МГД-МОДЕЛЬ АККРЕЦИОННЫХ ДИСКОВ МОЛОДЫХ ЗВЕЗД

Р. Ф. Вахитов¹, А. Е. Дудоров^{1,2}, С. А. Хайбрахманов^{1,2}

¹*Челябинский государственный университет,*

²*Уральский федеральный университет*

Исследуется динамика аккреционных дисков молодых звезд с остаточным крупномасштабным магнитным полем. Рассматривается влияние магнитного поля на скорость вращения вещества в диске и определяется степень отклонения от кеплеровского вращения. Обсуждаются наблюдаемые проявления аккреционных дисков молодых звезд с динамически сильным магнитным полем.

MHD MODEL OF ACCRETIONS DISKS AROUND YOUNG STARS

R. F. Vakhitov¹, A. E. Dudorov^{1,2}, S. A. Khaibrakhmanov^{1,2}

¹*Chelyabinsk State University*

²*Ural Federal University*

We investigate the dynamics of the accretion disks of young stars with fossil large-scale magnetic field. The influence of magnetic field on rotational speed of matter in the accretion disk is studied, and deviation degree from Keplerian rotation is determined. Observational appearance of the accretion disks with strong magnetic field is discussed.

В данной работе исследуется динамика аккреционных дисков молодых звезд с остаточным крупномасштабным магнитным полем. В качестве базовой используется кинематическая МГД-модель аккреционных дисков Дудорова и Хайбрахманова [1–3], разработанная на основе стандартной модели Шакуры и Сюняева [4]. В модели, помимо основных уравнений магнитной газодинамики (МГД), решаются уравнения ионизации и индукции. Магнитное поле определяется с учетом омической и магнитной амбиполярной диффузии, плаваемости и эффекта Холла. Степень ионизации рассчитывается с учетом ударной и тепловой ионизации, лучистых рекомбинаций, диссоциативных рекомбинаций и рекомбинаций на пыли. Уравнения базовой модели записываются с учетом электромагнитной силы в уравнении

движения и джоулева нагрева в уравнении энергии. Дудоров и Хайбрахманов [5] исследовали влияние диссипативных МГД-эффектов на тепловую структуру аккреционных дисков. Исследуется влияние магнитного поля на скорость вращения вещества в диске и определяется степень отклонения от кеплеровского вращения. Обсуждаются наблюдаемые проявления аккреционных дисков молодых звезд с динамически сильным магнитным полем.

Работа С. А. Хайбрахманова выполнена при финансовой поддержке Российского научного фонда (проект 19-72-10012), работа А. Е. Дудорова выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект 18-02-01067).

Библиографические ссылки

1. Дудоров А. Е., Хайбрахманов С. А. Кинематическая МГД-модель аккреционных дисков молодых звезд. Аналитическое решение // Вестн. Челяб. гос. ун-та. — 2013. — № 9 (300). — Р. 27–39.
2. Dudorov A. E., Khaibrakhmanov S. A. Fossil magnetic field of accretion disks of young stars // Astrophysics and Space Science. — 2014. — Vol. 352, № 1. — Р. 103–121.
3. Дудоров А. Е., Хайбрахманов С. А. Кинематическая МГД-модель аккреционных дисков молодых звезд. Численные расчеты // Вестн. Челяб. гос. ун-та. — 2013. — № 9 (300). — Р. 40–52.
4. Shakura N. I., Sunyaev R. A. Black holes in binary systems. Observational appearance // Astronomy and Astrophysics. — 1973. — Vol. 24. — Р. 337–355.
5. Khaibrakhmanov S. A., Dudorov A. E. Influence of Ohmic and ambipolar heating on thermal structure of accretion discs // Magnetohydrodynamics. — 2019. — Vol. 55, № 1–2. — Р. 65–72. 1812.10634.