



«Утверждаю»
Директор ГАО РАН,
член-корр. РАН

А.В. Степанов

28.08.2014 г.

196140, Санкт-Петербург, Пулковское
шоссе, дом 65, к.1. ГАО РАН,
телефон 812-363-74-00
эл. почта: stepanov@gao.spb.ru
www.gao.spb.ru

Отзыв ведущей организации
на диссертацию Челпанова Андрея Алексеевича, представленную
на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук
«Связь колебаний в солнечных пятнах и факелах с корональными петельными
структурами» по специальности 01.03.03. – физика Солнца

Проблема колебаний и волн в солнечных пятнах, как наиболее значительных проявлениях солнечной активности, а также в связанных с ними хромосферных и корональных структурах является одной из наиболее интересных проблем современной физики Солнца, привлекающей в последние годы все большее внимание исследователей, поскольку этот вид удаленной диагностики позволяет сделать важные заключения о физических свойствах изучаемых объектов. В этом отношении актуальность диссертационной работы Челпанова А. А. не вызывает сомнений. Особенно важно то, что автор использует комплексный подход, базируясь как на космических данных (обсерватория Solar Dynamic Observatory, SDO), так и на результатах собственных оригинальных наблюдений, проведенных на телескопе Саянской солнечной обсерватории.

Диссертация состоит из Введения, трех глав, Заключение и Списка литературы, объем диссертационной работы – 81 страница, количество рисунков - 33. Работа оформлена аккуратно, написано грамотно, хорошо и подробно иллюстрирована, количество стилистических погрешностей и грамматических нарушений - минимально.

Перед диссертантом стояла задача получить пространственное распределение мощности колебаний в некоторых выделенных площадках на разных уровнях солнечной атмосферы, от фотосферы до короны, для двух типов активных солнечных образований: солнечных пятен и факелов. Иными словами, предполагалось исследовать трехмерную колебательную структуру типичных пятен и факелов для низкочастотных колебаний с периодами от 3-5 до 15-20 минут.

Для этой цели диссертантом были использованы из данных SDO УФ линии FeIX 171 А, FeXII, XIV 193 А (корона), HeII 304 А (хромосфера и переходный слой) и 1700 А (континуум, верхняя фотосфера). Наблюдения (получение спектрограмм) на наземном телескопе проводились одновременно в двух линиях: SiI 10827А (глубина формирования

Характеристики телескопов и методы обработки данных приведены в первой главе диссертации. Вторая глава посвящена анализу колебаний в атмосфере над пятнами, в третьей главе рассмотрены колебания над факелами.

С поставленными задачами автор диссертации успешно справился: анализ изображений в различных спектральных линиях и временных рядов с использованием современных методов обработки данных позволил ему получить ряд новых результатов о колебательных свойствах солнечной атмосферы в пятнах и факелах, а также в слоях над ними. Автор выносит на защиту три основных результата:

1. Метод оценки угла наклона вектора магнитного поля на границе «тень-полутень» по сопоставлению пространственной локализации мощности колебаний выделенных частот на двух уровнях высоты.
2. Доказательство значительного различия спектров колебаний интенсивности и лучевой скорости в факельных областях.
3. Совпадение пространственного распределения мощности колебаний в факелах на различных частотах с картиной петельных магнитных структур.

Каждый из этих результатов является новым и важным для понимания физической природы изучаемых объектов. Результаты, полученные для 2-х пятен и 4-х факелов, достаточно надежно обоснованы, их достоверность и справедливость для исследованных активных образований не вызывает у нас сомнений.

Детальное изучение колебательной структуры факелов вообще проведено впервые. Независимая оценка угла наклона магнитного поля на границе тени солнечного пятна по пространственному распределению мощности колебаний имеет важное значение для построения адекватной физической модели типичного солнечного пятна.

Перейдем к анализу некоторых недостатков работы.

Основное замечание состоит в том, что в диссертации не использованы магнитограммы прибора HMI SDO, которые могли бы значительно обогатить картину рассматриваемых в диссертации явлений. В частности, располагая распределением нормального компонента поля в пятне на уровне фотосферы, можно было бы восстановить его распределение по высоте (в приближении потенциального поля) и проверить, насколько это распределение соответствует тому углу наклона, который

определен по сопоставлению пространственной локализации мощности колебаний выделенных частот на двух уровнях высоты. Это упущение диссертанта тем более досадно, что он даже в автореферате отмечает, что магнитограммы в линии FeI 6173 A вполне доступны на сайте SDO. Хочется надеяться, что этот недостаток будет восполнен в дальнейших исследованиях автора.

Второе замечание состоит в том, что количество исследованных объектов (всего 6) пока очень невелико, и нет достаточной гарантии, что полученные автором результаты полностью сохраняют свою силу при увеличении статистики. Здесь также открывается обширное поле для будущей научной деятельности диссертанта.

Высказанные замечания носят общий методологический характер и не влияют на высокую оценку полученных в работе новых конкретных результатов.

Степень апробации результатов диссертации и уровень публикаций достаточно высоки, работа удовлетворяет всем требованиям ВАК, а ее автор заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук.

Диссертационная работа Челпанова А.А. была обсуждена и одобрена на семинаре отдела физики Солнца ГАО РАН 19 августа, протокол № 7. Отзыв составлен заведующим лабораторией Физики Солнца Главной (Пулковской) астрономической обсерватории доктором физ.-мат. наук, профессором А.А. Соловьевым.

Диссертация представляет собою законченное научное исследование, ее результаты могут быть использованы специалистами, работающими в области физики Солнца в ГАО РАН, ИЗМИРАН, ГАИШ МГУ, в КрАО, Коуровской АО ФГУ и других учреждениях астрономического профиля.

Автореферат соответствует содержанию диссертации.

Председатель семинара

Зав. отделом физики Солнца ГАО РАН

д. ф.-м. наук

Секретарь семинара

к. ф.-м. н.



А.Ю.Наговицын

К.С. Тавастшерна

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Главная (Пулковская) астрономическая обсерватория Российской академии наук
196140, СПб. Пулковское шоссе, д. 65.

Тел.: (812) 363-7020, e-mail: nag@gao.spb.ru