

Переменность магнитного поля звезды Т Тельца

(С.Н.Фабрика, Г.А.Чунтонов совместно с ГАИШ, С.А.Ламзин, Д.А.Смирнов)

Классические звезды типа Т Тельца (CTTS) – это маломассивные $M \lesssim 2 M_{\odot}$ молодые ($t < 3 \cdot 10^7$ лет) звезды, активность которых обусловлена аккрецией вещества протопланетного диска на центральную звезду, которая должна обладать крупномасштабным магнитным полем с напряженностью порядка нескольких кГс. К настоящему моменту у пяти CTTS удалось измерить так называемое поверхностное магнитное поле, точнее, величину Bf , где B – интегральное по модулю поле на поверхности звезды, а f – доля поверхности, занятая полем. В частности, для самой Т Тельца Guenter et al. (A&A 341, 768, 1999) нашли, что $Bf = 2.35 \pm 0.15$ кГс, т.е. $B > 2$ кГс.

На 6-м телескопе впервые с беспрецедентной точностью были проведены прямые измерения продольной компоненты B_e магнитного поля Т Тау. Величина B_e , измеренная методом зеемановской спектроскопии по фотосферным линиям поглощения в декабре 1996 г. и январе 2002 г., оказалась $\simeq 170 \pm 50$ Гс (Smirnov et al., A&A 401, 1057, 2003), а в феврале 2003 г. $\simeq -15 \pm 30$ Гс (Смирнов и др., Письма в АЖ №6, 2004, в печати). Таким образом впервые обнаружено продольное магнитное поле в фотосфере Т Тау, оно оказалось переменным. Тот факт, что величина B_e много меньше средней интегральной величины B означает, что магнитное поле звезды имеет существенно недипольный характер.

В наблюдениях 2003 г. для измерения величины B_e была также использована эмиссионная линия HeI $\lambda 5876$, которая образуется в падающем на Т Тау газе. В области формирования этой линии, т.е. в магнитосфере звезды зарегистрировано сильное и переменное продольное магнитное поле: от 0.3 до 1.1 кГс. На рисунке изображены профили линии гелия в спектрах Т Тау, наблюдавшихся 15, 16 января и 18 февраля 2003 г., а также указаны величины B_e , измеренные в эти ночи.

Звезды Т Тельца часто являются источниками струйных выбросов. В современных моделях для ускорения струй теория требует наличия крупномасштабных магнитных полей на поверхности звезды не менее 1 кГс. Наши данные позволяют утверждать, что для ускорения и коллимации струй необходимо привлекать магнитные поля аккреционных дисков.

A variability of magnetic field of T Tau

(S.N.Fabrika, G.A.Chuntonov, together with S.A.Lamzin, D.A.Smirnov (SAI))

The classical T Tau stars (CTTS) are low mass $M \lesssim 2 M_{\odot}$ young ($t < 3 \cdot 10^7$ years) stars, whose activity is caused by gas accretion from protoplanetary disk onto the central star. The star has to have a large-scale magnetic field of a few kG. To the date in 5 CTTSs a surface magnetic field was measured, more exactly it is a value of Bf , where B – a modulus integral field on the surface, f – a fraction of the surface occupied with the field. In the T Tau star Guenter et al. (A&A 341, 768, 1999) found, that $Bf = 2.35 \pm 0.15$ kG, i.e. $B > 2$ kG.

Direct measurements of a longitudinal component of T Tau magnetic field B_e were made with the best accuracy for the first time using Zeeman spectroscopy of photospheric lines. The longitudinal magnetic field has been found to be $\simeq 170 \pm 50$ G on December 1996 and January 2002 (Smirnov et al., A&A 401, 1057, 2003), but it was $\simeq -15 \pm 30$ G on February 2003 (Smirnov et al. 2004, Astron Lett, accepted). Thus a longitudinal magnetic field has been detected for the first time and it turned to be variable. The fact that longitudinal field B_e is much less than the surface integral field B means that the stellar magnetic field is notably non-dipole.

In the observations of 2003 we measured B_e magnetic field also in emission HeI $\lambda 5876$ line, which is formed in a gas accreted onto the star, i.e. in the stellar magnetosphere. In the region of this line formation a strong and variable longitudinal magnetic field has been detected: from 0.3 to 1.1 kG.

In the figure the HeI line profiles in T Tau spectrum are shown, which were observed on January 15, 16 and February 18, 2003.

T Tau stars are frequently observed as sources of jets. In modern models a theory demands large-scale surface stellar magnetic fields (no less than 1 kG) for production of these jets. Our results prove the idea, that for acceleration and collimation of T Tau type jets one needs to consider magnetic fields of accretion disks.

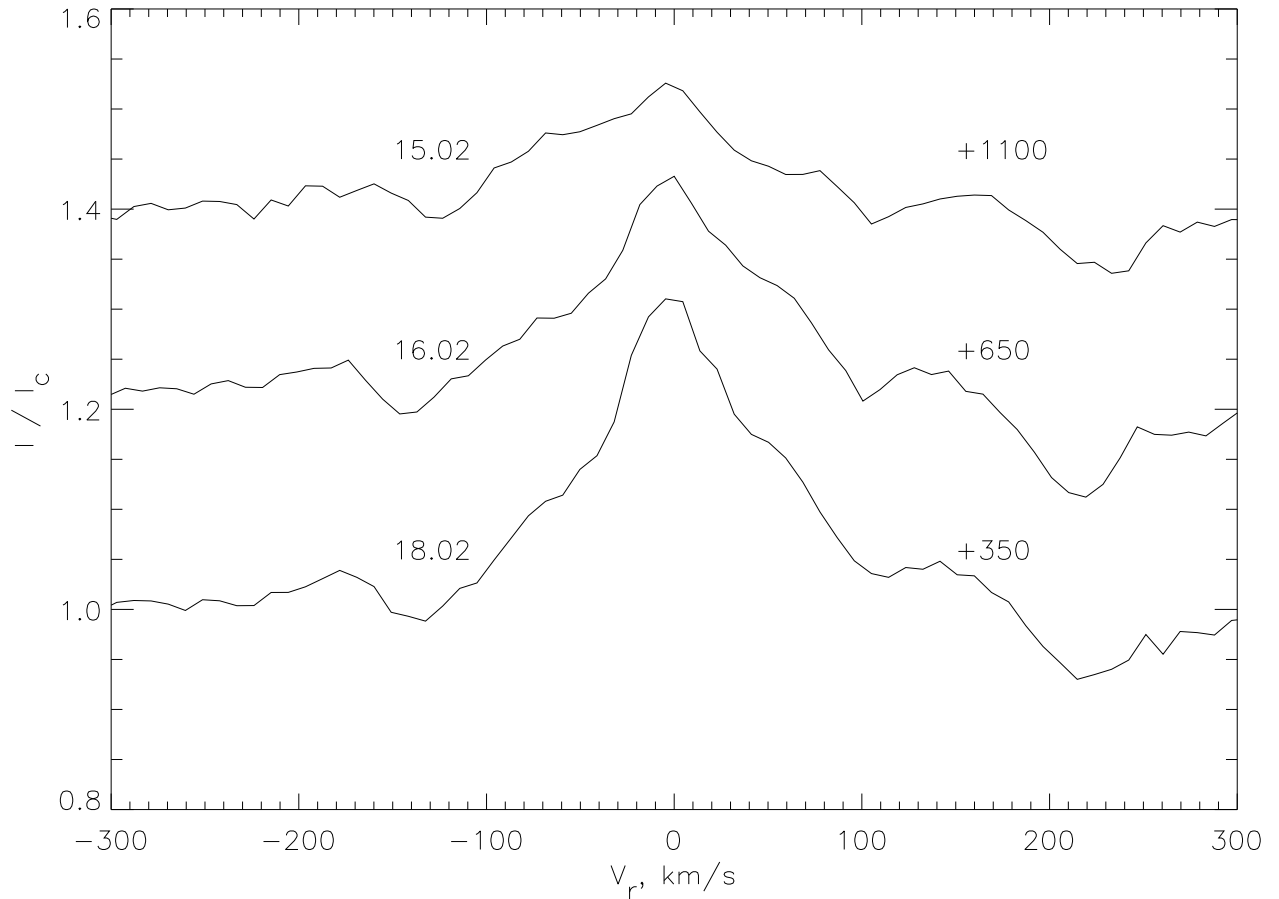


Рис. 1: Профили линии эмиссии HeI $\lambda 5876$ в спектрах T Tau, наблюдавшихся 15, 16 января и 18 февраля 2003 г. Также указаны величины B_e измеренные в эти ночи.

Fig. 1: The HeI $\lambda 5876$ emission line profiles in T Tau spectrum, which were observed on January 15, 16 and February 18, 2003. The B_e values measured in these nights are indicated.