Stars-2025-Binaries002

Наблюдаемые особенности периодичности рентгеновского пульсара Her X-1.

Владислав М. Ревнивцев[1,2]

[1] Sternberg Astronomical Institute, Moscow State University, Russia
[2] Space Research Institute of the Russian Academy of Sciences

vlad.revnivtsev@gmail.com

Her X-1 — один из первых рентгеновских пульсаров, открытых спутником UHURU, интерес к которому, спустя многие десятилетия наблюдений, не падает до сих пор. Her X-1 представляет из себя затменную рентгеновскую двойную систему промежуточной массы, на излучении которой в широком диапазоне энергий сказываются многие факторы. Как пример, исторически, Her X-1 это первый источник с обнаруженным рентгеновским прогревом звезды-компаньона. Непостоянство этого прогрева связано с поведением аккреционного диска, особенности и причины поведения которого исследуются давно и продолжаются до сих пор [1-3]. В докладе будет представлен анализ наблюдаемой периодичности Her X-1 в данных мониторов всего неба за срок более 15 лет, дополненный наблюдениями на телескопе ART-XC им. М.Н. Павлинского обсерватории СРГ. Главной особенностью рентгеновской двойной системы Her X-1 является 35-дневный суперорбитальный период. Моделей, объясняющих эту периодичность много, мы же будем пользоваться моделью прецессирующего диска, согласно которой прецессия является результатом суммарного воздействия приливных эффектов и динамического воздействия аккрецируемого вещества [3]. Особенности прецессии диска в системе Her X-1 приводят к тому, что момент главного включения пульсара, то есть выхода нейтронной звезды из затмения аккреционным диском, должен приходиться преимущественно на орбитальные фазы вблизи фаз 0.25 и 0.75. Такое поведение прослеживается в данных мониторов всего неба на промежутке времени более 15 лет. Прецессирующий наклонный диск также должен испытывать нутацию, то есть покачивание диска в дополнение к прецессии. Период такого покачивания будет заметно меньше - порядка 0.9 дня, а его влияние можно будет отследить только в низком состоянии источника, где изменение положения аккреционного диска дает большее воздействие на удельный регистрируемый поток. Такой эффект в данных мониторов всего неба отследить сложно, но возможно отследить в данных точечных наблюдений относительно жестких рентгеновских телескопов, где Her X-1 все еще излучает значительную часть энергии, но где различные эффекты поглощения мягкого диапазона уже несущественны. 25-26 августа 2023 года телескопом ART-XC были проведены наблюдения системы Her X-1 в диапазоне энергий 4-25 кэВ, когда источник находился в низком состоянии перед главным включением [4]. В данных этих наблюдений прослеживается влияние нутации аккреционного диска. Исследование выполнено при поддержке гранта РНФ 5-12-00012. [1] S. Schandl & F. Meyer (1994) A&A 289 149 [2] R. A. M. J. Wijers & J. E. Pringle (1999) MNRAS 308 207 [3] N. I. Shakura, N. A. Ketsaris, M. E. Prokhorov & K. A. Postnov (1998) MNRAS 300 992 [4] V. M. Revnivtsev, K. A. Postnov, S. V. Molkov, N. I. Shakura, A. A. Lutovinov, I. Yu. Lapshov, D. A. Kolesnikov, A. Yu. Tkachenko (2025) A&A 698 A166.

This research has been supported by:

1. "РНФ", grant 5-12-00012