ОТЗЫВ

на диссертацию на соискание ученой степени

доктора физико-математических наук

Биленко Ирины Антоновны

на тему «Динамика глобального магнитного поля Солнца и его влияние на солнечную активность»

по специальности 1.3.1. Физика космоса, астрономия

В диссертации Биленко И.А. представлены результаты исследования динамики глобального магнитного поля (ГМП) Солнца и ее проявлений в некоторых явлениях солнечной активности. Диссертация состоит из Введения, 5 глав и Заключения.

Актуальность темы исследования убедительно обоснована автором, опираясь на общепринятый у исследователей - солнечников факт, что солнечные магнитные поля играют важнейшую роль во всех процессах солнечной активности. Кроме обсуждения в диссертации своих полученных результатов, автор обсудила существующие представления о формировании солнечного магнитного поля, в том числе отметив недостатки современных моделей солнечного динамо. Автор отметила, что целью диссертационной работы является изучения динамики ГМП и исследование циклических вариаций солнечных магнитных полей различного масштаба и напряженностей, их влияния на межпланетную среду, солнечный ветер и различные проявления солнечной активности. Для реализации этой цели автор решила 10 задач. Анализировались солнечные магнитные поля, измеряемые как наземными (WSO, Kitt Peak - SOLIS), так и космическими (SOHO/MDI, SDO/HMI) обсерваториями. Научная новизна представленной работы подтверждена перечислением некоторых новых результатов, полученных автором. Отмечу, что для решения некоторых задач автор разработала оригинальные алгоритмы и программы. В диссертации подробно описана методология проводимых исследований. Автор отмечает, что основой методологии исследований

является тщательный отбор и анализ доступных исходных данных, сопоставление независимых наблюдений и рассмотрение уже имеющихся методов и результатов, полученных другими исследователями. Большинство результатов опирается на серьезный анализ статистический данных. Автор приводит 8 положений, выносимых на защиту. Приведен список опубликованных работ по теме диссертации. Всего 28 статей, из них 11 в высокорейтинговых международных журналах, из которых три статьи в журналах из первого квартиля, одна статья в Астрономическом журнале и большинство остальных в журнале Геомагнетизм и Аэрономия. Это соответствует требованиям к докторским диссертациям в РФ. У автора диссертации имеется еще множество статей, опубликованных в не рецензируемых изданиях, например, в трудах конференций. Биленко И.А. 68 раз выступила с результатами своих исследований на российских и международных конференциях. Все это свидетельствует о широком представлении результатов диссертации научному сообществу. Автор привела подробный список публикаций по тематике диссертации, продемонстрировав исчерпывающее владение актуальной информацией о современном состоянии исследований по тематике диссертации. Во многих случаях проведен добротный статистический анализ полученных результатов. Автор также оценила теоретическую и практическую значимость полученных результатов. Практическая значимость работы вытекает из возможности усовершенствовать прогноз различных явлений на Солнце и в межпланетном пространстве. Например, предложенные новый метод и формула расчета магнитного поля на разных расстояниях от Солнца с учетом циклических вариаций полярных и неполярных магнитных полей позволяет вычислить значения межпланетного магнитного поля, а, следовательно и параметры плазмы, что имеет практическое значение при анализе распространения КВМ и при прогнозировании космической погоды на орбите Земли и геомагнитной активности. Т. к. в большинстве опубликованных автором статей соавторы отсутствовали, то личный вклад здесь составляет 100%. Но и почти во всех

статьях, написанных в соавторстве, личный вклад Биленко И.А. составил не менее 80%. И, наконец отмечу что диссертация написана на хорошем русском языке, т. е. грамотно.

Отмечу некоторые положения, выносимые на защиту, которые представляются мне важным вкладом в решение проблем физики Солнца и солнечного ветра. Прежде всего отмечу положения 2 и 3: «Процесс смены полярности магнитных полей на полюсах Солнца является результатом динамики глобального магнитного поля. Метод и формулы расчета циклических вариаций меридиональной циркуляции магнитных полей средней напряженности позволяют прогнозировать время переполюсовок и, соответственно, максимумов циклов». Впечатляет следующее положение, выносимое на защиту: «7. Метод и формула расчета напряженности магнитного поля, основанные на непосредственно наблюдаемых фотосферных крупномасштабных полярных и неполярных полях, позволяют получить значения межпланетного магнитного поля в плоскости эклиптики с учетом их циклических вариаций».

Тем не менее, есть несколько замечаний и вопросов, касающихся диссертации Биленко И.А., ответы на которые желательно получить:

1. Поля средней напряженности оказываются в спокойных областях Солнца? В каких местах? Где они сосредоточены?

2. На Рис. 1.24 показаны значения поля точно на полюсе или в некоторой окрестности полюса? В определенные периоды времени полюса не видны. Как находятся значения поля на полюсах в эти периоды?

3. При нахождении величины ММП на орбите Земли усреднялось не только поле в квазистационарном солнечном ветре, но и поле во время спорадических потоков (межпланетные корональные выбросы массы, область sheath за

фронтом межпланетной ударной волны). Оно может занимать небольшой промежуток времени в КО, но при этом может существенно превышать поле квазистационарного СВ. Учитывался ли вклад спорадических потоков СВ?

4. Сложно дать физическую интерпретацию связи параметров КВМ с параметрами квазистационарного СВ на орбите Земли. Если формирование КВМ влияет на характеристики квазистационарного СВ, то должна быть сдвижка по времени между моментом нахождения параметров КВМ и параметров СВ. Если на характеристики квазистационарного СВ на орбите Земли влияет приход КВМ на орбиту Земли, то здесь также есть сдвижка между моментом регистрации СВ и моментом измерения параметров КВМ вблизи Солнца.

5. При рассмотрении РВП следовало бы привести для иллюстрации спектр конкретного РВП.

Вместе с тем, указанные замечания не умаляют значимости диссертационного исследования. Диссертация отвечает требованиям, установленным Московским государственным университетом имени М.В.Ломоносова к работам подобного рода. Содержание диссертации соответствует специальности 1.3.1. Физика космоса, астрономия (по физико-математическим наукам), а также критериям, определенным пп. 2.1-2.5 Положения о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М.В.Ломоносова, а также оформлена согласно требованиям Положения о совете по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук Московского государственного университета имени М.В.Ломоносова.

В целом я высоко оцениваю диссертацию Биленко И.А. Получены важные результаты в области физики Солнца и солнечного ветра. Установлены закономерности, касающиеся связи глобального магнитного поля с различными проявлениями солнечной активности. Впечатляет, что большинство работ

Биленко И.А. выполнила без соавторства. Диссертация Биленко И.А. удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям, а сама Биленко И.А. заслуживает присуждения ей степени доктора физико-математических наук по специальности 1.3.1. Физика космоса, астрономия.

Доктор физико-математических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории прогнозирования космической погоды и интеллектуального анализа данных Института Солнечно-земной физики Сибирского отделения Российской академии наук

Файнштейн Виктор Григорьевич

26 октября 2026 г.

Подпись сотрудника ИСЗФ СО РАН удостоверяю:

Ученый секретарь ИСЗФ СО РАН
к.ф.м.н. И. И. Салахутдинова