

Отзыв на автореферат  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата физико-математических наук  
по специальности 01.03.03 – физика Солнца

Непомнящих Александра Алексеевича  
СОГЛАСОВАННАЯ МОДЕЛЬ СОЛНЕЧНОГО ДИНАМО И  
ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО ВРАЩЕНИЯ

Диссертация А.А.Непомнящих посвящена актуальной теме – разработке теории динамо, объясняющей целый ряд особенностей солнечной активности и цикличности: различие максимумов солнечных циклов, наличие грандиозных (мне больше нравится этот термин по сравнению с «глобальными») экстремумов типа максимума вблизи 19-го цикла или Маундеровского минимума. Автор справедливо замечает, что вопрос выбора между механизмами динамо Паркера и Бэбкока еще не решен, поэтому полученные новые знания, продвижения в теории так важны.

Диссертант формулирует положения, выносимые на защиту:

1. Построена модель солнечного динамо, согласованная с моделью дифференциального вращения. Неопределенность в параметрах модели устранена этим согласованием и сравнением с данными наблюдений.
2. Развита модель изменчивости солнечных циклов, позволившая оценить среднюю ( $\approx 2 \times 10^{37}$  эрг) и максимальную ( $\approx 3 \times 10^{38}$  эрг) амплитуды магнитной энергии, вырабатываемой механизмом динамо в солнечных циклах, и определить механизмы перехода к глобальным минимумам и максимумам солнечной активности.
3. Объяснение наблюдаемых максимальных периодов вращения подобных Солнцу звезд и следующая из него оценка параметра  $\alpha$  моделей звездного динамо как функции скорости вращения и эффективной температуры (цвета) звезды. Вывод об изменении структуры глобальных полей от дипольной к смешанной дипольно-квадрупольной с увеличением массы медленно вращающихся звезд солнечного типа.

Пункт 1 – достижение согласия теории и наблюдений. Это очень важно, поскольку не всегда этого можно добиться для задач динамо.

Пункт 2 с моей точки зрения самый важный. Солнечная активность демонстрирует не колебания, а именно циклы с разными типичными временами и амплитудами. Автору удалось описать изменчивость амплитуд и даже найти меха-

низмы перехода к особым стадиям цикличности – грандиозным экстремумам. Еще один важный результат, не выносимый автором на защиту: ограничение энергии супервспышек величиной  $10^{34}$  эрг. Интересен результат по объяснению асимметрии формы 11-летних циклов.

Пункт 3 расширяет результаты, полученные по солнечному динамо, на звездные циклы. Автор показывает, что для объяснения магнитной активности звезд (точнее, изменений альфа-эффекта) возможна двухпараметрическая классификация: «скорость вращения – эффективная температура». Это важный вывод, но насколько он универсален, покажут дальнейшие исследования.

Все защищаемые положения опубликованы в ведущих рецензируемых изданиях и доложены на конференциях.

Оценивая работу А.А.Непомнящих в целом, считаю, что судя по ее автореферату, она соответствует всем требованиям ВАК, и ее автор безусловно заслуживает присуждения ему степени кандидата физико-математических наук.

Главный научный сотрудник Главной  
(Пулковской) астрономической обсерватории РАН,  
доктор физ.мат. наук (специальность 01.03.03 – физика Солнца)  
Наговицын Юрий Анатольевич  
196140, Санкт-Петербург,  
Пулковское шоссе, 65-1  
(812) 363-7020  
nag@gaoran.ru

04.09.2019

/Ю.А.Наговицын/

Подпись руки Ю.А.Наговицына удостоверяю:

Ученый секретарь ГАО РАН

/Т.П.Борисевич/

