

УДК 524.33

## О гипотезе, позволяющей объяснить природу звезды Пшибыльского (HD101065)

*В.Ф. Гопка<sup>1</sup>, О.М. Ульянов<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> Астрономическая обсерватория Одесского национального университета, Одесса, Украина  
gorkavera@mail.ru

<sup>2</sup> Радиоастрономический институт НАН Украины, Харьков, Украина  
oulyanov@rian.kharkov.ua

Предлагается новый возможный сценарий эволюции Ар-звезды Пшибыльского (HD101065). Известно, что любые предположения об эволюционном сценарии звезды могут тестироваться результатами химического анализа атмосферы и наоборот – неординарные результаты по химическому составу звезды могут способствовать возникновению новых теорий. Наиболее интересными фактами, указывающими на необычные физические процессы в атмосфере звезды Пшибыльского (ЗП), являются:

1. В спектре наблюдаются сильные линии дважды ионизированных элементов (Коули, Гринберг, 1998), характерные для спектров звезд со значительно более высокими температурами, чем у ЗП (ее эффективная температура  $T_{\text{eff}} = 6600$  К).
2. Изотопная аномалия для ряда элементов (к примеру, гелия, кальция) (Хохлова, 1983; Коули и др., 2007).
3. Повышенное содержание лития в атмосфере звезды, высокое отношение  $\text{Li}^6/\text{Li}^7$ , близкое к значениям свежесинтезированного лития в реакциях скальвания под действием высокоэнергетических лучей (Шаврина и др., 2003; Шаврина и др., 2006).
4. Существование в атмосфере ЗП короткоживущих радиоактивных как трансвисмутовых элементов (к примеру, период полураспада наиболее долгоживущего изотопа эйнштейния 471.7 дней), так и лантаноида прометия с периодом полураспада в 17.7 лет.

Напомним, что спектр звезды Пшибыльского имеет неидентифицированные линии, длины волн которых хорошо совпадают с длинами волн линий радиоактивных элементов, периоды полураспада которых сравнительно малы (Гопка и др., 2004; Байдельман, 2005; Коули и др., 2004). Согласно современной теории эволюции звезд ЗП не может содержать в атмосфере эти элементы. Даже если за наблюдаемые избытки тяжелых элементов в атмосфере звезды ответственен взрыв сверхновой (действительно, часть элементов подчиняется распределению изотопов r-процесса для Солнечной системы), то обилие наиболее короткоживущих радиоактивных элементов должно существенно уменьшиться за годы от момента взрыва сверхновой, а многие элементы, линии которых хорошо идентифицируются в спектре ЗП, вообще должны распасться. Гориэли первый показал, абстрагируясь от реальных сценариев эволюции ЗП, что возможен нуклеосинтез элементов, в том числе и трансвисмутовых, на поверхности звезды (Гориэли, 2007) за счет попадания высокоэнергетических частиц на поверхность звезды. Идея протекания ядерных реакций на поверхности звезды была высказана еще в 50-х годах прошлого столетия.

Мы предлагаем эволюционный сценарий ЗП, позволяющий объяснить наблюдаемый химический состав звезды, как результат воздействия нейтронной звезды на ее атмосферу. Нами высказано

предположение, что ЗП входит в двойную систему, компаньоном которой могла бы быть нейтронная звезда-пульсар. Расчеты, выполненные нами, показали, что это может быть тесная система, вращающаяся в плоскости, перпендикулярной к лучу зрения. Исследование профиля лития показало, что мы действительно наблюдаем полусферу звезды практически с полюса (Шаврина и др., 2006). Данное предположение можно распространить и на другие звездные объекты, обнаруживающие аналогичные, пусть в более слабой форме, свойства. К примеру, для звезды HR465 кривая лучевых скоростей показывает наличие спутника, который не обнаружен к настоящему времени. В ее спектре идентифицируются также линии радиоактивных элементов (Гопка и др., 2005). Наличие радио- и рентгеновского излучения, полученного для ряда пекулярных звезд, ориентация орбит которых более благоприятна для наблюдений как двойных звезд, подтверждает данное предположение (Тригилио и др., 2006).

## Литература

- Байдельман В. (Bidelman W.P.) // ASP Conference Series. 2005. V. 336. P. 309.
- Гопка В.Ф. и др. (Gopka V.F., Yushchenko A.V., Goriely S., et al.) // The A-Star Puzzle. IAU Symp. Poprad. Slovakia. 2004. V. 224. P. 119.
- Гопка В.Ф. и др. (Gopka V.F., Yushchenko A.V., Goriely S., et al.) // American Institute of Physics. Conference proceedings. Tokio. Japan. 2005. V. 843. P. 389.
- Гориэли С. (Goriely S.) // Astron. and Astrophys. 2007. V. 466. №. 2. P. 619.
- Коули К., Гринберг М. (Cowley C.R., Greenberg M.) // Mon. Not. R. Astr. Soc. 1988. V. 232. P. 763.
- Коули К. и др. (Cowley C.R., Hurbig S., Castelli F., et al.) // Mon. Not. R. Astron. Soc. 2007. V. 377. P. 1579.
- Коули К. и др. (Cowley C.R., Bidelman W.P., Hurbig S., et al.) // Astron. Astrophys. 2004. V. 419. №. 3. P. 1087.
- Тригилио К. и др. (Trigilio C., Leto P., Leone F., et al.) // Astrophys. Astron. 2006. V. 458. P. 83.
- Хохлова В.Л. // Магнитные звезды. Итоги науки и техники: серия "Астрономия". М.: ВИНТИ. 1983. Т. 24. С. 233.
- Шаврина А.В., Полосухина Н.С., Павленко Я.В. и др. // Астрон. журн. 2003. Т. 80. №. 7. С. 538.
- Шаврина А.В. и др. (Shavrina A.V., Polosukhina N.S., Khan S., et al.) // Astron. Report. 2006. V. 50. №. 6 P. 500.
- Шаврина А.В. и др. (Shavrina A.V., Polosukhina N.S., Khan S., et al.) // Astron. Report. 2006. V. 50. №. 6. P. 500.