

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 002.113.03,
СОЗДАННОГО

НА БАЗЕ Федерального государственного учреждения науки Института
космических исследований Российской академии наук, ПО ДИССЕРТАЦИИ
НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК
аттестационное дело N _____

решение диссертационного совета от 8 июня N 9

О присуждении Шибаловой Антонине Сергеевне, гражданину РФ, ученой
степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Трассеры работы динамо в магнитных полях небесных тел»

по специальности(ям) 01.03.03 - физика Солнца принята к защите
22.03.2022 (протокол заседания N 4) диссертационным советом Д 002.113.03,
созданным на базе Федерального государственного учреждения науки
Института космических исследований Российской академии наук, 117997 г.
Москва, ул. Профсоюзная 84/32, приказы Министерства науки и высшего
образования Российской Федерации №1108/нк от 20 ноября 2019г.; №599/нк
от 15 октября 2020 г.

Соискатель Шибалова Антонина Сергеевна, 25 ноября 1993 года рождения.
В 2017 году соискатель окончила физический факультет Московского
Государственного Университета имени М.В. Ломоносова; в 2021 году
окончила аспирантуру Московского Государственного Университета имени
М.В. Ломоносова; работает младшим научным сотрудником в Институте
Земного магнетизма, ионосферы и распространения радиоволн
им. Н.В. Пушкина Российской Академии наук (ИЗМИРАН).

Диссертация выполнена на кафедре математики физического факультета
Московского Государственного Университета имени М.В. Ломоносова.

Научный руководитель: доктор физико-математических наук Соколов
Дмитрий Дмитриевич, профессор кафедры математики физического
факультета МГУ им. Ломоносова.

Официальные оппоненты:

Фрик Петр Готлобович, доктор физико-математических наук, профессор, заведующий лабораторией Физической гидродинамики Института механики сплошных сред Уральского отделения Российской академии наук,

Золотова Надежда Валерьевна, доктор физико-математических наук, доцент кафедры Физики Земли Физического факультета Санкт-Петербургского государственного университета (СПбГУ)

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Главная (Пулковская) астрономическая обсерватория Российской академии наук (ГАО РАН), г. Санкт-Петербург, в своем положительном отзыве, составленном Наговицыным Юрием Анатольевичем, доктором физико-математических наук, заместителем директора ГАО РАН и подписанным директором ГАО РАН, доктором физико-математических наук Ихсановым Назаром Робертовичем, указала, что диссертация Шибаловой А.С. представляет собой важное научное исследование, отвечает требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, и соответствует требованиям Положения о присуждении ученых степеней (утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842, ред. от 11.09.2021), а автор диссертации заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.03.03 Физика Солнца.

Соискатель имеет 11 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации опубликовано 11 работ, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 9 работ.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Obridko V.N., Pipin V.V., Sokoloff D.D., Shibalova A.S., Solar large-scale magnetic field cycle patterns in solar dynamo // Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, Oxford Journals, Oxford University Press (Oxford, UK, England), vol.504, pp.4990-5000 (2021)

2. Sokoloff D.D., Shibalova A.S., Obridko V.N., Pipin V.V., Shape of Solar Cycles and Mid-term Solar Activity Oscillations // Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, Oxford Journals, Oxford University Press (Oxford, UK, England), vol.497, 4, pp.4376-4383 (2020)
3. Obridko V.N., Sokoloff D.D., Shelting B.D., Shibalova A.S., Livshits I.M., Cyclic Variations in the Main Components of the Solar Large-Scale Magnetic Field // Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, Oxford Journals, Oxford University Press (Oxford, UK, England), vol.492, 4, pp.5582-5591 (2020)
4. Shibalova A.S., Obridko V.N., Sokoloff D.D., Intermittency of the solar magnetic field and solar magnetic activity cycle // Solar Physics, т.292, № 44, с.1-9 (2017)
5. Шибалова А.С., Обридко В.Н., Соколов Д.Д., Пипин В.В., Солнечный квадруполь в тензорном описании // Астрономический журнал, МАИК Наука-Интерпериодика, т.97, № 10, с.849-857 (2020)
6. Sokoloff D.D., Shibalova A.S., Tracers of Periodicity in the Observational Data on Magnetic Fields of Celestial Bodies and the Dynamo Models // Geomagnetism and Aeronomy, изд-во Maik Nauka/Interperiodica Publishing (Russian Federation), т.58, № 7, с. 888-892 (2018)
7. Шибалова А.С., Обридко В.Н., Соколов Д.Д., Фазовый сдвиг между полушариями в цикле солнечной активности // Астрономический журнал, т.93, № 10, с.918-922 (2016)

Из совместных публикаций в работу включён только материал, принадлежащий непосредственно автору. Все исследования, результаты которых представлены в диссертационной работе, проведены лично автором. Выбор официальных оппонентов и ведущей организации определялся их авторитетом в научном сообществе, компетентностью в теоретической физике, в физике Земли и физике космических лучей, которые подтверждаются публикациями в международных и российских журналах

На диссертацию и автореферат поступил отзыв:

В.И. Абраменко в отзыве на автореферат отмечает значимость работы для развития теории магнитного динамо в нелинейных задачах с диссипацией.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации определялся их авторитетом в научном сообществе, компетентностью в физике Солнца и теоретической физике, которые подтверждаются публикациями в международных и российских журналах.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

Получено объяснение различий оценок фрактальных характеристик структур магнитного поля Солнца, выполненных разными исследователями.

Благодаря разделному изучению временной эволюции гармоник магнитного поля Солнца получено подтверждение гипотезы формирования недипольных мод поля как следствие нарушения симметрии гидродинамических процессов в солнечном веществе. Для оценки степени асимметрии север-юг вычислены статистические характеристики рядов данных о числе и суммарной площади солнечных пятен.

Впервые проведен анализ шкалы инверсий геомагнитного поля за 250 млн. лет. Выявлен общий характер процесса — отсутствие заметных следов периодических или квазипериодических явлений в смене магнитных полюсов Земли; произведено сравнение результатов для нескольких вариантов шкалы инверсий. Выявлено различие во вкладе турбулентной составляющей при генерации магнитного поля Солнца и Земли. Изменения крупномасштабного поля Солнца имеют регулярный характер, случайные компоненты дают сравнительно малый вклад в суммарную напряженность. Для магнитного поля Земли исследование показало отсутствие регулярности в магнитных процессах.

Метод тензорного анализа адаптирован для решения задач о магнитном поле Солнца. Использованное представление удобно для сравнения данных наблюдений и результатов моделирования магнитного поля. Совместное использование классического гармонического и тензорного методов

позволяет отделить свойства исследуемого ряда данных от особенностей, привносимых при математическом преобразовании.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

Для анализа изменений квадрупольного магнитного момента Солнца с течением времени впервые применено его представление в виде тензора. Хорошее согласие с результатами классического гармонического анализа позволяет предложить дальнейшее развитие идеи исследования компонент звездного магнитного поля методами линейной алгебры и тензорного анализа.

Параллельное исследование проявлений работы динамо для Земли и Солнца позволяет выделить возможные направления для поиска особенностей, присущих только звездному или только планетному магнитному динамо.

Результаты работы в описании двух основных гармоник магнитного поля Солнца ориентируют на проведение новых исследований эволюции более высоких гармоник. Основная структура гелиосферного магнитного поля определяется вкладом низких гармоник, однако более тонкая структура требует учета остальных компонент. Методы, использованные в работе, могут стать основой для их исследования.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

Достоверность полученных результатов подтверждается строгостью и обоснованностью проведения теоретических выкладок. При разработке алгоритмов численной обработки использовалось современное программное обеспечение. Все программы протестированы на базовых вычислительных задачах. Численное моделирование опирается на ряд известных теоретических моделей, предложенных другими авторами. Результаты, полученные численно-аналитическими способами, согласуются с наблюдательными данными. Основные результаты работы и защищаемые положения диссертации подробно изложены в публикациях диссертанта в ведущих рецензируемых журналах, входящими в перечень ВАК и индексируемых научными базами Scopus, Web of Science, РИНЦ.

Личный вклад соискателя:

Диссертант принимал непосредственное участие в выборе методов анализа данных наблюдений, выполнении теоретических выкладок, составлении программ для численной обработки, анализе полученных результатов. Работа проводилась при поддержке и участии научного руководителя, коллег и соавторов. При подготовке публикаций по результатам исследований соискатель отвечал за подготовку статей и за взаимодействие с редакцией и рецензентами для тех работ, где соискатель выступал первым автором.

На заседании 08.06.2022 диссертационный совет принял решение за решение ряда задач анализа магнитного поля Солнца и Земли, имеющих значение для развития теории гидромагнитного динамо, и разработку метода исследования солнечного магнитного поля при помощи геометрических объектов присудить Шибаловой А.С. ученую степень кандидата физико-математических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 19 человек, из них 10 докторов наук (отдельно по каждой научной специальности рассматриваемой диссертации), участвовавших в заседании, из 24 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту нет человек, проголосовали: за 19, против нет, недействительных бюллетеней нет.

Зам. председателя диссертационного

совета Д 002.113.03

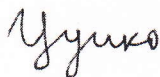
д.ф.-м.н.



 Д.Р. Шкляр

Учёный секретарь

к.ф.-м.н.



О.Ю. Цупко