

«УТВЕРЖДАЮ»
Зам. декана физического факультета
МГУ имени М.В. Ломоносова

профессор
Н.Н. Сысоев
февраля 2022г.



ЗАКЛЮЧЕНИЕ
кафедры математики физического факультета
ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова»

Диссертация «Трасеры работы динамо в магнитных полях небесных тел» выполнена Шибаловой Антониной Сергеевной на кафедре математики физического факультета Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова».

В 2017 году соискатель Шибалова Антонина Сергеевна закончила физический факультет ФГБОУ ВО «Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова» по специальности «физика».

В период подготовки диссертации Шибалова Антонина Сергеевна обучалась в очной аспирантуре физического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова с 01 октября 2017 г. по специальности 01.01.03 — «Математическая физика» (плановый срок окончания аспирантуры 01 октября 2021 г. согласно приказу № 3038-ас от 27.09.2017 г.)

Документ об окончании аспирантуры выдан 31 августа 2021 г. физическим факультетом Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московским государственным университетом имени М.В. Ломоносова».

Научный руководитель – доктор физико-математических наук, профессор кафедры математики физического факультета МГУ имени М. В. Ломоносова Соколов Дмитрий Дмитриевич.

По итогам обсуждения приняли следующее заключение:

Представленная диссертационная работа является законченным научным исследованием и удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук Положением о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М.В.Ломоносова, и соответствует специальности 01.03.03 — физика Солнца.

Научная новизна

Найдено оптимальное сочетание методов математического представления данных наблюдений для сопоставления с результатами теоретического моделирования следующих рядов данных:

1. величина потока магнитного поля, интегрированная по фрагменту поверхности Солнца,
2. величина магнитного поля для дипольной компоненты магнитного поля Солнца и положение полюсов диполя на гелиосфере,
3. число солнечных пятен и их суммарная площадь,
4. величина магнитного поля для квадрупольной компоненты магнитного поля Солнца и положение полюсов квадруполь,
5. шкала инверсий геомагнитного поля.

Метод тензорного представления впервые применен для задачи исследования магнитного поля Солнца.

Практическая ценность

Практическая значимость диссертационной работы состоит в определении ряда характеристик циклических вариаций магнитного поля. Полученные результаты могут быть использованы в задачах прогнозирования магнитной активности Земли и Солнца.

Теоретическая значимость работы состоит в развитии и адаптации ряда математических методов для задач анализа компонент магнитного поля Солнца и Земли, а также распространении фрактального и тензорного описания на новый класс задач. Результаты исследования могут быть применены при построении и проверке моделей магнитного динамо для различных небесных тел.

Основные идеи и положения работы изложены в следующих публикациях автора:

1. Obridko V.N., Sokoloff D.D., Pipin V.V., Shibalva A.S., Livshits I.M., Zonal harmonics of solar magnetic field for solar cycle forecast // *Journal of Atmospheric and Solar-Terrestrial Physics*, Pergamon Press Ltd. (United Kingdom), vol.225, 105743 (2021)
2. 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*, DOI: 10.1093/mnras/stab1062 (2021)
3. 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.4376-1383 (2020)
4. 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)
5. 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)
6. 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)
7. 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)
8. 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)
9. Соколов Д.Д., Шибалова А.С., Периодичности в шкале геомагнитной полярности // *Физика Земли*, №5, с.1-4 (2015)

В написанных в соавторстве работах результаты, представленные в диссертации, получены лично А.С. Шибаловой.

Достоверность результатов, полученных в диссертации, обосновывается математически точными методами, применяемыми при решении поставленных задач, а также совпадением в частных случаях полученных результатов с известными результатами других исследователей. Всем принятым допущениям дано обоснование. 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.

Текст диссертации соответствует установленным правилам научного цитирования, библиографические ссылки оформлены корректно.

Диссертационное исследование по своему содержанию соответствует заявленной специальности 01.03.03 — «Физика Солнца».

Диссертация «Трасеры работы динамо в магнитных полях небесных тел» выполнена Шибаловой Антонины Сергеевны рекомендуется к защите на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности «Физика Солнца» — 01.03.03.

Заключение принято на заседании кафедры математики физического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова. Присутствовали на заседании 27 чел. Результаты голосования: «за» — 27 чел., против — 0 чел., воздержались — 0 чел. Протокол № 2021–2022.02 от 15 сентября 2021 года.



Н.Н. Нефёдов
заведующий кафедрой математики
физического факультета
МГУ имени М.В. Ломоносова,
профессор



А. А. Панин
учёный секретарь кафедры математики
доцент

Заклучение кафедры математики по диссертации А.С. Шибаловой «Трасеры работы динамо в магнитных полях небесных тел» утверждено на заседании Совета ОПМ физического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова, протокол № 7 от 14 октября 2021 г. Присутствовали на заседании 8 чел. Результаты голосования: «за» — 8 чел., против — 0 чел., воздержались — 0 чел.



А.Н. Боголюбов
заведующий отделением прикладной
математики физического факультета
МГУ имени М.В. Ломоносова,
профессор



В.А. Газарян
ученый секретарь отделения прикладной
математики физического факультета
МГУ имени М.В. Ломоносова,
научный сотрудник

ВЫПИСКА

из протокола № 7 от 14.10.2021
заседания Совета Отделения прикладной математики
физического факультета МГУ имени М. В. Ломоносова

Присутствовали:

д.ф.-м.н. профессор Боголюбов А.Н., член-корр. РАН, профессор, д.т.н.
Галяев А.А., д.ф.-м.н. профессор Чуличков А.И., д.ф.-м.н. профессор
Нефедов Н.Н., д.ф.-м.н. профессор Кушнер А.Г., д.ф.-м.н. профессор
Попов В.Ю., д.т.н. профессор Филимонов Н.Б., к.ф.-м.н. доцент Шапкина Н.Е.

Слушали: доклад Шибаловой А.С. о представлении диссертационной работы на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук «Трассеры работы динамо в магнитных полях небесных тел».

Выступили: д.ф.-м.н. профессор Боголюбов А.Н., д.ф.-м.н. профессор Нефедов Н.Н., профессор Кушнер А.Г.

По итогам обсуждения доклада Шибаловой А.С. и заключения кафедры математики по диссертации А.С. Шибаловой от 15 сентября 2021 года приняли следующее **заключение:**

Присутствовали на заседании 8 чел. Результаты голосования: «за» – 8 чел., против – 0 чел., воздержались – 0 чел. Представленная диссертационная работа является законченным научным исследованием и удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым ВАК к диссертациям на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук, и соответствует специальности 01.03.03 — физика Солнца.

Заведующий
отделением прикладной математики
д. ф.-м. н. профессор



А.Н. Боголюбов

Учёный секретарь
отделения прикладной математики
к. ф.-м. н.



В.А. Газарян