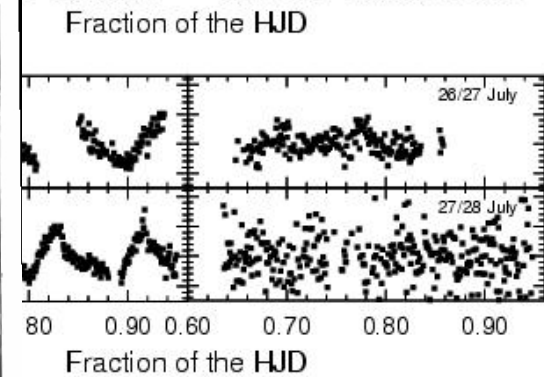
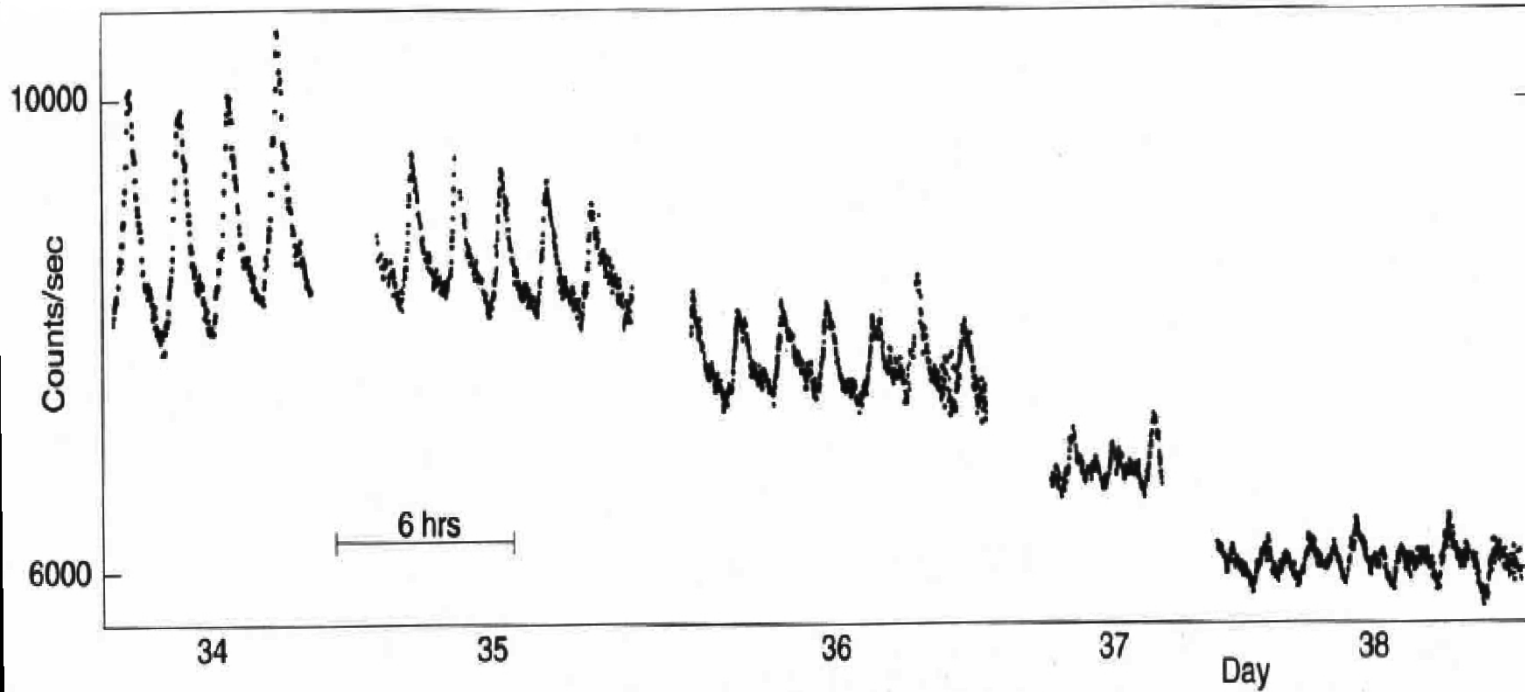
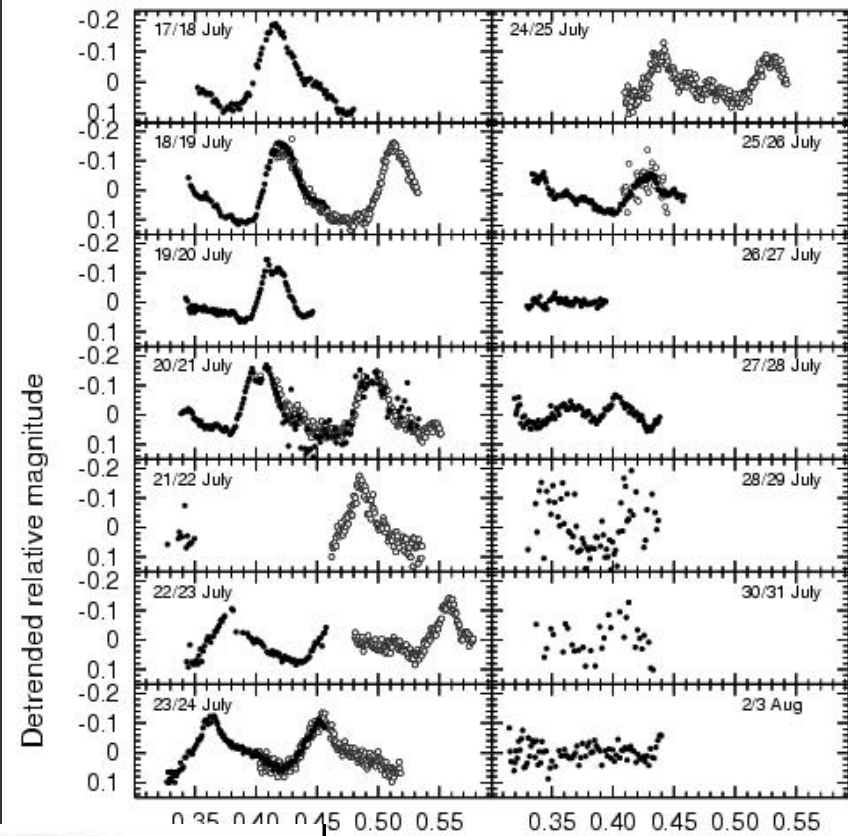
Własności obserwacyjne supergarbów:

1. supergarby pojawiają się 1-2 dni po maksimum superwybuchu



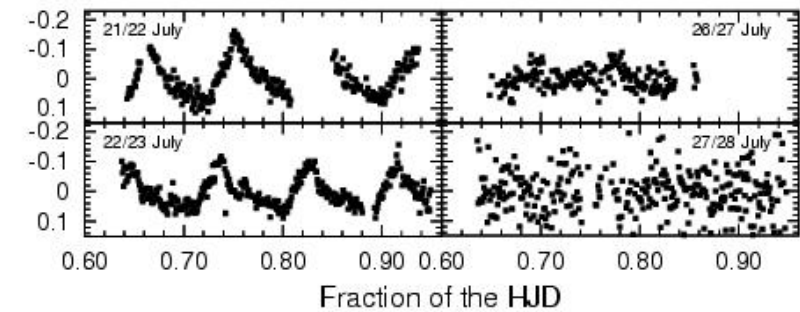
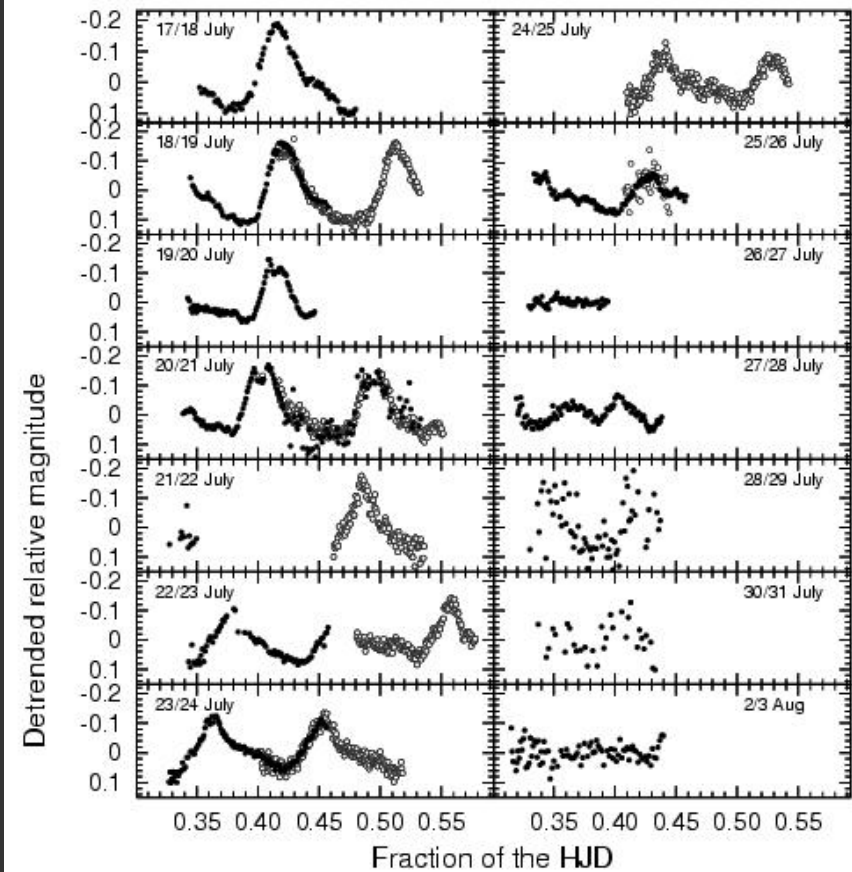
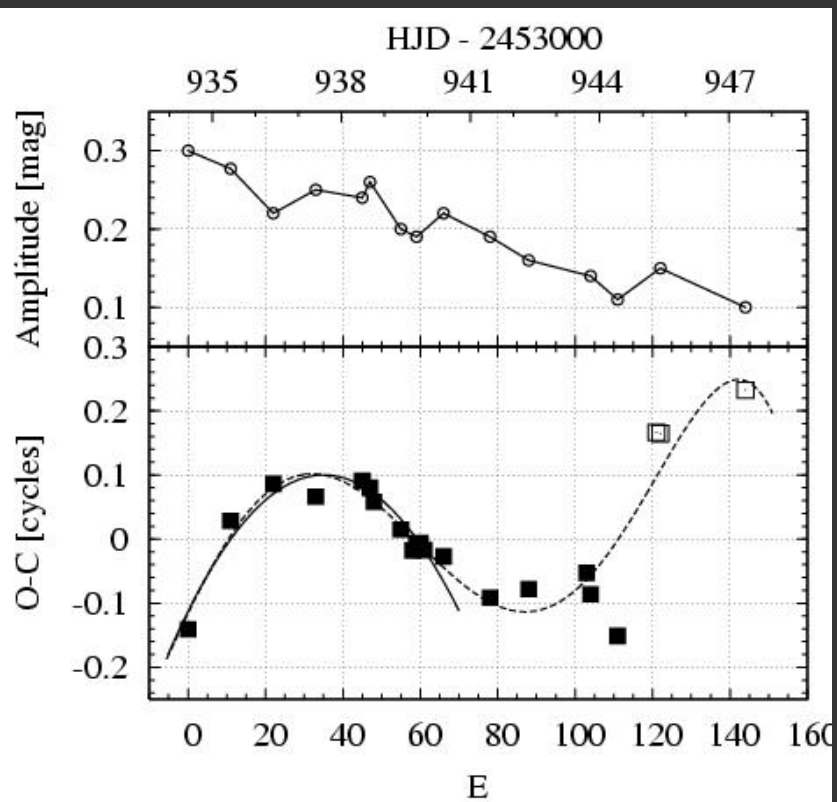
Własności obserwacyjne supergarbów:

1. supergarby pojawiają się 1-2 dni po maksimum superwybuchu
2. Podczas fazy plateau ich amplituda spada



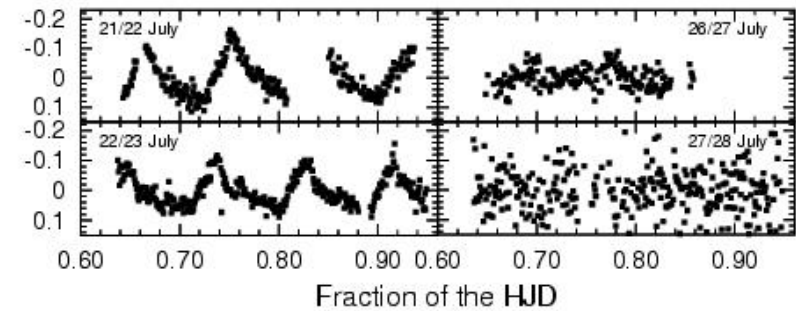
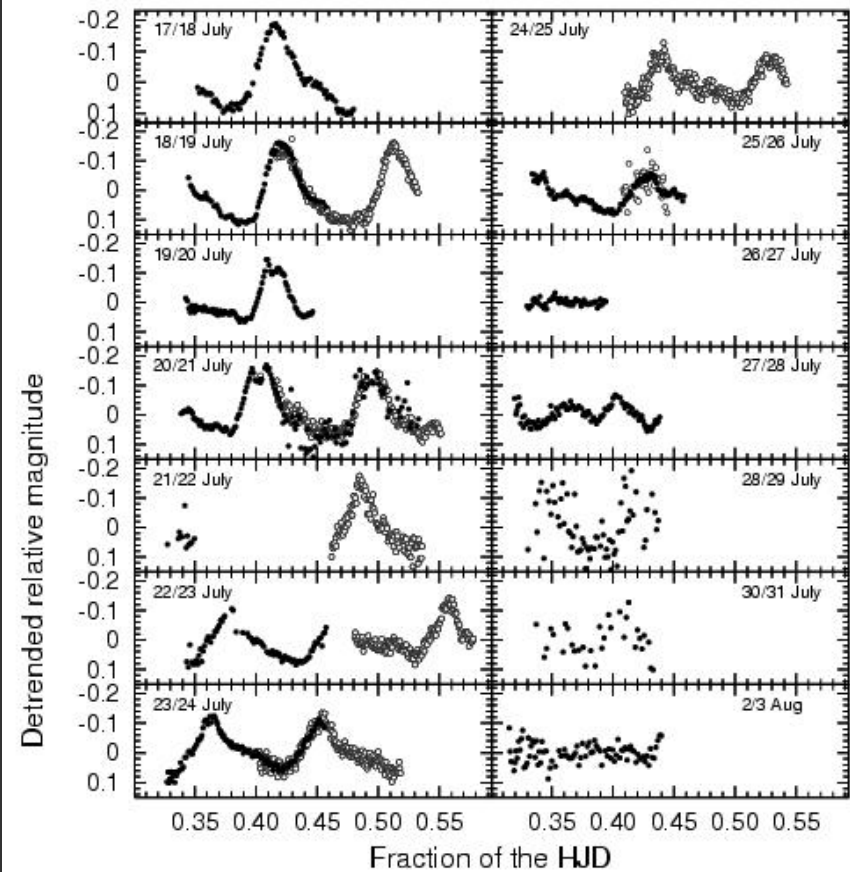
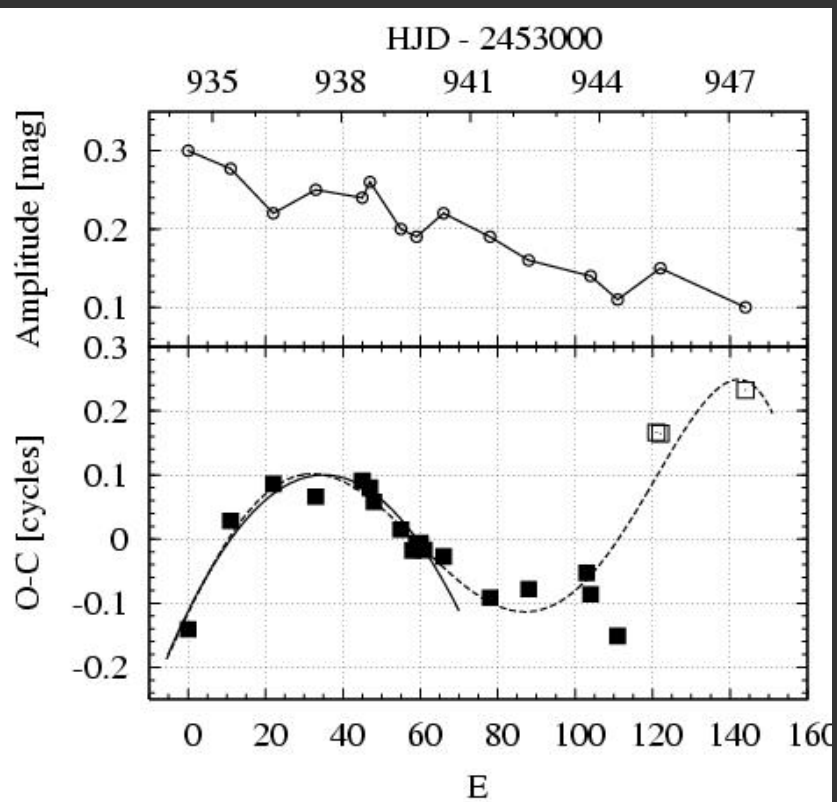
Własności obserwacyjne supergarbów:

1. supergarby pojawiają się 1-2 dni po maksimum superwybuchu
2. Podczas fazy plateau ich amplituda spada
3. Okres może się zmieniać



Własności obserwacyjne supergarbów:

1. supergarby pojawiają się 1-2 dni po maksimum superwybuchu
2. Podczas fazy plateau ich amplituda spada
3. Okres może się zmieniać
4. W stosunku do okresu orbitalnego jest:
 - a) dłuższy dla pozytywnych supergarbów
 - b) krótszy dla negatywnych supergarbów



Własności obserwacyjne supergarbów:

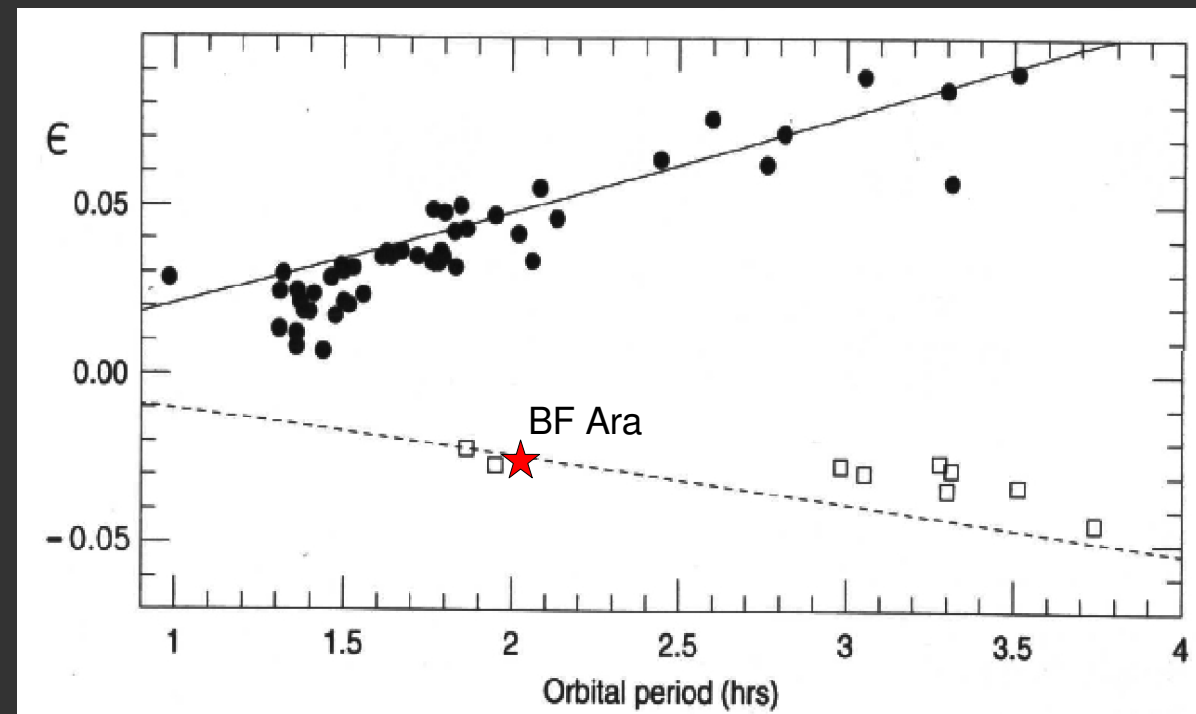
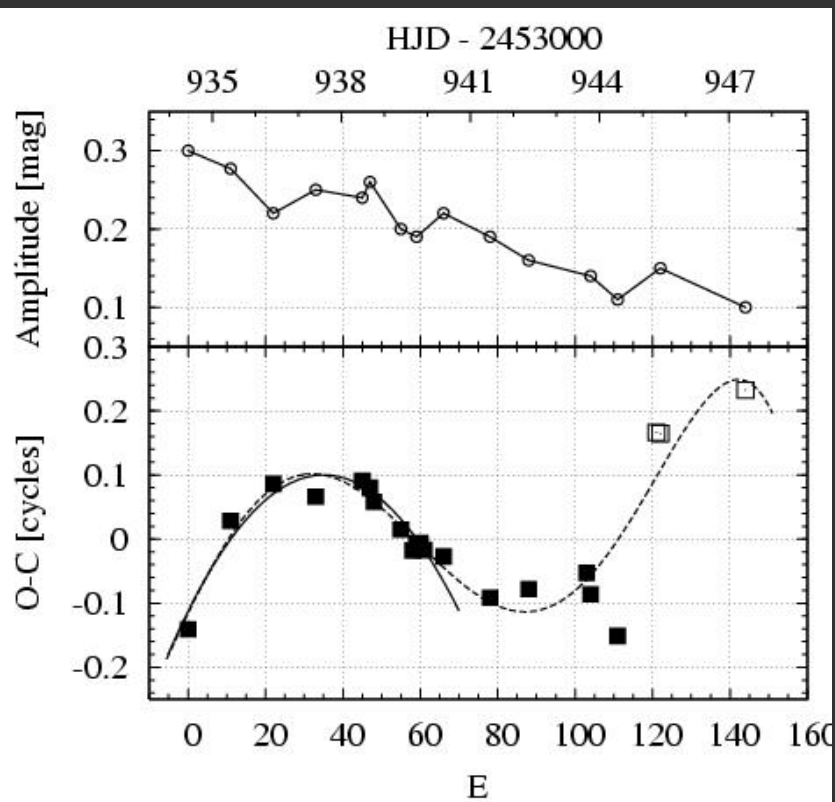
1. supergarby pojawiają się 1-2 dni po maksimum superwybuchu
2. Podczas fazy plateau ich amplituda spada
3. Okres może się zmieniać
4. W stosunku do okresu orbitalnego jest:
 - a) dłuższy dla pozytywnych supergarbów
 - b) krótszy dla negatywnych supergarbów

Stolz & Schoembs
nadwyżka okresu SH ϵ vs. P_{orb}

$$\epsilon = 0.858(11) * P_{orb} - 0.0282(2)$$

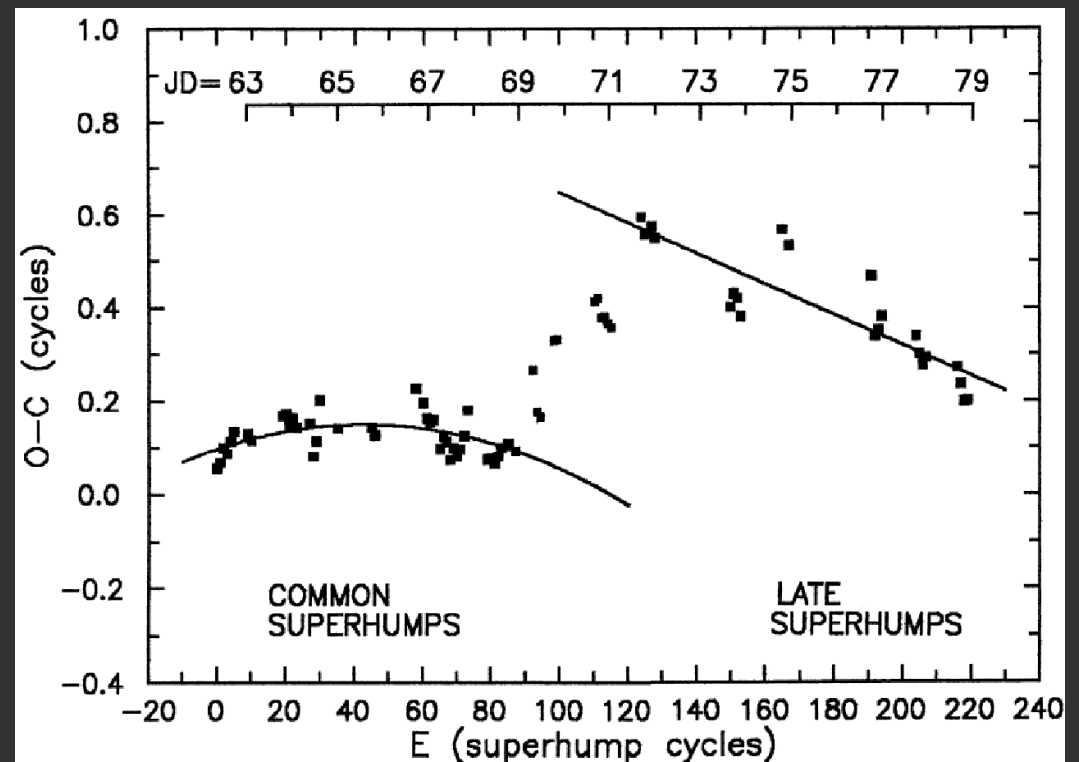
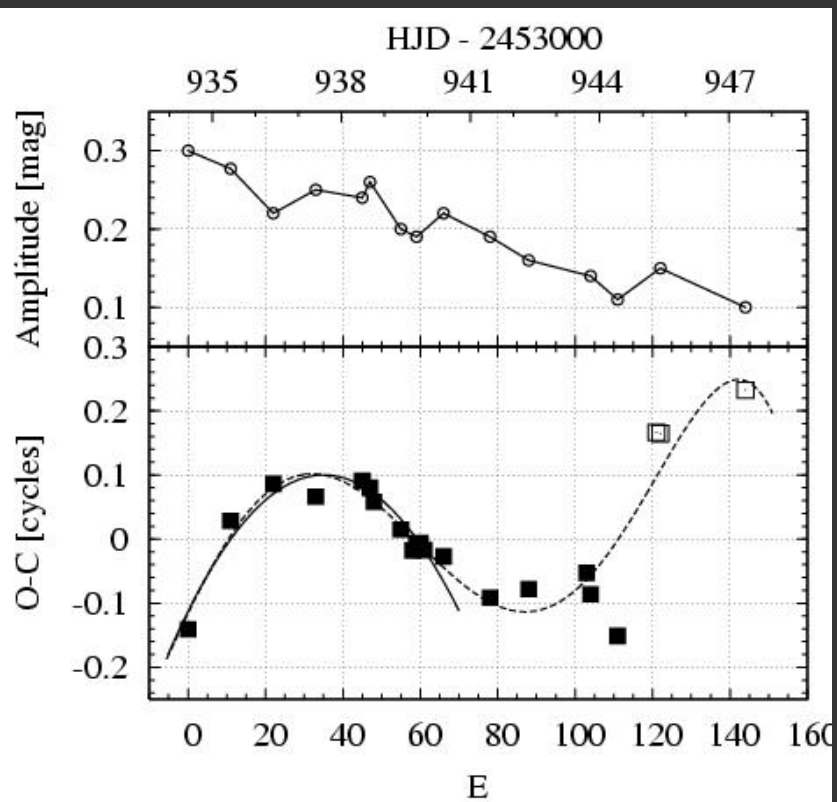
$$\epsilon = (P_{sh} - P_{orb}) / P_{orb}$$

$$\epsilon_{ih} = -1/2 \epsilon_{sh}$$



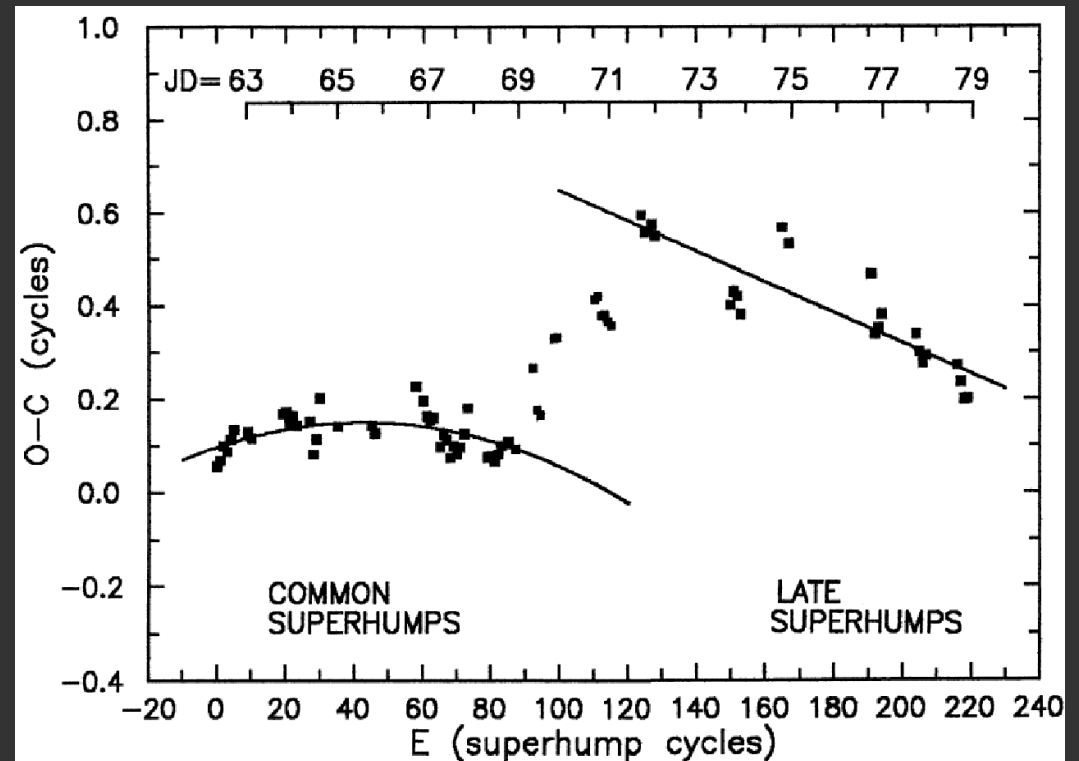
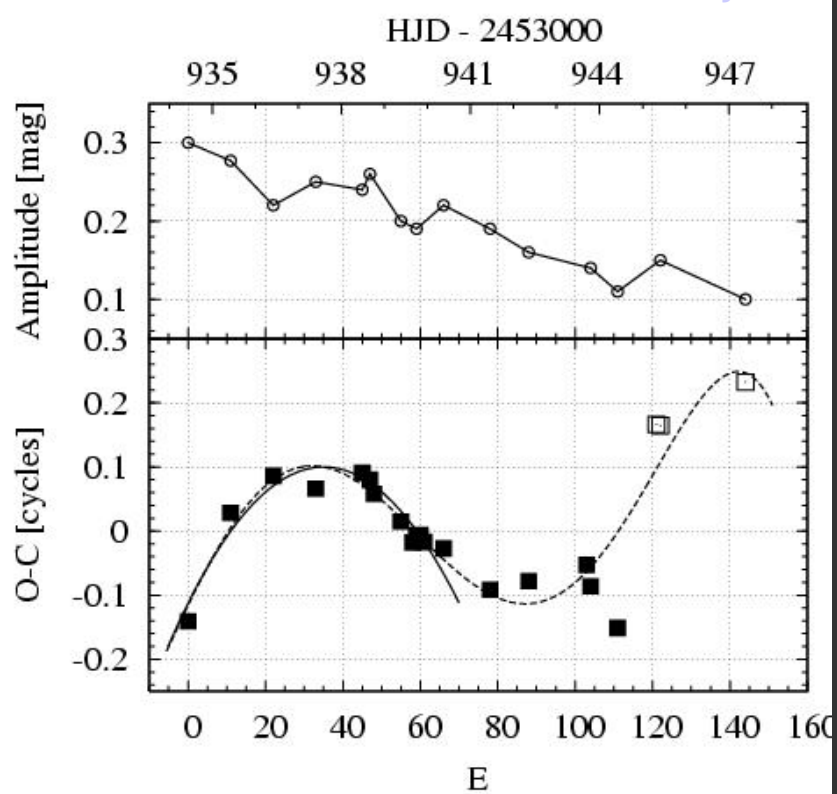
Własności obserwacyjne supergarbów:

1. supergarby pojawiają się 1-2 dni po maksimum superwybuchu
2. Podczas fazy plateau ich amplituda spada
3. Okres może się zmieniać
4. W stosunku do okresu orbitalnego jest:
 - a) dłuższy dla pozytywnych supergarbów
 - b) krótszy dla negatywnych supergarbów
5. Zmiana zwykłych SG w późne SG



Własności obserwacyjne supergarbów:

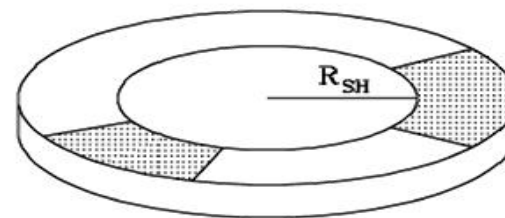
1. supergarby pojawiają się 1-2 dni po maksimum superwybuchu
2. Podczas fazy plateau ich amplituda spada
3. Okres może się zmieniać
4. W stosunku do okresu orbitalnego jest:
 - a) dłuższy dla pozytywnych supergarbów
 - b) krótszy dla negatywnych supergarbów
5. Zmiana zwykłych SG w późne SG
6. Brak zależności od inklinacji



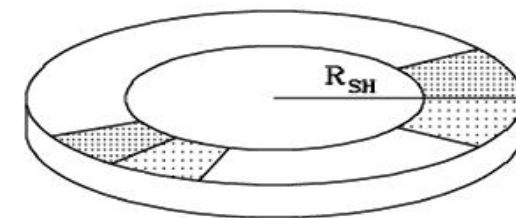
Własności obserwacyjne supergarbów:

1. supergarby pojawiają się 1-2 dni po maksimum superwybuchu
2. Podczas fazy plateau ich amplituda spada
3. Okres może się zmieniać
4. W stosunku do okresu orbitalnego jest:
 - a) dłuższy dla pozytywnych supergarbów
 - b) krótszy dla negatywnych supergarbów
5. Zmiana zwykłych SG w późne SG
6. Brak zależności od inklinacji
7. Bardziej niebieskie w maksimum i poczerwienione minimum

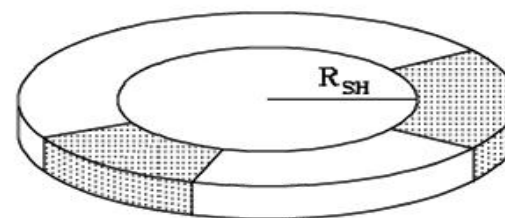
Model 1



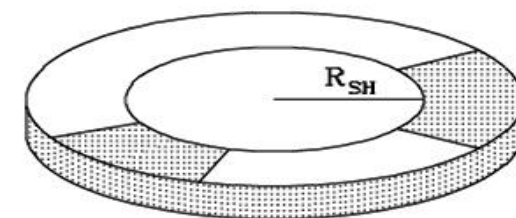
Model 2



Model 3



Model 4

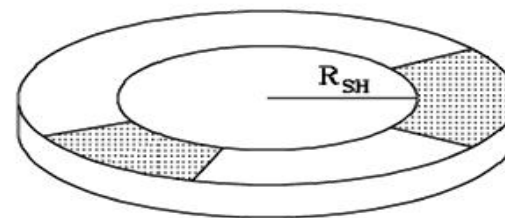


Smak (2005)

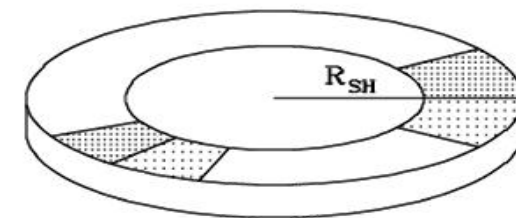
Własności obserwacyjne supergarbów:

1. supergarby pojawiają się 1-2 dni po maksimum superwybuchu
2. Podczas fazy plateau ich amplituda spada
3. Okres może się zmieniać
4. W stosunku do okresu orbitalnego jest:
 - a) dłuższy dla pozytywnych supergarbów
 - b) krótszy dla negatywnych supergarbów
5. Zmiana zwykłych SG w późne SG
6. Brak zależności od inklinacji
7. Bardziej niebieskie w maksimum i poczerwienione minimum
8. Źródło supergarbów jest położone na krawędzi dysku

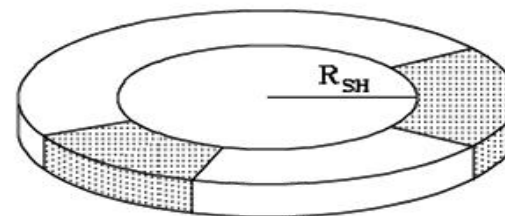
Model 1



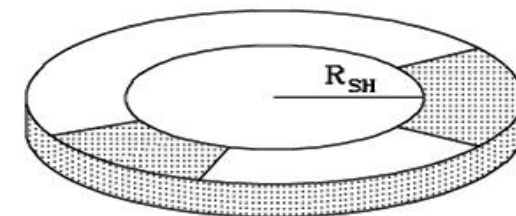
Model 2



Model 3



Model 4

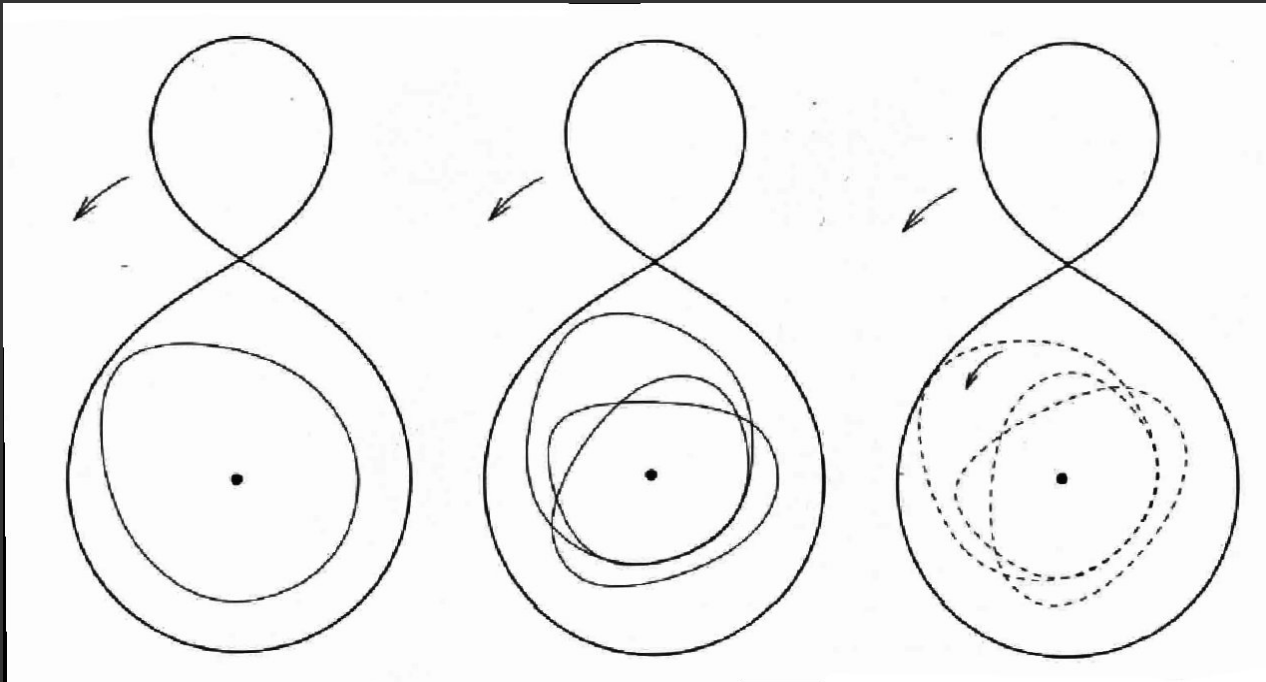


Smak (2005)

Interpretacje/modele:

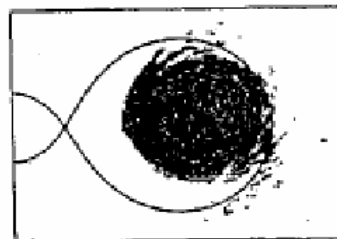
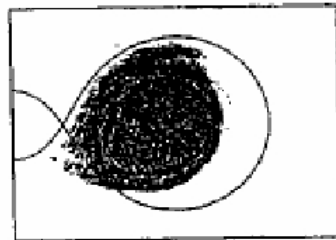
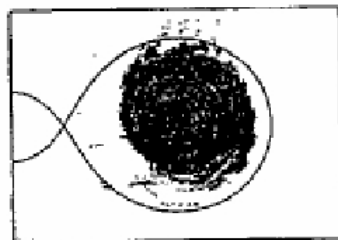
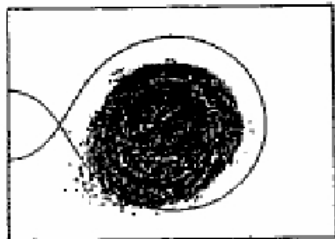
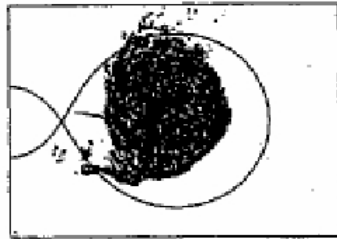
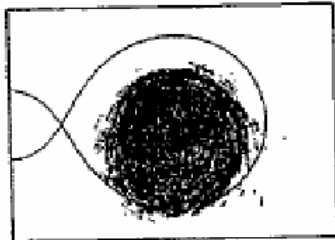
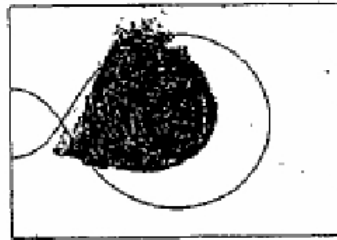
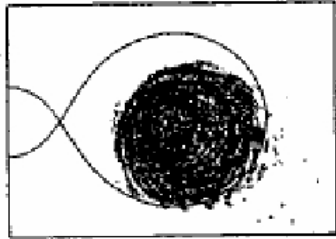
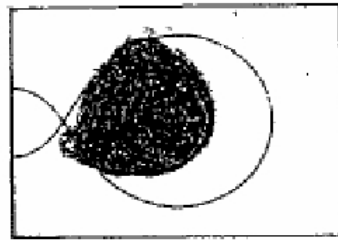
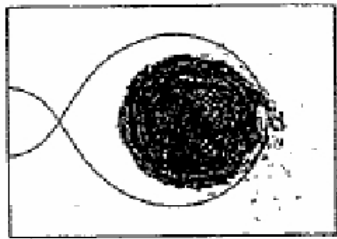
Zgodnie z modelem TTI aby wyprodukować supergarby dysk musi być wystarczająco duży (przekraczać promień rezonansu 3:1) a stosunek mas układu musi być mały $q < 0.25$ (M_2/M_1)

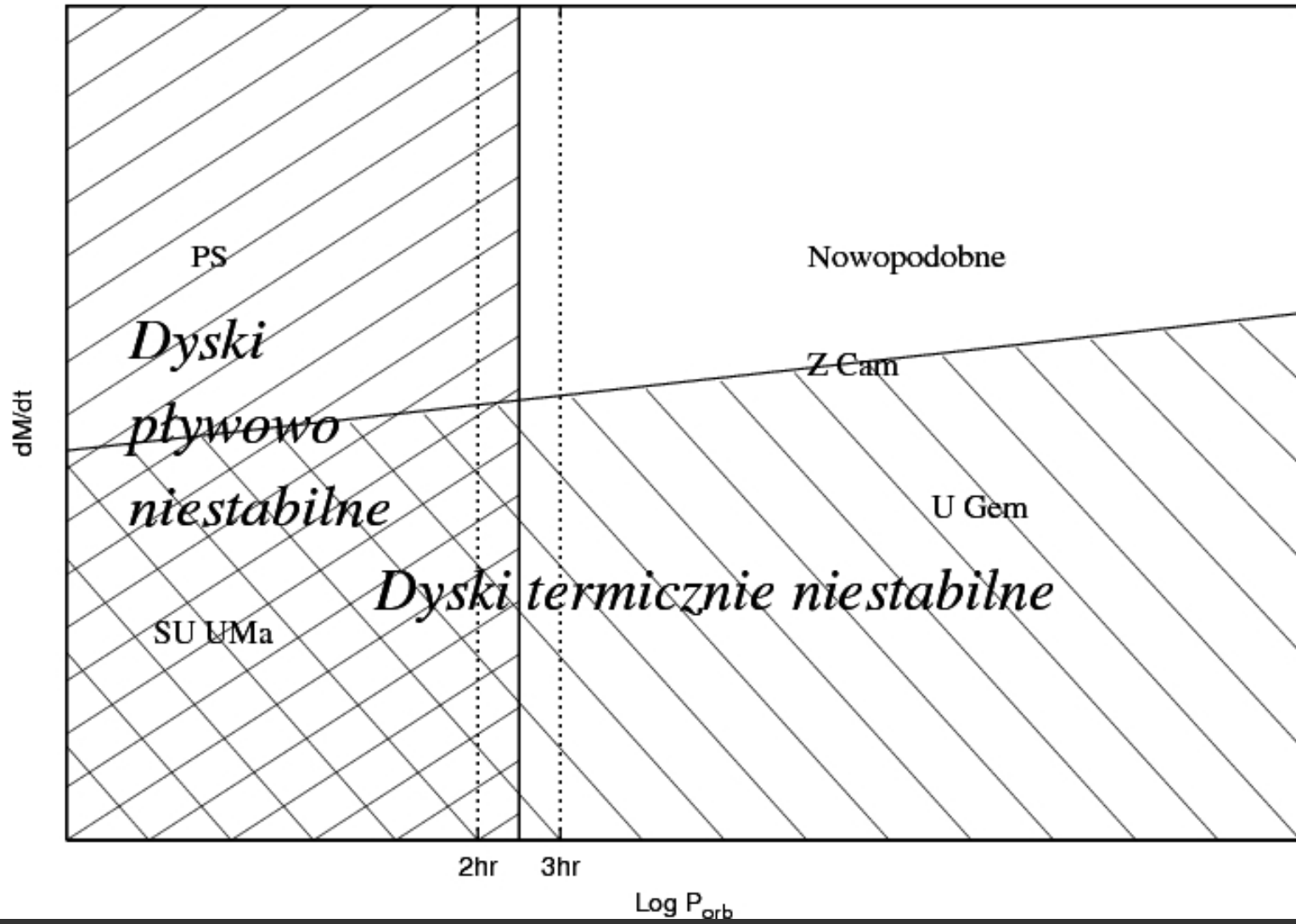
Pozytywne supergarby są produkowane przez oddziaływania pływowe i towarzyszą im "precesję orbitalną" dysku akrecyjnego.



$$\frac{1}{P_{SH}} = \frac{1}{P_{Orb}} - \frac{1}{P_{Aps}} \rightarrow P_{aps} = \frac{1}{\epsilon_{SH}} P_{Orb}$$

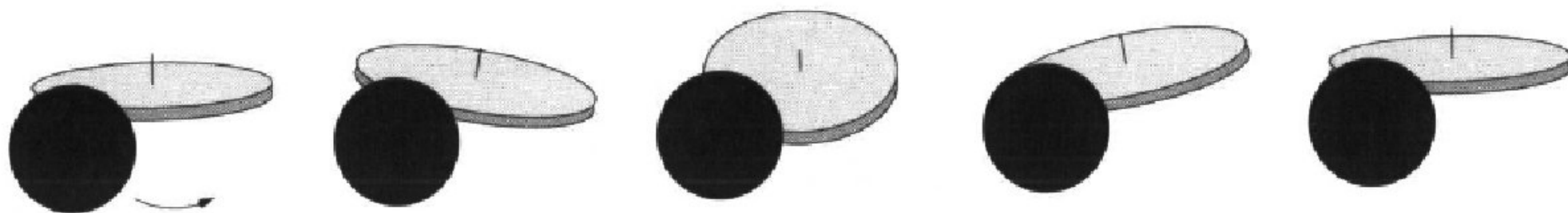
(film)





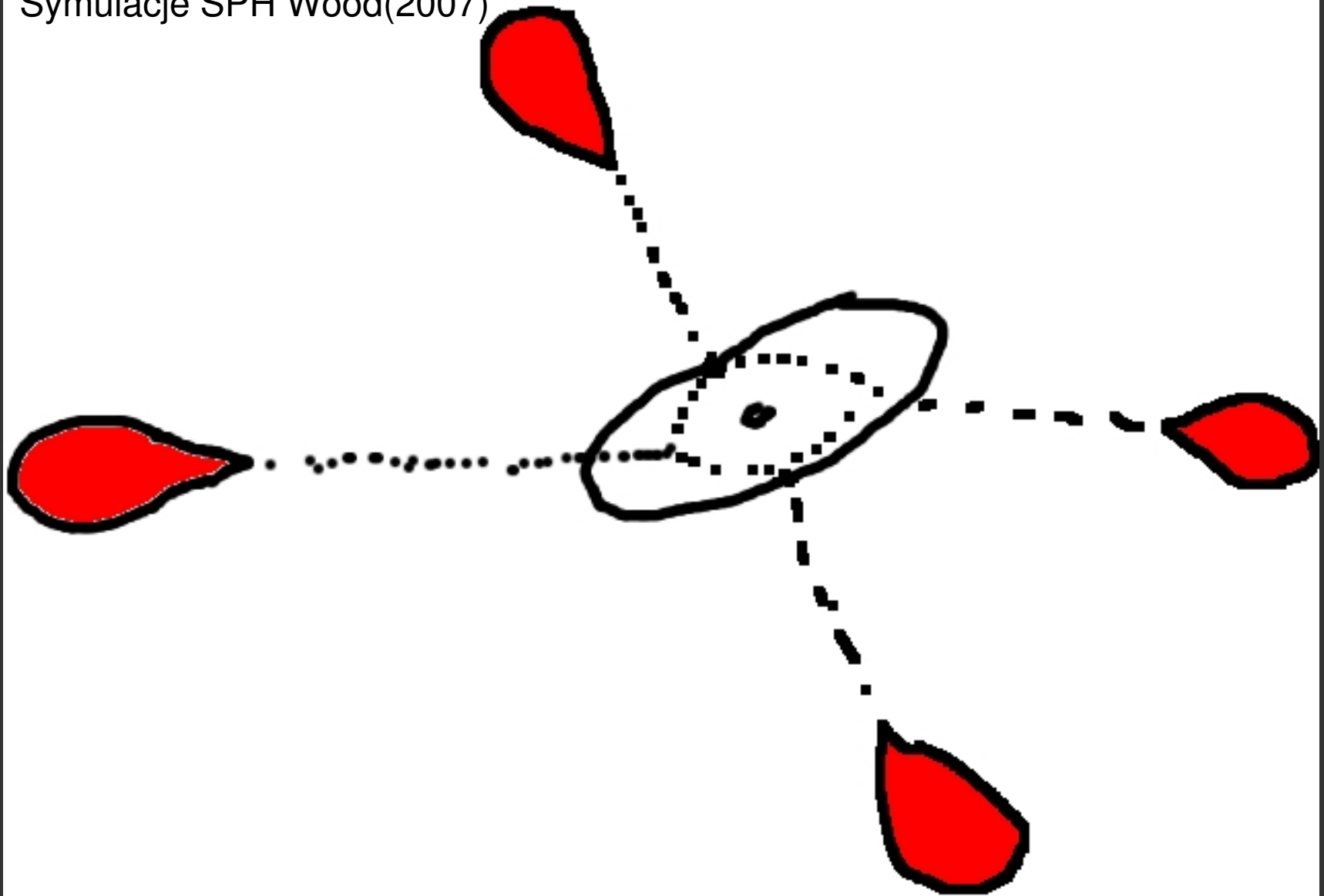
Interpretacje/modele:

Negatywne supergarby wsteczna precesja (węzłów) nachylonego dysku akrecyjnego:



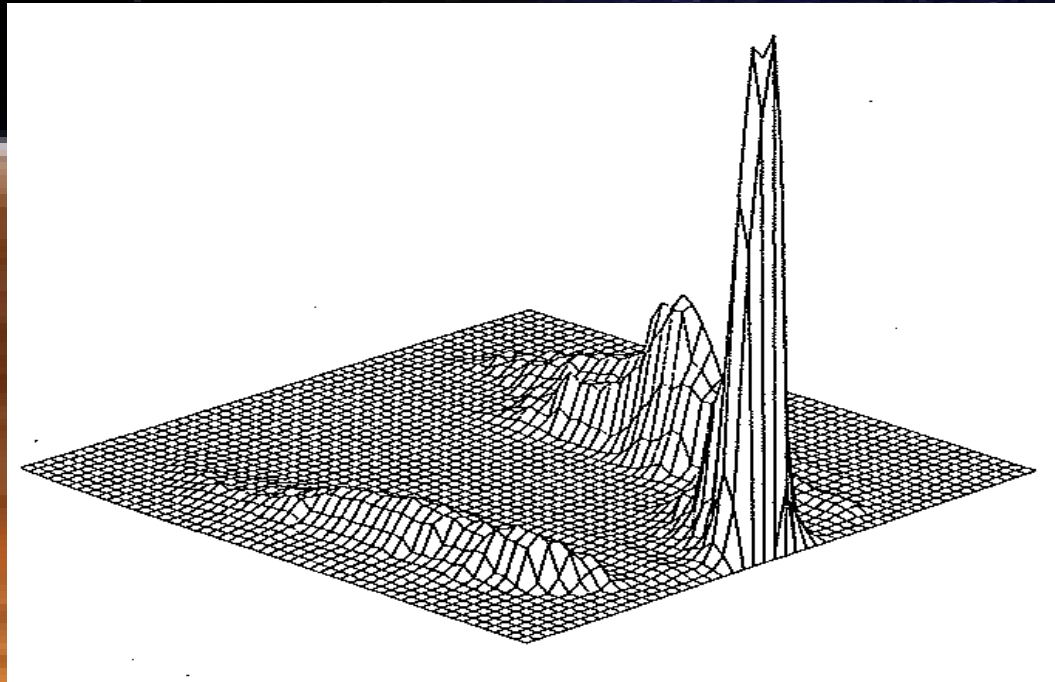
$$P_{prec} = -1/\epsilon_{nSH} P_{orb}$$

Symulacje SPH Wood(2007)



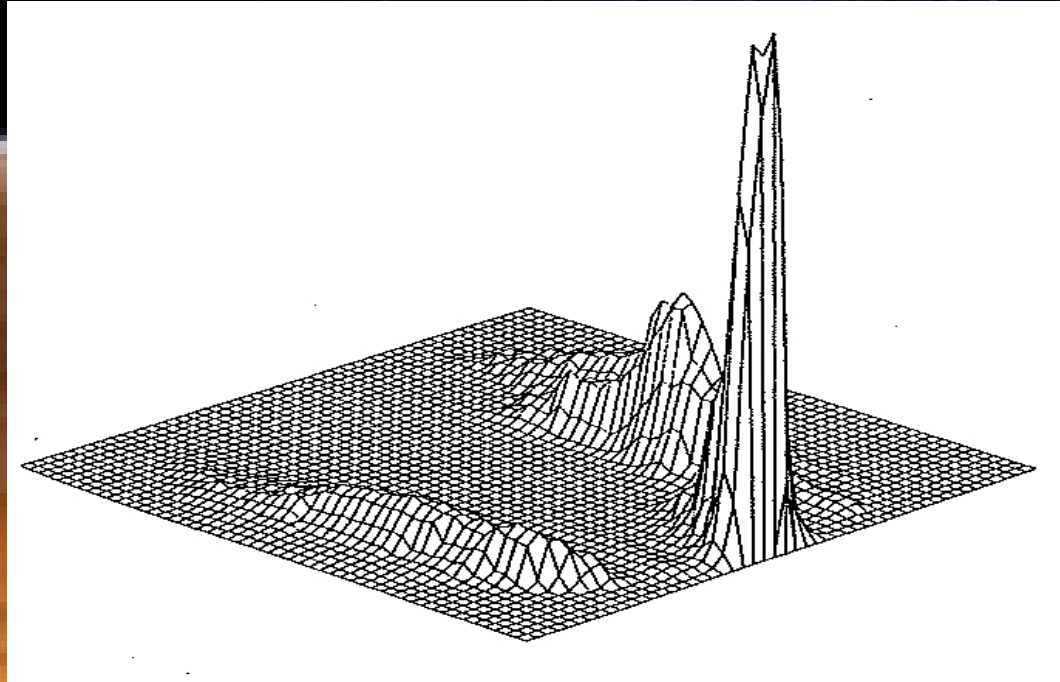
Nowa interpretacja supergarbów Smak(2009a)

Powtórzona analiza O'Donoghue prowadząca do zlokalizowania źródła supergarbów



Nowa interpretacja supergarbów Smak(2009a)

Powtórzona analiza O'Donoghue prowadząca do zlokalizowania źródła supergarbów



Reinterpretacja syników symulacji SPH (amplituda)

Oświecanie składnika wtórnego przez białego karła i najbardziej wewnętrzne obszary dysku
Modulowany strumień prowadzi do zmiennej jasności plamy.

Ewolucja CV.

a) Jeden ze składników trochę cięższy a drugi trochę lżejszy niż Słońce

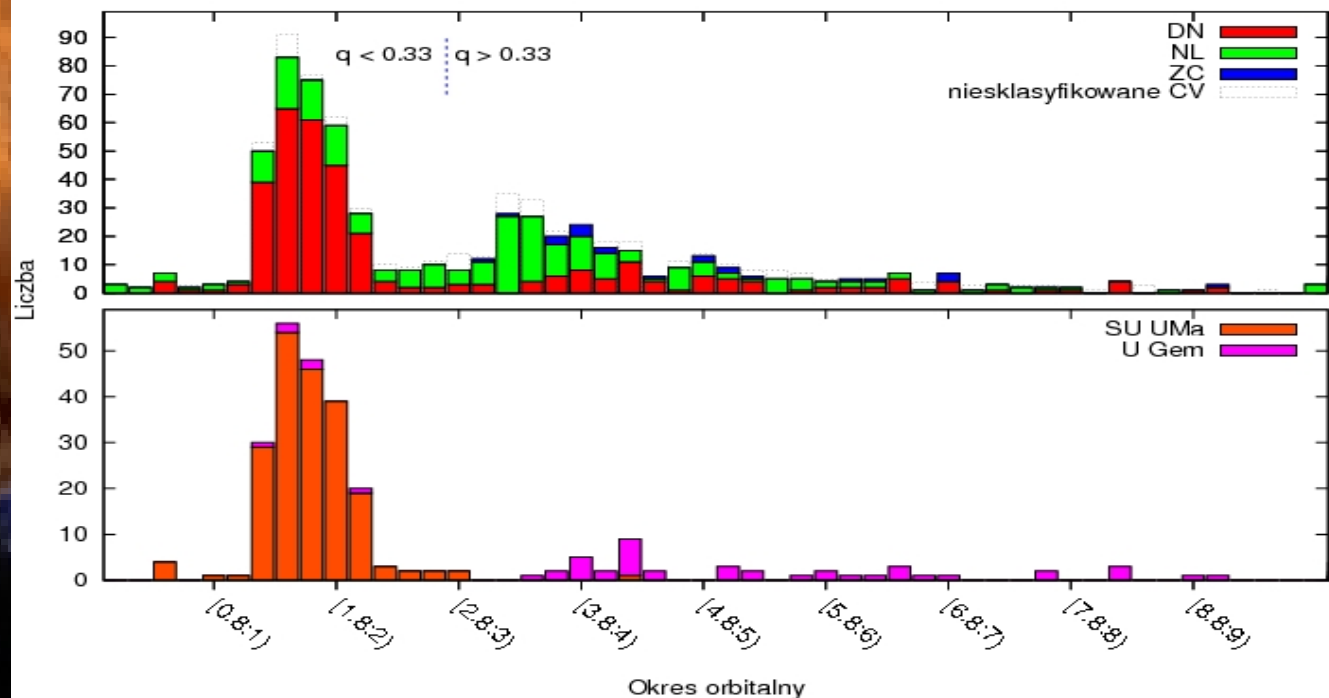
$P \sim 10$ lat.

b) Faza wspólnej otoczki

odrzućcie wspólnej otoczki i zmniejszenie wzajemnej odległości składników

c) Hamowanie magnetyczne

d) Hamowanie na skutek emisji fal grawitacyjnych



Z Cha

