

The full version of the article is available on the website of the journal "Astrophysics":
<https://link.springer.com/journal/10511>

ON THE ORIGIN OF EMISSION IN THE WHITE-LIGHT CONTINUUM IN POWERFUL STELLAR AND SOLAR FLARES

E.S.MORCHENKO

Received 11 October 2025

Accepted 17 December 2025

In this study, attention is drawn to some observable manifestations of the existence of two separate regions with different temporal development during powerful flares on dMe stars and on the Sun. I propose a theoretical interpretation of the origin of the white-light continuum in powerful stellar flares with classical light curves and discuss it in the context of observations of the white-light flares of the first type on the Sun.

Keywords: *red dwarfs: Sun: flares: light curves: models of flares: white-light continuum*

Program Systems Institute of the Russian Academy of Sciences,
Pereslavl-Zalessky, Russia, e-mail: morchenko@physics.msu.ru

О ПРОИСХОЖДЕНИИ ИЗЛУЧЕНИЯ В БЕЛОМ СВЕТЕ МОЩНЫХ ЗВЕЗДНЫХ И СОЛНЕЧНЫХ ВСПЫШЕК

Е.С.МОРЧЕНКО

В этой статье обращается внимание на некоторые наблюдаемые проявления существования двух отдельных областей с различным временным развитием во время мощных вспышек на dMe звездах и на Солнце. Автор предлагает теоретическую интерпретацию происхождения континуума белого света мощных звездных вспышек с классическими кривыми блеска и обсуждает ее в контексте наблюдений белых вспышек первого типа на Солнце.

Ключевые слова: *красные карлики: Солнце: Вспышки: кривые блеска: Модели вспышек: континуум белого света*

REFERENCES

1. *V.P.Grinin, V.V.Sobolev*, *Astrophysics*, **13**, 348, 1977.
2. *A.F.Kowalski, S.L.Hawley, J.A.Holtzman et al.*, *Astrophys. J. Lett.*, **714**, L98, 2010.
3. *B.E.Zhilyaev, Ya.O.Romanyuk, O.A.Svyatogorov et al.*, *Astron. Astrophys.*, **465**, 235, 2007.
4. *H.Abdul-Aziz, E.P.Abranin, I.Yu.Alekseev et al.*, *Astron. Astrophys. Suppl. Ser.*, **114**, 509, 1995.
5. *M.M.Katsova, A.G.Kosovichev, M.A.Livshits*, *Soviet Astron. Lett.*, **6**, 275, 1980.
6. *G.T.Mendoza, J.R.A.Davenport, E.Agol et al.*, *Astron. J.*, **164**, 17, 2022.
7. *A.F.Kowalski, S.L.Hawley, J.P.Wisniewski et al.*, *Astrophys. J. Suppl. Ser.*, **207**, 57, 2013.
8. *R.E.Gershberg*, *Astron. Rep.*, **58**, 98, 2014.
9. *R.E.Gershberg, N.I.Shakhovskaya*, *Nature Phys. Sci.*, **242**, iss. 119, 85, 1973.
10. *B.R.Pettersen*, in: *The 19th Cambridge Workshop on Cool Stars, Stellar Systems, and the Sun*, 117, 2016.
11. *E.S.Morchenko*, *Astrophysics*, **63**, 440, 2020.
12. *D.J.Mullan*, *Astrophys. J.*, **212**, 171, 1977.
13. *A.K.Kolesov, V.V.Sobolev*, *Soviet Astron.*, **34**, 179, 1990.
14. *V.P.Grinin, V.V.Sobolev*, *Astrophysics*, **31**, 729, 1989.
15. *D.J.Mullan, C.B.Tarter*, *Astrophys. J.*, **212**, 179, 1977.
16. *V.P.Grinin*, *Izv. Krymsk. Astrofiz. Obs.*, **48**, 58, 1973.
17. *W.E.Kunkel*, *An Optical Study of Stellar Flares*; PhD thesis, The Univ. of Texas at Austin, 1967.
18. *P.F.Chugainov*, *Izv. Krymsk. Astrofiz. Obs.*, **40**, 33, 1969.
19. *D.M.Rust, F.Hegwer*, *Solar Phys.*, **40**, 141, 1975.
20. *N.D.Kostyuk*, *Soviet Astron.*, **20**, 206, 1976.
21. *A.Berlicki, R.Falewicz, P.Rudawy*, in: *European Space Agency, ESA SP-448, 9th European Meeting on Solar Physics*; Wilson, A., ed., **448**, 759, 1999.
22. *M.N.Lovkaya*, *Astron. Rep.*, **57**, 603, 2013.
23. *E.L.E.Eason, M.S.Giampapa, R.R.Radick et al.*, *Astron. J.*, **104**, 1161, 1992.
24. *H.S.Hudson, L.W.Acton, T.Hirayama*, *Publ. Astron. Soc. Japan*, **44**, L77, 1992.
25. *A.N.Babin, A.N.Koval*, *Bull. Crim. Astrophys. Obs.*, **104**, 7, 2008.
26. *A.Kosovichev, S.Basu, Y.Bekki et al.*, *Solar Phys.*, **300**, 70, 2025.
27. *G.Beskin, S.Karpov, V.Plokhhotnichenko et al.*, *ASP Conf. Ser.*, **510**, 303, 2017.
28. *S.H.Saar, P.C.H.Martens, J.Huovelin et al.*, *Astron. Astrophys.*, **286**, 194, 1994.
29. *V.P.Grinin, H.Domke*, *Astrophysics*, **7**, 120, 1971.
30. *B.E.Woodgate, R.D.Robinson, K.G.Karpenter et al.*, *Astrophys. J.*, **397**, L95, 1992.
31. *B.V.Somov, S.I.Syrovatskii, A.R.Spektor*, *Solar Phys.*, **73**, 145, 1981.
32. *E.A.Baranovskii*, *Bull. Crim. Astrophys. Obs.*, **72**, 132, 1985.
33. *V.P.Grinin, V.V.Sobolev*, *Astrophysics*, **28**, 208, 1988.

34. *E.Hiei*, Solar Phys., **113**, 249, 1987.
35. *B.E.Zhilyaev, M.V.Andreev, A.V.Sergeev et al.*, Astron. Lett., **38**, 793, 2012.
36. *E.Hiei*, Adv. Space Res., **6**, 227, 1986.
37. *A.V.Borovik*, Acta Astrophys. Taurica, **5**, 17, 2024, [<https://astrophysicatauricum.org>].
38. *A.N.Babin, E.A.Baranovskii, A.N.Koval*, Astron. Rep., **60**, 768, 2016.
39. *V.V.Sobolev, V.P.Grinin*, Astrophysics, **38**, 15, 1995.
40. *E.A.Baranovskii*, Bull. Crim. Astrophys. Obs., **75**, 1, 1986.
41. *V.Yurchyshyn, P.Kumar, V.Abramenko et al.*, Astrophys. J., **838**, 32, 2017.
42. *M.Kretzschmar*, Astron. Astrophys., **530**, A84, 2011.
43. *E.S.Morchenko*, Astrophysics, **63**, 91, 2020.
44. *M.Carlsson, L.Fletcher, J.Allred et al.*, Astron. Astrophys., **673**, A150, 2023.
45. *N.D.Kostyuk, S.B.Pikel'ner*, Soviet Astron., **18**, 590, 1975.
46. *A.F.Kowalski, J.C.Allred*, Astrophys. J., **852**, 61, 2018.
47. *Yu.A.Kupryakov, K.V.Bychkov, O.M.Belova et al.*, Open Astron., **30**, 91, 2021.
48. *A.Ya.Boiko, M.A.Livshits*, Astrophys. Space Sci., **274**, 299, 2000.
49. *O.M.Belova, K.V.Bychkov*, Astrophysics, **62**, 234, 2019.
50. *A.N.McClymont, R.C.Canfield*, Astrophys. J., **265**, 483, 1983.
51. *J.C.Allred, A.F.Kowalski, M.Carlsson*, Astrophys. J., **809**, 104, 2015.
52. *G.H.Fisher*, Bull. Americ. Astron. Soc., **17**, 634, 1985.
53. *S.Bouquet, R.Teyssier, J.P.Chieze*, Astrophys. J. Suppl. Ser., **127**, 245, 2000.
54. *E.A.Baranovskii*, Bull. Crim. Astrophys. Obs., **69**, 93, 1984.
55. *E.Morchenko, K.Bychkov, M.Livshits*, Astrophys. Space Sci., **357**, 119, 2015.
56. *A.I.Podgorny, I.M.Podgorny*, Astron. Rep., **50**, 842, 2006.
57. *T.Mathews, L.J.Lanzerotti*, Nature, **241**, 335, 1973.
58. *A.G.Kosovichev, V.V.Zharkova*, in: European Space Agency, ESA SP-376, 4th Soho Workshop; J.T. Hoeksema et al., eds., **376**, 341, 1995.
59. *A.-C.Donea, D.Besliu-Ionescu, P.S.Cally et al.*, Solar Phys., **239**, 113, 2006.