

## Описание сигнатуры межпланетного магнитного поля

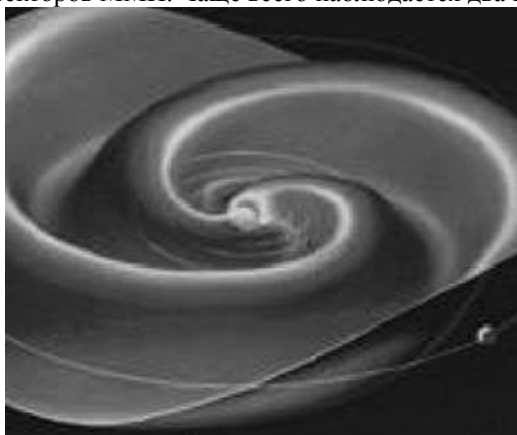
**Винокуров Николай Александрович**

*Северо-Восточный федеральный университет им. М. К. Аммосова*

*Крымский Гермоген Филиппович, д.ф.-м.н., академик РАН*

[nickvnr@gmail.com](mailto:nickvnr@gmail.com)

Следствием дипольного характера общего магнитного поля Солнца является то, что межпланетное магнитное поле (ММП) имеет противоположную направленность в северном и южном полушарии. При этом плоскость, проходящая через солнечный экватор, разделяет области ММП противоположного направления. Эта плоскость, точнее относительно тонкий слой в окрестности этой плоскости, называется нейтральным слоем (или токовым), поскольку в этой области магнитное поле отсутствует. Поскольку плоскость солнечного экватора наклонена по отношению к плоскости эклиптики на угол, равный 7 градусам, за время одного оборота Солнца вокруг своей оси (27 суток) Земля должна дважды пересекать нейтральный слой. Каждое такое пересечение сопровождается изменением направления ММП на противоположное. Это так называемый эффект секторной структуры ММП, суть которого состоит в том, что неподвижный наблюдатель, расположенный вблизи Земли, регистрирует смену направленности ММП несколько раз за время одного оборота Солнца. По причине того, что общее магнитное поле Солнца не является чисто дипольным, а солнечный ветер не является идеально сферически симметричным, реальный нейтральный слой имеет сложную форму с отклонениями в ту и другую сторону от плоскости солнечного экватора (рис. 1). На разных фазах солнечной активности наблюдается разное количество секторов ММП. Чаще всего наблюдается два или четыре сектора ММП [1].



*рис.1. Токовый слой в солнечном ветре. Показано Солнце и орбиты планет солнечной системы. При движении по своей орбите Земля несколько раз за время одного солнечного оборота пересекает токовый слой. Каждое пересечение слоя сопровождается сменой направления ММП на противоположное.*

В данной работе предложено модельное поле, которое предполагается разделенным на две полушеры с разными знаками поля, граница между которыми деформирована. В рамках модели произведена настройка параметров модели по данным наблюдений. Параметры модели представили, как точку в 4-мерном пространстве. Применяя метод градиентного спуска к 4-мерному пространству находим параметры модели. Проводится сравнение модели с наблюдательными данными.

Список публикаций:

[1] Бережко Е. Г. // Введение в физику космоса: Учебное пособие. Якутск, 2014. С. 111

## Определение параметров переменных звезд в созвездии Кассиопеи

**Волков Константин Валерьевич<sup>1</sup>**

**Попов Александр Андреевич<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Уральский федеральный университет

<sup>2</sup>Коуровская астрономическая обсерватория

[KVVolkov19@gmail.com](mailto:KVVolkov19@gmail.com)

Исследование переменных звезд различных типов важно для понимания деталей эволюции звезд, их внутреннего строения и также дает возможность оценить расстояния как внутри нашей Галактики, так и в других галактиках тоже. Достигнутый за последние несколько десятилетий прогресс в технике позволил проводить высокоточные астрономические наблюдения даже на среднеразмерных телескопах земного

базирования. Одним из таких телескопов является телескоп МАСТЕР-II-УРАЛ [1], расположенный на территории Коуровской астрономической обсерватории. Уже несколько лет на телескопе МАСТЕР реализуется проект по поиску транзитных экзопланет Kourovka Planet Search (KPS) [2].

В данной работе мы представляем переменные звезды, найденные в результате поиска экзопланет производившегося в созвездии Кассиопеи на протяжении 2013-2014 г. Эти переменные звезды были отобраны среди 15000 звезд на кадре на основе RoMS критерия [3], а их кривые блеска визуально отсмотрены на предмет периодического сигнала. После чего для всех переменных звезд были построены периодограммы, и звезды были распределены на группы: короткопериодичные, долгопериодичные и звезды с иррегулярными изменениями блеска. В дальнейшем была произведена процедура определения спектрального класса звезды по показателям цвета. И Среди исследуемых переменных звезд найдено 18 звезд спектрального класса A0-A7, 21 – класса F0-F8, 8 – класса G5-G8 и 5 – звезд класса K0-K4.

В результате первичной классификации из 150 звезд кандидатов для 57 определены типы переменности: 49 принадлежат к затменно-переменным звездам, 9 - к короткопериодичным пульсирующим звездам, еще 13 звезд показывают иррегулярные изменения блеска. После классификации нами была найдена 71 ранее неизвестная переменная звезда, что составляет  $\approx 1\%$  всех звезд присутствующих на кадре, и по процентному соотношению сопоставимо с другими известными мировыми проектами по поиску переменных звезд.

Список публикаций:

- [1] Kornilov, V. G., Lipunov, V. M., Gorbovskoy, E. S., et al. 2012, *Experimental Astronomy*, 33, 173  
[2] Бурданов А. Ю. *Результаты поиска кандидатов в транзитные экзопланеты на телескопе МАСТЕР-II-Урал Коуровской астрономической обсерватории*: дис. . . . канд. физ.-мат. наук / Главная астрономическая обсерватория Российской академии наук. — Санкт-Петербург, 2015. —116 с.  
[3] Rose, M. B., & Hintz, E. G. 2007, *Astronomical Journal* 134, 2067

## **Эволюция подсистемы двойных в звездных скоплениях**

*Горбан Алёна Сергеевна*

*Южный федеральный университет*

*Рябова Марина Владимировна, к.ф.-м.н.*

*[grbanalj@rambler.ru](mailto:grbanalj@rambler.ru)*

В настоящей работе представлены результаты моделирования динамической эволюции звёздных скоплений с числом частиц  $N=10^4$ , начальным распределением плотности Пламмера и радиусом на половине массы  $r_h = 1$  пк. Звездная эволюция не учитывалась, поэтому использовалась Солпитеровская НФМ, включающая долгоживущие звезды в интервале масс  $0.08M_{\odot} < M < 0.8M_{\odot}$ . Расчёт проводился с помощью численного кода Nbody6 [1]. Основной акцент анализа результатов сделан на исследовании эволюции и динамики образования двойных систем в зависимости от их первоначальной доли. Кроме того, в рамках настоящей работы рассматривались численные модели с включением чёрной дыры (ЧД) в центре скопления, масса которой составляла 2% от полной массы системы, были проведены численные расчёты по влиянию среднемассивной чёрной дыры на динамическую эволюцию двойных систем.

В результате работы обнаружено, что при отсутствии ЧД в центре скопления в моделях без первичных двойных звезд наблюдается коллапс ядра, который заканчивается с образованием первых двойных систем, при наличии ЧД коллапс ядра отсутствует, двойные звезды не образуются. Наличие ЧД в скоплении предотвращает образование двойных звезд, за исключением только одной пары, состоящей из самой ЧД и орбитальной звезды, которая время от времени может меняться.

При наличии 1% первичных двойных в звездном скоплении их число слабо меняется со временем независимо от наличия или отсутствия ЧД. Тем не менее, наличие ЧД оказывает существенное влияние на функции распределения двойных систем по энергиям (*рис. 1*) и по расстоянию до центра скопления.