

УДК 524.338.5-355

## ПЕРЕМЕННОСТЬ В ЛИНИИ $H\alpha$ У АЕ ЗВЕЗДЫ ХЕРБИГА HD 179218

© 2019 Н. З. Исмаилов<sup>1\*</sup>, У. З. Баширова<sup>1</sup>, А. Н. Адыгезалзаде<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Шемахинская астрофизическая обсерватория НАН Азербайджана, Шемаха, AZ 5626 Азербайджан  
Поступила в редакцию 13 сентября 2017 года; после доработки 24 июня 2019 года; принята к публикации 24 июня 2019 года

В работе приводятся результаты спектральных наблюдений звезды типа Ae/Be Хербига HD 179218. Обнаружено волнообразное изменение параметров эмиссионной компоненты линии  $H\alpha$  с характерным временем около 40 дней. Наблюдаемая волна характеризуется значительным уменьшением значений измеренных параметров линии, яснее выражены ветви уменьшения и увеличения. Одновременно, в момент минимума в профиле эмиссионной линии  $H\alpha$  наблюдается появление и исчезновение дополнительных синих и красных эмиссионно-абсорбционных компонент. Наблюдаемая переменность в спектре звезды может быть объяснена существованием приполярного ветра и аккреции или результатом двойственности системы.

Ключевые слова: звезды: переменные: *T Tauri*, Ae/Be Хербига — звезды индивидуальные — HD 179218

### 1. ВВЕДЕНИЕ

Слежение за изменением параметров спектральных линий у звезд типа Ae/Be Хербига позволяет провести диагностику физических процессов, которые происходят в звездной атмосфере и в околозвездном пространстве. У молодых звезд эти физические процессы, в частности, могут непосредственно повлиять на образование планет и на их эволюцию. Следовательно, одной из важных проблем в исследовании ранней стадии эволюции звезд является изучение характеристик околозвездной структуры и взаимодействия центральной звезды с окружающим ее веществом.

Несмотря на то, что наличие эмиссионной линии  $H\alpha$  является одной из важнейших характеристик звезд, находящихся на ранней стадии эволюции, к настоящему времени последовательных наблюдений изменений в этой линии с хорошим временным и спектральным разрешением выполнено не так много. Линии бальмеровской серии возникают во всех компонентах околозвездной среды, в которых есть ионизированный водород, начиная практически от самой поверхности звезды, поэтому спектральный мониторинг в этих линиях может дать информацию о физических процессах, происходящих в околозвездной оболочке.

HD 179218 (MWC 614, Sp B9-A0-A2) является изолированной звездой типа Ae/Be Хербига. После включения звезды в каталог [1] она стала предметом активных исследований. Околозвездное

окружение звезды было изучено IR-фотометрией и спекл-интерферометрией [2, 3], которые не выявили близко расположенных компонентов. Спектральные исследования звезды были выполнены Мирошниченко и др. [4] и более детально Козловой [5], Козловой и Алексеевым [6].

По классификации [7] распределение энергии звезды относится к типу I, т.е., начиная с инфракрасной полосы *K* и дальше, имеется избыток излучения. По данным [? ], профиль линии — однопиковый и устойчивый. Возможно у звезды есть близкий компаньон, примерно на расстоянии 2''5 [9]. Феделе и др. [10] показали, что звезда имеет два пылевых кольца на расстояниях 1 а.е. и 20 а.е., а пространство от 1 до 6 а.е. от звезды заполнено газом. Магнитное поле звезды, по измерениям Хубриг и др. [11] в 2008 г., равно  $51 \pm 30$  Гс.

В настоящей работе приводятся результаты проведения мониторинга спектральной переменности звезды по спектральной линии  $H\alpha$ .

### 2. НАБЛЮДЕНИЯ

Спектральные наблюдения звезды были выполнены с мая по сентябрь 2015 г. на 2-м телескопе ШАО НАН Азербайджана. Применялся эшелле-спектрометр, созданный на базе спектрографа UAGS [12] и установленный в фокусе Кассегрена. В качестве светоприемника использовалась ПЗС-матрица с  $530 \times 580$  элементами. Наблюдения были выполнены в диапазоне  $\lambda\lambda$  4700–6700 Å. Спектральное разрешение составляло  $R = 14000$ .

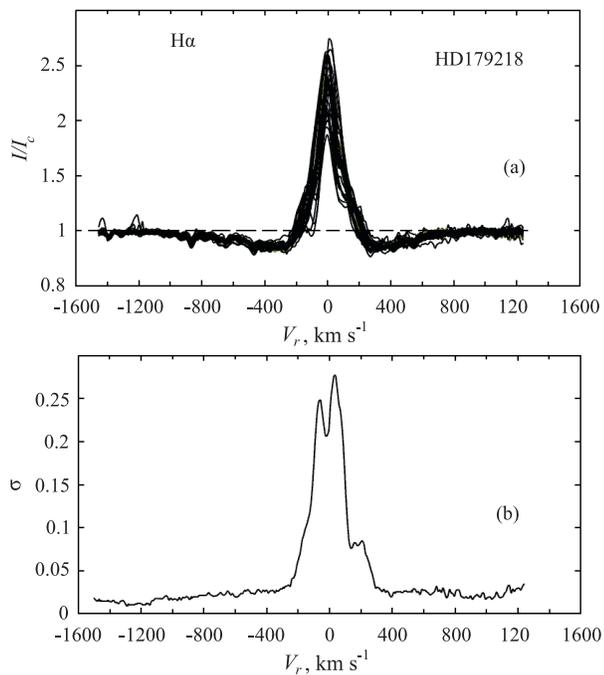
\*E-mail: ismailovnshao@gmail.com

Параметры линии  $H\alpha$  по всем наблюдениям

Дата	JD 2450000+	$V_p$ , km s <sup>-1</sup>	$EW_{em}$ , Å	$V_{bis}$ , s <sup>-1</sup>	$FWHM$ , Å	$R_\lambda$
31.05.2015	7174.31	4.6	10.8	12.3	2.1	3.2
02.06.2015	7176.34	7.5	12.6	17.9	1.9	3.5
04.06.2015	7178.30	4.9	12.6	23.0	2.1	3.8
08.06.2015	7182.39	8.5	9.3	10.6	2.1	3.1
16.06.2015	7190.27	9.4	10.0	15.3	1.6	3.1
17.06.2015	7191.30	5.1	10.9	15.3	1.6	3.2
18.06.2015	7192.28	6.7	10.7	8.7	1.5	3.2
20.06.2015	7194.32	-3.0	12.6	-4.6	1.6	3.2
21.06.2015	7195.26	-1.8	10.4	0.0	1.6	2.8
24.06.2015	7198.27	-2.9	10.6	-2.9	1.6	3.3
27.06.2015	7201.31	-0.5	14.0	-0.5	1.6	3.7
29.06.2015	7203.27	1.1	12.3	6.4	1.6	3.8
30.06.2015	7204.30	2.0	12.9	-6.9	1.9	3.9
09.07.2015	7213.32	-1.2	12.2	-9.1	2.0	4.3
10.07.2015	7214.33	-8.5	14.4	-12.2	2.1	4.4
11.07.2015	7215.28	-4.7	13.0	-16.2	2.1	3.7
11.07.2015	7215.30	-2.4	12.8	-20.0	2.3	3.8
12.07.2015	7216.29	-8.2	9.7	-0.8	2.1	3.0
23.07.2015	7227.31	-6.7	12.6	-12.6	2.1	3.5
26.07.2015	7230.26	2.3	15.1	-1.8	2.1	4.1
29.07.2015	7233.26	-1.6	11.4	-7.2	2.0	3.7
30.07.2015	7234.29	3.3	11.7	-0.5	1.9	3.6
31.07.2015	7235.27	6.7	13.6	16.7	2.0	3.7
01.08.2015	7236.31	8.9	11.5	20.4	2.1	3.4
03.08.2015	7238.35	6.3	13.7	11.9	2.1	4.4
09.08.2015	7244.24	-1.5	12.7	-1.5	2.1	4.0
16.08.2015	7251.27	-2.7	14.6	-2.7	2.6	4.3
18.08.2015	7253.26	3.7	14.4	15.8	2.8	3.9
$\sigma$		1.3	1.6	2.7	0.30	0.4
Среднее		5.2	12.3	11.8	2.0	3.6

Отношение  $S/N$  в среднем достигало 80–100. Редукция и калибровка спектрограмм выполнена в программе DECH20 и DECH20T [13]. Метод наблюдений и обработки материала подробно излагается в работе Исмаилова и др. [12].

За 27 ночей наблюдений получено около 30 пар спектрограмм. В каждую ночь были получены также спектры стандартных звезд при одинаковых воздушной массе и значениях отношения  $S/N$  для контроля стабильности аппаратуры и позиционных



**Рис. 1.** Наложенные друг на друга профили линии  $H\alpha$  (a) и изменение среднеквадратичного отклонения интенсивности  $\sigma$  в зависимости от лучевых скоростей (b).  $I/I_c$  — интенсивность в единицах локального континуума на этой же длине волн.

измерений. Во всех спектрах звезды были измерены эквивалентные ширины  $EW$ , бисекторные лучевые скорости  $V_{bis}$ , определенные по смещению центра линии на уровне половины интенсивности, лучевые скорости по вершине линий  $V_p$ , полуширины линий  $FWHM$  и центральные интенсивности  $R_\lambda$  эмиссионной линии  $H\alpha$ . Все усредненные за ночь результаты измерений приведены в таблице. В последних двух строках таблицы даны среднее значение каждого параметра и среднеквадратичное отклонение этого параметра от среднего  $\sigma$ . Последний параметр позволяет судить о достоверности изменений данного параметра при данном значении ошибки измерений.

Средняя ошибка в измерении интенсивности  $R_\lambda$  в области линии  $H\alpha$  в зависимости от уровня  $S/N$  составляла 0.5–1%, эквивалентных ширин 3–4%. Средняя ошибка измерений лучевых скоростей по отдельным спектральным линиям в спектрах звезд-стандартов HR 7300 и HR 7734 не превышала  $\pm 1.5$ – $2.0$  км с $^{-1}$ .

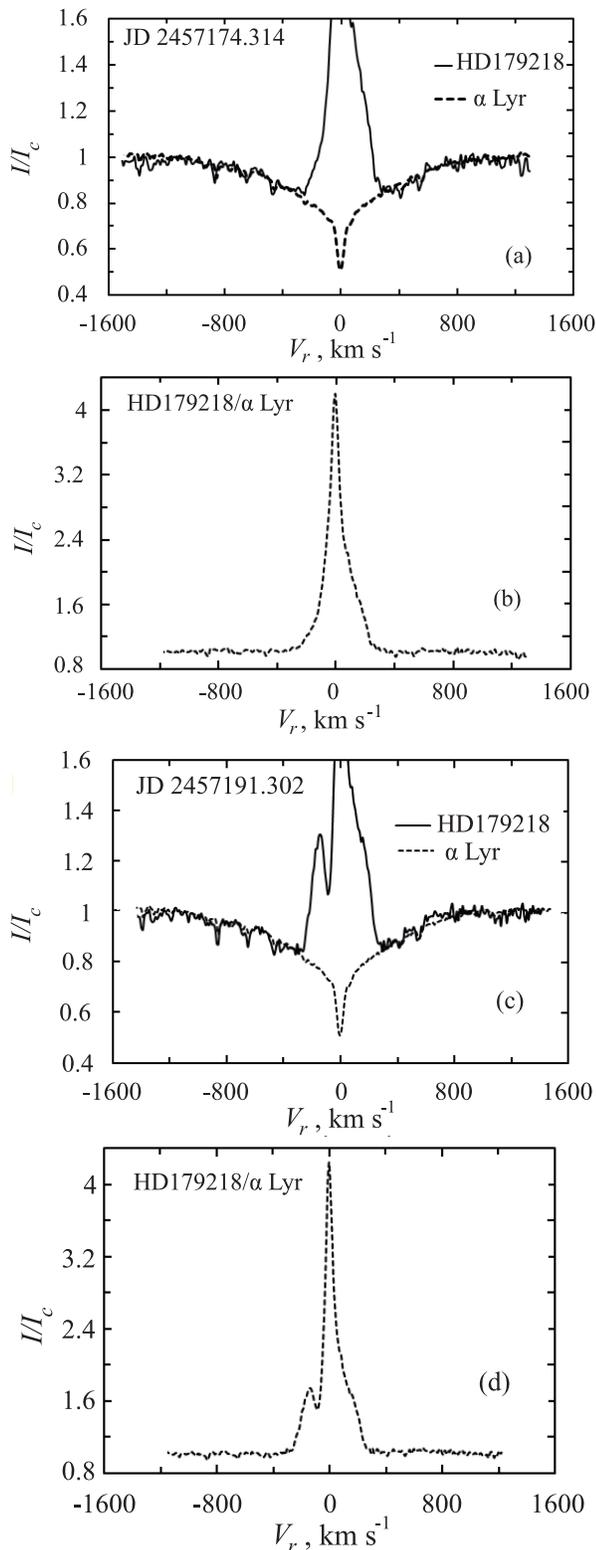
### 3. РЕЗУЛЬТАТЫ

Линия  $H\alpha$  состоит из эмиссионной компоненты, которая накладывается на ядро широкой фотосферной абсорбции. Структура этой компоненты меняется от ночи к ночи, как в красном, так и

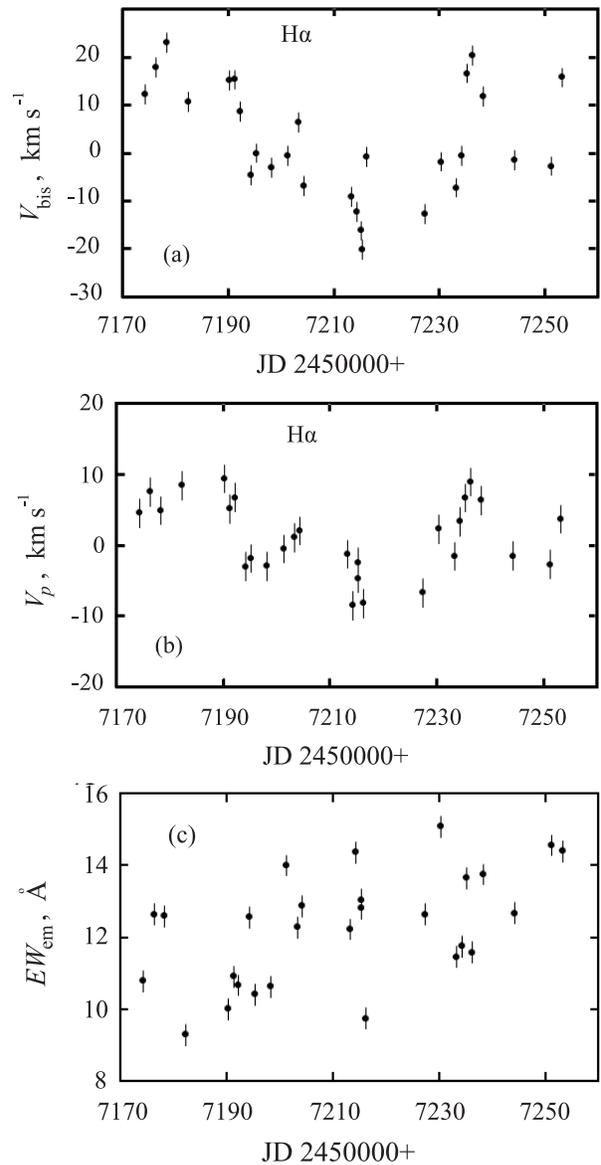
в синем крыле линии появляются и исчезают дополнительные эмиссионные компоненты. На рис. 1 приведены наложенные друг на друга профили линии  $H\alpha$ , а также изменения среднеквадратичного отклонения  $\sigma$  от среднего по интенсивности при данном значении лучевой скорости. Видно, что основная переменность в центральной эмиссии наблюдается на вершине, а также, в меньшей степени, на обоих крыльях. Также видно, что изменение интенсивности синего крыла заметно больше, чем красного.

Для измерения эквивалентных ширин  $EW$  эмиссионной компоненты линии  $H\alpha$  мы применяли следующий метод. В качестве стандарта мы использовали спектры звезды  $\alpha$  Луг (A0V), которые были получены в одинаковых условиях со спектрами программной звезды за весь сезон наблюдений. Как известно, лучевые скорости  $\alpha$  Луг по данным многих авторов равны около  $-13$  км с $^{-1}$ , а лучевые скорости у HD 179218 составляют около  $-4$  км с $^{-1}$  (см. например, [14]). Проекция скорости вращения стандарта и звезды отличаются незначительно,  $-24$  км с $^{-1}$  [15] и  $60$  км с $^{-1}$  [16] соответственно. Общий размах крыльев фотосферных линий  $H\alpha$  у этих звезд составляет более  $60$  Å, поэтому влияние скорости вращения на ширину профиля будут незначительными. Для совмещения по длинам волн из-за различия лучевых скоростей профилей стандарта и программной звезды к гелиоцентрическим длинам волн профиля стандарта прибавлялась соответствующая поправка. После такого совмещения нормированных профилей переменной и стандарта производилось деление спектров. При этом из наблюдаемого профиля вычитался фотосферный профиль звезды A0V. На рис. 2 для примера демонстрируется результат такого деления для двух разных ночей наблюдений. По полученному профилю эмиссионной компоненты были измерены параметры  $EW$ ,  $R_\lambda$  и  $FWHM$ .

В работе [17] по трем спектрам HD 179218, полученным в мае 1998 г., среднее значение  $EW$  у эмиссионной компоненты линии  $H\alpha$  равно  $-13.6 \pm 0.05$  Å. Недавно Мендигута и др. [18] опубликовали результат измерения  $EW$  эмиссии в линии  $H\alpha$ , равный  $-8.47 \pm 0.05$  Å, по наблюдениям 06.07.2015 и 12.07.2015. По данным [5] значения эквивалентных ширин эмиссионного компонента  $H\alpha$  показывают волнообразные изменения за 1995–2003 гг. от  $-8$  до  $-16$  Å. При этом мы заметили, что отношение максимального значения эквивалентной ширины к минимальному значению  $EW_{max}/EW_{min}$  равно примерно 2. В наших измерениях среднее значение  $EW$  эмиссионной компоненты линии  $H\alpha$  равно  $-12.26 \pm 0.2$  Å при среднеквадратичном разбросе  $\sigma = 1.56$  Å



**Рис. 2.** Результат очищения фотосферного профиля в линии  $H\alpha$  для двух разных ночей наблюдений. На панелях (a) и (c) показаны совмещенные профили переменной и стандарта, а на панелях (b) и (d) — эмиссионные профили, полученные после их деления.



**Рис. 3.** Изменение лучевых скоростей  $V_{bis}$  (a),  $V_p$  (b) и эквивалентных ширин  $EW_{em}$  (c) эмиссии в линии  $H\alpha$ . Величины вертикальных баров соответствуют средней ошибке измерений параметра.

(см. таблицу). По нашим данным вышеуказанное отношение  $EW_{max}/EW_{min} \approx 1.4$ , при этом среднее значение  $EW$  эмиссионной компоненты согласуется с данными  $EW$  линии  $H\alpha$ , полученными в работе Мирошниченко и др. [4] в 1995–1997 г. Сравнение наших результатов с данными рис. 3 из работы Козловой [5] показывает, что в период наших наблюдений в 2015 г. эмиссионный спектр звезды соответствовал относительно низкому состоянию активности, т.е. уровню излучения, имевшему место также в 2001 г. и в 2003 г. Фотосферные крылья линии весьма широкие и на уровне континуума имеют максимальное смещение

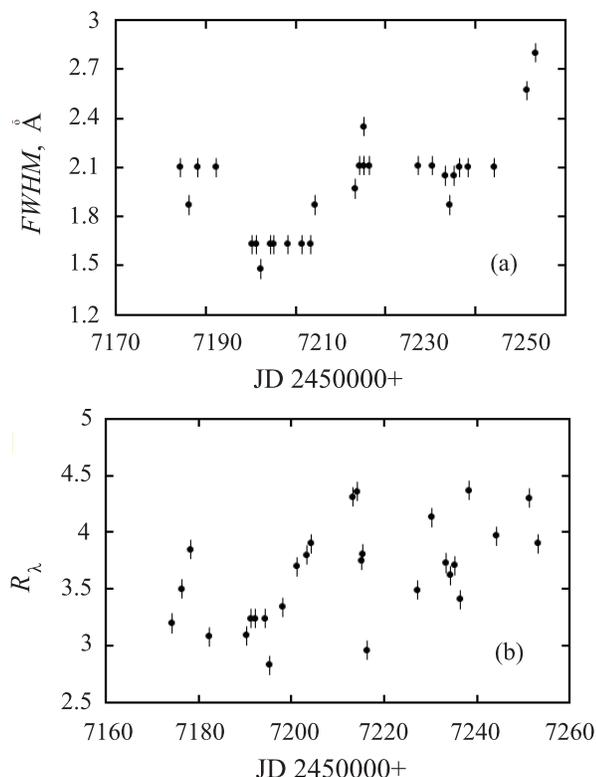


Рис. 4. Изменение полуширины  $FWHM$  (a) и интенсивности  $R_\lambda$  (b) эмиссионной компоненты линии  $H\alpha$ .

$-1000 \text{ км с}^{-1}$  и  $+1000 \text{ км с}^{-1}$  в синем и красном крыльях соответственно (рис. 2). Поскольку как в синем, так и в красном крыле линии время от времени появляются и исчезают дополнительные компоненты, которые могли бы исказить крылья эмиссионного профиля, измеренная скорость  $V_{\text{bis}}$  не всегда может отражать истинное смещение центра общей эмиссионной структуры в линии  $H\alpha$ . Мы также рассмотрели характер изменения лучевых скоростей  $V_p$  на вершине основного эмиссионного компонента.

На рис. 3 приведено изменение со временем лучевых скоростей  $V_{\text{bis}}$  и  $V_p$ , а также эквивалентных ширин эмиссионной компоненты  $EW_{\text{em}}$ . На этом рисунке видно, что как лучевые скорости, так и эквивалентные ширины ясно показывают волнообразное изменение. Изменение  $EW_{\text{em}}$  демонстрирует две волны падения и возвращения к прежнему значению, причем первая волна является более глубокой. Каждая из этих волн имеет продолжительность около 40 дней, в которых прослеживается общий ход уменьшения, а затем возвращения значений лучевых скоростей к первоначальному положению. Аналогичные изменения показывают лучевые скорости  $V_{\text{bis}}$  и  $V_p$ . Кроме того, внутри каждой 40-дневной волны изменений у  $V_{\text{bis}}$  и  $V_p$  выделяется переменность с малой амплитудой и характерным временем от 10 до 20 дней. Общий

интервал изменений параметров  $V_{\text{bis}}$  и  $V_p$  от пика до пика составляет соответственно  $40 \text{ км с}^{-1}$  и  $20 \text{ км с}^{-1}$ , в то время, как амплитуда отдельной малой волны у  $V_{\text{bis}}$  составляет около  $15\text{--}20 \text{ км с}^{-1}$ , а у  $V_p$  — около  $10 \text{ км с}^{-1}$ . Минимумы параметра  $EW_{\text{em}}$  по времени совпадают с минимумами лучевых скоростей пика  $V_p$ , и не вполне совпадают с минимумами  $V_{\text{bis}}$ . Видно, что эквивалентные ширины не чувствительны к более коротким циклам 10–20 дней, которые наблюдаются для лучевых скоростей. На рис. 4 приведены графики изменений полуширины  $FWHM$  и абсолютное значение интенсивности  $R_\lambda = |1 - I/I_c|$  эмиссионной компоненты линии  $H\alpha$ . Здесь тоже наблюдается волнообразное изменение полуширины и интенсивности линии. Первая, более глубокая волна, продолжается примерно 40 дней, затем следует очень четко выраженная вторая волна, которая также продолжается примерно 40 дней. Каждая из этих волн выражается минимумом, участками уменьшения и увеличения параметров центральной эмиссии. Наиболее отчетливо наблюдается первая волна изменения, которая характеризуется более глубоким минимумом. В интервале времени  $\text{JD } 2457174\text{--}2457192$  наблюдается ветвь падения, а в интервале  $\text{JD } 2457194\text{--}2457216$  — возрастания спектральных параметров (см. также рис. 3).

Теперь рассмотрим изменение профиля линии  $H\alpha$ . На рис. 5 показаны профили, полученные в фазы первой волны уменьшения параметров линии  $H\alpha$ , которые охватывают интервал времени около 40 дней. На рис. 5а приведены профили линии  $H\alpha$  для интервала времени падения, а на рис. 5б — в момент увеличения спектральных параметров. Как видно, в начале ветви падения (рис. 3–4) наблюдается одиночный эмиссионный пик. В момент  $\text{JD } 2457190$  обнаружено одновременное появление дополнительных эмиссионно-абсорбционных деталей, как на синем, так и на красном крыльях центральной эмиссионной компоненты. С их появлением структура профиля меняется от типа I до типа III по схеме [19]. Однако полученный профиль не совсем соответствует III типу указанной схемы классификации, т.к. у центральной эмиссии одновременно появляются эмиссионно-абсорбционные компоненты с синей и с красной стороны. Это означает, что появляющиеся дополнительные эмиссионные компоненты по интенсивности не превосходят половины интенсивности основной. Поэтому их влияние на величину полуширины должно быть незначительным. Следовательно, изменение параметров  $FWHM$  и  $R_\lambda$ , скорее, напрямую не связано с появлением дополнительных компонент в линии. Смещения появившихся синих и красных эмиссионных компонент относительно

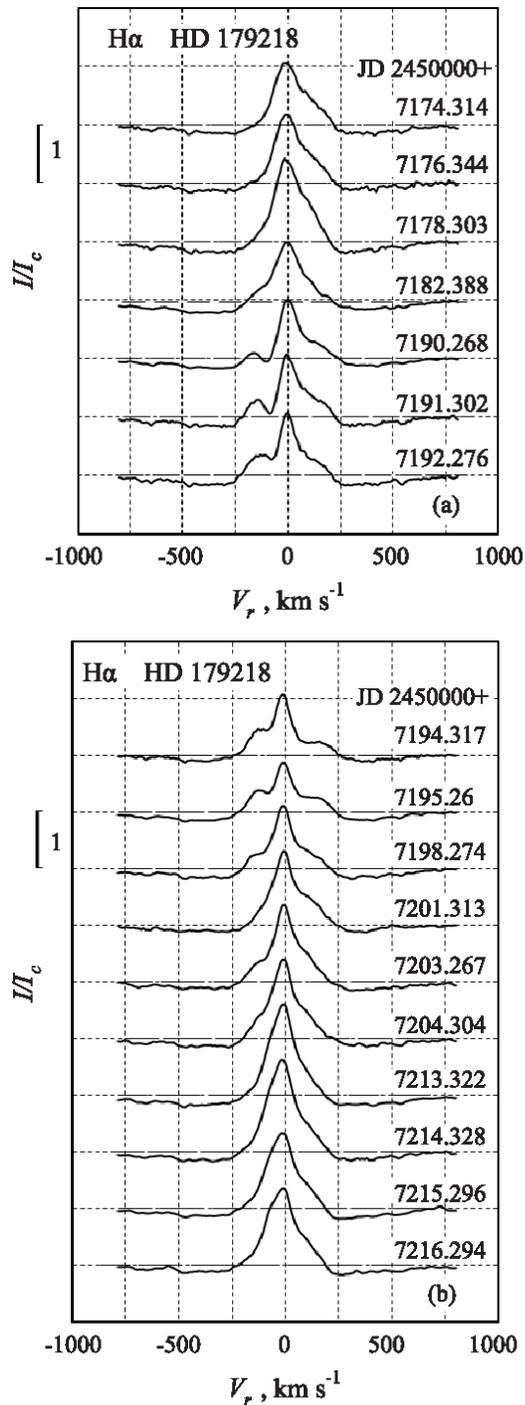


Рис. 5. Изменение профиля эмиссионного компонента линии H $\alpha$  на нисходящей (а) и восходящей (б) ветви за 40 дней наблюдений в первой волне изменений (см. рис. 4).

ядра линии примерно симметричны и в разные даты составляют от  $\pm 150$  до  $\pm 200$  км с $^{-1}$ . Такая расщепленная структура эмиссии наблюдается до ночи JD 2457198, после чего в остальные ночи наблюдаются профили с одним эмиссионным

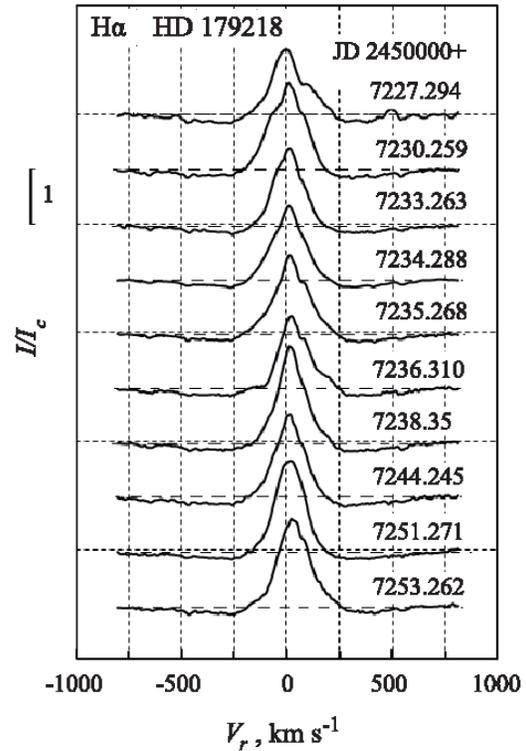


Рис. 6. Профили линии H $\alpha$  на второй волне изменений.

пиком. Обнаруженный III тип профиля линии является неустойчивым, он наблюдался только при минимальном значении интенсивности и полуширины основного эмиссионного компонента (см. рис. 3–4). Таким образом, всего за 20 дней наблюдений первой волны уменьшения параметров в профиле линии H $\alpha$  удалось проследить ход возникновения и исчезновения дополнительных эмиссионно-абсорбционных компонентов.

Как видно на рис. 5а, начиная с JD 2457190, в течение трех последующих ночей полученные профили показывают появление четко выделенной синей и слабее выраженной красной компонент. Эти профили получены как раз при минимуме значений полуширин и лучевых скоростей линии H $\alpha$  (см. также рис. 3 и 4). На рис. 5б показаны результаты продолжения этой серии наблюдений, где в следующие 3–4 ночи (JD 2457194–2457198) такая же расщепленная структура в профиле сохраняется. Эти даты соответствуют моменту выхода из минимального состояния значений вышеуказанных параметров. Далее последующие профили уже наблюдаются как одиночные, и параметры  $EW$ ,  $FWHM$  и  $R_\lambda$  значительно увеличены.

Рассмотрены также профили линии H $\alpha$  на временном участке слабо выраженной второй волны изменений параметров при JD 2457227–2457253. Среди них не обнаружены профили с явным расщеплением на разные компоненты, как при ми-

нимуме первой волны изменений. Только в даты JD 2457227–2457230 есть слабый намек на существование дополнительной компоненты на красном крыле эмиссии  $H\alpha$  (рис. 6). Все остальные профили линии на этом интервале времени представляют собой одиночные пики.

#### 4. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Для проекционной скорости вращения звезды HD 179218 в [16] получено значение  $60 \text{ км с}^{-1}$ , а согласно [20],  $v \sin i = 72 \pm 5 \text{ км с}^{-1}$ . По данным Дент и др. [21] угол наклона оси вращения звезды составляет около  $40^\circ$ . Тогда, если считать наблюдаемое минимальное характерное время изменений равным 10 дням, для скорости вращения звезды получим  $v = 112 \pm 8 \text{ км с}^{-1}$  и для радиуса звезды — около  $22R_\odot$ , что неразумно и значительно отличается от данных [22] ( $4.8R_\odot$ ). Еще большее расхождение получится для радиуса, если взять угол  $i = 20^\circ$ , как предлагается в работе [23]. Это означает, что наблюдаемый цикл около 10 дней не может быть периодом осевого вращения звезды. Напомним, что характерное время 10 дней получено по изменению лучевых скоростей пика доминирующего эмиссионного компонента и по интенсивности линии. Поэтому следует считать, что 10-дневная переменность возникает во внешних частях диска.

Поскольку ориентация звезды HD 179218 относительно наблюдателя близка к полюсной (pole-on), на луче зрения могут оказаться потоки газа с различной кинематикой. Также ясно, что значительную роль в формировании профиля  $H\alpha$  должен играть ветер из диска. Наши наблюдения показывают, что при наблюдении одиночного интенсивного эмиссионного пика эквивалентные ширины линии максимальны. При появлении дополнительных компонент на крыльях центральной эмиссии эквивалентная ширина значительно уменьшается. Такое изменение могло бы иметь место на кеплеровском аккреционном диске в проекции на картинную плоскость. При величине угла  $i$  от  $20^\circ$  до  $40^\circ$  такой диск имел бы границы эмиссии не более, чем на  $\pm 150\text{--}250 \text{ км с}^{-1}$ . Потоки газа, прозрачного в линии, истекающие на средних широтах, могут не привести к появлению характерной структуры типа P Cyg, но могут увеличить эмиссию в крыльях профиля. Острая вершина эмиссии возникает в результате появления на луче зрения малоскоростного ветра на больших широтах, который недостаточно энергичен, чтобы покинуть окрестности звезды. Истекающие потоки газа останавливаются и потом возвращаются снова к звезде, что приводит к концентрации газа на нулевой скорости. Переменные по плотности и по скорости, истекающие и возвращающиеся назад потоки газа могут привести

к волнам интенсивности в голубом и красном эмиссионных крыльях профиля, а также в ?разъедании? острой эмиссионной вершины, сопровождающееся понижением значений параметра  $EW$ . Модель такого приполярного ветра описана в работе Романовой и др. (например, [24]). В таком сценарии немаловажную роль может играть также и магнитное поле звезды. Однако, как отмечено выше, наблюдаемое значение магнитного поля звезды не настолько велико по сравнению с ожидаемым при таких процессах [11].

В работах [4–6] по результатам прежних спектроскопических и фотометрических наблюдений HD 179218 предлагалась достаточно сложная интерпретация данных наблюдений с привлечением двух компонентов, гипотетической двойной системы с взаимодействующими ветрами. Хотя такую интерпретацию нельзя назвать окончательной, не исключено, что звезда может быть двойной или кратной системой. Для выяснения этих вопросов необходимо выполнить более плотный ряд фотометрических и спектральных наблюдений звезды.

По результатам, полученным в настоящей работе, можно сделать следующие выводы:

1. Обнаружены два волнообразных изменения параметров эмиссионной компоненты линии  $H\alpha$  в спектре звезды HD 179218, продолжительностью около 40 дней каждый. Первая волна является более глубокой, вторая относительно менее значима, и возможно искажена флуктуациями.

2. Внутри каждой волны изменений наблюдается малоамплитудное колебание лучевых скоростей пика эмиссионного компонента и интенсивности линии  $H\alpha$  с характерным временем около 10–20 дней.

3. Обнаружено необычное изменение профиля линии  $H\alpha$  вблизи минимума на нисходящей и восходящей ветвях первой волны изменений спектральных параметров.

При входе в минимум и после выхода из него наблюдается появление и исчезновение дополнительных эмиссионных и абсорбционных компонентов в линии  $H\alpha$ . Максимальное смещение каждого компонента соответствует примерно  $\pm 150 \text{ км с}^{-1}$ . В остальное время наблюдений такие профили больше не обнаруживались.

#### БЛАГОДАРНОСТИ

Авторы благодарят рецензента настоящей работы за очень полезные замечания, которые способствовали улучшению качества работы.

## ФИНАНСИРОВАНИЕ

Работа выполнена при финансовой поддержке Фонда Развития Науки при Президенте Азербайджанской Республики — Грант № EIF-BGM-4-RFTF-1/2017-21/07/01.

## КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. P. S. The, D. de Winter, and M. R. Perez, *Astron. and Astrophys. Suppl.* **104**, 315 (1994).
2. R. Millan-Gabet, F. P. Schloerb, and W. A. Traub, *Astrophys. J.* **546**, 358 (2001).
3. N. Pirzkal, E. J. Spillar, and H. M. Dyck, *Astrophys. J.* **481**, 392 (1997).
4. A. S. Miroshnichenko, C. L. Mulliss, K. S. Bjorkman, et al., *Monthly Notices Royal Astron. Soc.* **302**, 612 (1999).
5. O. V. Kozlova, *Astrophysics* **47**, 287 (2004).
6. O. V. Kozlova and I. Y. Alekseev, *ASP Conf. Ser.* **510**, 153 (2017).
7. G. Meeus, L. B. F. M. Waters, J. Bouwman, et al., *Astron. and Astrophys.* **365**, 476 (2001).
8. I. Mendigutía, A. Mora, B. Montesinos, et al., *Astron. and Astrophys.* **543**, A59 (2012).
9. H. E. Wheelwright, R. D. Oudmaijer, and S. P. Goodwin, *Monthly Notices Royal Astron. Soc.* **401**, 1199 (2010).
10. D. Fedele, M. E. van den Ancker, B. Acke, et al., *Astron. and Astrophys.* **491**, 809 (2008).
11. S. Hubrig, B. Stelzer, M. Schöller, et al., *Astron. and Astrophys.* **502**, 283 (2009).
12. N. Z. Ismailov, G. G. Bakhaddinova, O. B. Khalilov, and K. M. Mikailov, *Astrophysical Bulletin* **68**, 196 (2013).
13. G. A. Galazutdinov, Preprint of the Special Astrophysical Observatory № 92 (1992).
14. G. A. Gontcharov, *Astronomy Letters* **32**, 759 (2006).
15. F. Royer, J. Zorec, and A. E. Gómez, *Astron. and Astrophys.* **463**, 671 (2007).
16. M. M. Guimarães, S. H. P. Alencar, W. J. B. Corradi, and S. L. A. Vieira, *Astron. and Astrophys.* **457**, 581 (2006).
17. I. Mendigutía, C. Eiroa, B. Montesinos, et al., *Astron. and Astrophys.* **529**, A34 (2011).
18. I. Mendigutía, R. D. Oudmaijer, D. Mourard, and J. Muzerolle, *Monthly Notices Royal Astron. Soc.* **464**, 1984 (2017).
19. B. Reipurth, A. Pedrosa, and M. T. V. T. Lago, *Astron. and Astrophys. Suppl.* **120**, 229 (1996).
20. P. L. Bernacca and M. Perinotto, *Contributi dell'Osservatorio Astrofisica dell'Universita di Padova in Asiago* **239**, 1 (1970).
21. W. R. F. Dent, J. S. Greaves, and I. M. Coulson, *Monthly Notices Royal Astron. Soc.* **359**, 663 (2005).
22. E. Alecian, G. A. Wade, C. Catala, et al., *Monthly Notices Royal Astron. Soc.* **429**, 1001 (2013).
23. C. Leinert, R. van Boekel, L. B. F. M. Waters, et al., *Astron. and Astrophys.* **423**, 537 (2004).
24. M. M. Romanova, A. A. Blinova, G. V. Ustyugova, et al., *New Astronomy* **62**, 94 (2018).

 **$H\alpha$  Line Variations in the Herbig Ae Type Star HD 179218**

**N. Z. Ismailov, U. Z. Bashirova, and A. N. Adigezalzade**

We present the results of spectral observations of the Herbig Ae/Be star HD 179218. We discovered a wave-like variation in the parameters of the  $H\alpha$  line emission component with a typical time scale of about 40 days. The observed wave is characterized by a significant decrease in the measured line parameters, with conspicuous branches of increasing and decreasing parameters. Simultaneously, additional blue and red emission and absorption components appear and disappear in the  $H\alpha$  line profile during the moment of minimum. The observed variations in the spectrum of the star may be explained by the existence of polar winds and accretion, or by assuming that the star is a binary system.

*Keywords: stars: variables: T Tauri, Herbig Ae/Be—stars: individual: HD 179218*