

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

INTERSTELLAR POLARISATION TOWARDS A REGION AROUND THE BOK GLOBULE B5

H.A.KRAYANI^{1,2}, V.B.IL'IN^{1,3}

Received 12 March 2025

Accepted 4 June 2025

We report the results of our spectroscopic and polarimetric observations of $2^\circ \times 2^\circ$ field around the globule Barnard 5 (B5) belonging to the Perseus cloud complex at the distance $d \approx 300$ pc. Using these data, two-dimensional spectral classification was made for about 45 stars. Multi-band polarimetry of about 20 of these stars allowed us to find the parameters (P_{max} , λ_{max}) of interstellar polarization. Using the Gaia parallaxes and data from the recent photometric surveys, we estimate the interstellar extinction A_V towards the stars. Our analysis of a variations of the parameters A_V , P_{max} , λ_{max} in the sky plane and with the distance allows us to conclude that in the considered field (excluding the halo of B5) the main contribution to the extinction and polarization is provided by an extension of the Taurus cloud complex (TMC) at $d \approx 150$ pc, and that the derived values of the parameters indicate that the angle between the line of sight and the magnetic field direction in this part of TMC significantly differs from 90° .

Keywords: *interstellar polarisation: polarimetric observations: cosmic dust*

¹ St. Petersburg University, Russia, e-mail: huseinkrayani@hotmail.com

² Peter the Great St.Petersburg Polytechnic University

³ Main (Pulkovo) Astronomical Observatory of RAS, Russia

МЕЖЗВЕЗДНАЯ ПОЛЯРИЗАЦИЯ В НАПРАВЛЕНИИ ОБЛАСТИ ВОКРУГ ГЛОБУЛЫ БОКА В5

Х.А.КРАЯНИ^{1,2}, В.Б.ИЛЬИН^{1,3}

Мы представляем результаты наших спектроскопических и поляриметрических наблюдений звезд в поле $2^\circ \times 2^\circ$ вокруг глобулы Барнарда 5 (B5), принадлежащей комплексу облаков Персея, на расстоянии $d \approx 300$ пк. Используя эти данные, была проведена двумерная спектральная классификация примерно 45-ти звезд. Многополосная поляриметрия примерно 20-ти из этих звезд позволила найти параметры межзвездной поляризации (P_{max} , λ_{max}). Используя параллаксы Gaia и данные недавних фотометрических обзоров неба, мы оценили межзвездное поглощение A_V в направлении звезд. Наш анализ вариаций параметров A_V , P_{max} , λ_{max} в картинной плоскости и с увеличением расстояния позволил заключить, что в рассматриваемом поле (за исключением гало B5) основной вклад в ослабление и поляризацию вносит часть комплекса облаков Тельца (ТМС) на $d \approx 150$ пк, и полученные значения этих параметров указывают на то, что угол между лучом зрения и направлением магнитного поля в этой части ТМС значительно отличается от 90° .

Ключевые слова: *межзвездная поляризация; поляриметрические наблюдения; космическая пыль*

REFERENCES

1. *J.S.Hall*, Science, **109**, 166, 1949.
2. *W.A.Hiltner*, Astrophys. J., **109**, 471, 1949.
3. *V.A.Dombrovsky*, Rep. Acad. Sci. Arm. SSR, **10**, 199, 1949.
4. *M.J.F.Versteeg, A.M.Magalhaes, M.Haverkorn et al.*, Astron. J., **165**, 87, 2023.
5. *G.V.Panopoulou, L.Markopouloti, F.Bouzelou et al.*, Astrophys. J. Suppl., **276**, 15, 2025.
6. *N.V.Voshchinnikov, V.B.Il'in, H.K.Das*, Mon. Not. Roy. Astron. Soc., **462**, 2343, 2016.
7. *G.Bertrang, S.Wolf, H.S.Das*, Astron. Astrophys., **565**, A94, 2014.
8. *R.Kandori, M.Tamura, M.Saito et al.*, Astrophys. J., **892**, 128, 2020.
9. *V.B.Il'in, Yu.S.Efimov, T.N.Khudyakova et al.*, Mon. Not. Roy. Astron. Soc., **475**, 5535, 2018.
10. *Y.Doi, T.Hasegawa, P.Bastien et al.*, Astrophys. J., **914**, 122, 2021.
11. *R.A.Bartaya*, Bull Abastumani Obs., **50**, 1, 1979.
12. *A.-L.Luo, Y.-H.Zhao, G.Zhao et al.*, LAMOST DR7 catalogs, 2019. <http://dr7.lamost.org/>.
13. *B.A.Skiff*, Catalogue of Stellar Spectral Classifications. Lowell Observatory, 2014.
14. *V.V.Nesterov, A.V.Kuzmin, N.T.Ashimbaeva et al.*, Astron. Astrophys. Suppl., **110**, 367, 1995.
15. *A.J.Cannon, E.C.Pickering*, Harv. Ann., **91-100**, (1918-24).
16. *O.J.Lee, R.J.Baldwin, D.W.Hamlin et al.*, Ann. Dearborn Obs. Northwestern Univ., vol. 5, pt. 1A (Evanston, 1943).
17. *R.Kiladze*, Bull. Abastumani Astrophys. Obs., **24**, 35, 1959.
18. *C.K.Seyfert, R.H.Hardie, R.T.Grenchik*, Astrophys. J., **132**, 58, 1960.
19. *H.H.Guetter*, Astron. J., **82**, 598, 1977.
20. *C.H.Gingrich*, Astrophys. J., **56**, 139, 1922.
21. *S.Grenier, M.-O.Baylac, L.Rolland et al.*, Astron. Astrophys. Suppl., **137**, 451, 1999.
22. *J.Zorec, L.Cidale, M.L.Arias et al.*, Astron. Astrophys., **501**, 297, 2009.
23. *N.R.Walborn*, Astrophys. J. Suppl. Ser., **23**, 257, 1971.
24. *J.Berger*, J. Obs., **38**, 353, 1955.
25. *H.A.Abt*, Astrophys. J. Suppl., **59**, 95, 1985.
26. *V.Straizys*, Multicolor Stellar Photometry. Pachart. Publ., Tucson, 1992.
27. *K.Cernis*, Balt. Astron., **2**, 214, 1993.
28. *F.Anders, A.Khalatyan, A.B.A.Queiroz et al.*, Astron. Astrophys., **658**, A91, 2022.
29. *N.M.Shakhovskoy, Yu.S.Efimov*, Izv. Krim. Astrofiz. Obs., **45**, 90, 1972.
30. *N.M.Shakhovskoy, Yu.S.Efimov*, Izv. Krim. Astrofiz. Obs., **54**, 99, 1976.
31. *I.Appenzeller*, Z. Astrophys., **64**, 269, 1966.
32. *G.C.Clayton, P.G.Martin*, in T.Gehrels (ed.), Planets, Stars and Nebulae Studied with Photopolarimetry. Univ. Arizona Press, Tucson, p.168, 1974.

33. *G.C.Clayton, P.G.Martin*, *Astron. J.*, **86**, 1518, 1981.
34. *G.V.Coyne, T.Gehrels*, *Astron. J.*, **72**, 887, 1967.
35. *G.V.Coyne, N.C.Wickramasinghe*, *Astron. J.*, **74**, 1179, 1969.
36. *K.Serkowski, T.Gehrels, W.Wisniewski*, *Astron. J.*, **74**, 85, 1969.
37. *V.Pirola*, *Ann. Acad. Sci. Fenn., Ser. A, VI, Phys.*, 418, 1975.
38. *T.Kerhonen, V.Pirola, A.Reiz*, *ESO Mess.*, **38**, 30, 1984.
39. *J.Huovelin, S.Linnaluoto, I.Tuominen et al.*, *Astron. Astrophys. Suppl.*, **78**, 129, 1989.
40. *L.Valtaoja, E.Valtaoja, N.M.Shakhovskoy et al.*, *Astron. J.*, **102**, 1946, 1991.
41. *L.Jetsu, J.Pelt, I.Tuominen*, *Astron. Astrophys. Suppl.*, **85**, 813, 1990.
42. *D.C.B.Whittet, P.G.Martin, J.H.Hough et al.*, *Astrophys. J.*, **386**, 562, 1992.
43. *W.H.Press, S.A.Teukolsky, W.T.Vetterling et al.*, *Numerical Recipes*, 3rd edn: *The Art of Scientific Computing*. Cambridge Univ. Press, Cambridge, 2007.
44. *C.Fabrizius, V.V.Makarov*, *Astron. Astrophys.*, **356**, 141, 2000.
45. Gaia Collaboration, *T.Prusti, J.H.J. de Bruijne et al.*, *Astron. Astrophys.*, **595**, A1, 2016.
46. Gaia Collaboration, *A.Vallenari, A.G.A.Brown et al.*, *Astron. Astrophys.*, **674**, A1, 2023.
47. *C.A.L.Bailer-Jones, J.Rybizki, M.Fouesneau et al.*, *Astrophys. J.*, **161**, 147, 2021.
48. *A.A.Henden, M.Templeton, D.Terrell et al.*, *Amer. Astron. Soc. Meet.*, **225**, id.336.16, 2016.
49. *T.F.Droege, M.W.Richmond, M.Sallman et al.*, *Publ. Astron. Soc. Pacif.*, **118**, 1666, 2007.
50. *J.C.Mermilliod*, *Astron. Astrophys. Suppl.*, **71**, 413, 1987.
51. *M.F.Skrutskie, R.M.Cutri, R.Stiening et al.*, *Astron. J.*, **131**, 1163, 2006.
52. *J.A.Cardelli, G.C.Clayton, J.S.Mathis*, *Astrophys. J.*, **345**, 245, 1989.
53. *Z.-T.Cao, B.Jiang, S.Wanget al.*, *Astron. J.*, **168**, 256, 2024.
54. *M.Wenger, F.Ochsenbein, D.Egret et al.*, *Astron. Astrophys. Suppl.*, **143**, 9, 2000.
55. *M.S.Prokopjeva, V.B.Il'in, T.E.Kondratieva et al.*, *IAU Symp.*, **360**, 2024, in press.
56. *F.Bensch*, *Astron. Astrophys.*, **448**, 1043, 2006.
57. *G.M.Green, E.Schlafly, C.Zucker et al.*, *Astrophys. J.*, **887**, 93, 2019.
58. *P.C.Myers, A.A.Goodman*, *Astrophys. J.*, **373**, 509, 1991.