

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д.003.034.01 НА БАЗЕ  
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ НАУКИ  
ИНСТИТУТА СОЛНЕЧНО-ЗЕМНОЙ ФИЗИКИ  
СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК  
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ ДОКТОРА НАУК

аттестационное дело №\_\_\_\_\_

решение диссертационного совета от «30» сентября 2014 г. №16

О присуждении Олемскому Сергею Владимировичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени доктора физико-математических наук.

Диссертация «Статистические свойства и моделирование глобальных характеристик магнитной активности Солнца» по специальности 01.03.03 – физика Солнца принята к защите 3 апреля 2014 г., протокол №5, диссертационным советом Д.003.034.01 на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института солнечно-земной физики Сибирского отделения Российской академии наук, 664033, г. Иркутск, ул. Лермонтова, д. 126а, а/я 291, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ № 105нк от 11 апреля 2012 г.

Соискатель Олемской Сергей Владимирович, 1978 года рождения, диссертацию на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук «Статистические свойства и физическое моделирование солнечных пятен» защитил в 2006 году по специальности 01.03.03 – физика Солнца в диссертационном совете, созданном на базе Института солнечно-земной физики Сибирского отделения РАН, работает в должности старшего научного сотрудника в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институте солнечно-земной физики Сибирского отделения РАН.

Диссертация выполнена в лаборатории радиоастрофизических исследований Солнца в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институте солнечно-земной физики Сибирского отделения Российской академии наук.

**Научный консультант** – доктор физико-математических наук, Кичатинов Леонид Леонидович, главный научный сотрудник Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института солнечно-земной физики Сибирского отделения Российской академии наук.

## **Официальные оппоненты:**

1. Наговицын Юрий Анатольевич, доктор физико-математических наук, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Главная (Пулковская) астрономическая обсерватория Российской академии наук, отдел физики Солнца, заведующий отделом;
  2. Соколов Дмитрий Дмитриевич, доктор физико-математических наук, профессор, ФГБОУ ВПО «Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова», Научно-исследовательский вычислительный центр МГУ, профессор;
  3. Паперный Виктор Львович, доктор физико-математических наук, профессор, ФГБУН ВПО «Иркутский государственный университет», Физический факультет, заведующий кафедрой;
- дали положительные отзывы о диссертации.

**Ведущая организация** Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт земного магнетизма, ионосферы и распространения радиоволн им. Н.В. Пушкова Российской академии наук, г. Москва, г. Троицк, в своем положительном заключении, подписанном Обридко Владимиром Нухимовичем, доктором физико-математических наук, профессором, заведующим лабораторией, и Кузаняном Кириллом Михайловичем, доктором физико-математических наук, ведущим научным сотрудником, указала, что соискателем проделана большая работа и получены новые важные научные результаты в области физики Солнца, которые опубликованы в рецензируемых журналах и прошли серьезную апробацию на международных и российских конференциях высокого уровня и могут быть использованы во многих учреждениях, занимающихся исследованием Солнца, в том числе ИЗМИРАН, ГАО РАН, ФИАН, ГАИШ.

Соискатель имеет 60 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации 46, опубликованных в рецензируемых научных изданиях 16 общим объемом 106 стр., из которых 11 в российских журналах, входящих в перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, утвержденных ВАК для публикации основных научных результатов диссертаций, и 5 в международных изданиях, включенных в систему цитирования Web of Science.

К наиболее значительным работам, в которые автор внес преобладающий вклад, следует отнести:

1. Кичатинов Л.Л., Олемской С.В. Активные долготы Солнца: период вращения и статистическая достоверность // Письма в АЖ. – 2005. – Т. 31, № 4. – С. 309–314.
2. Олемской С.В., Кичатинов Л.Л. Об определении меридионального течения на Солнце методом трассеров // Письма в АЖ. – 2005. – Т. 31, № 10. – С. 793–800.
3. Олемской С.В., Кичатинов Л.Л. Определение меридионального течения на Солнце по трассерам: влияние граничных эффектов // Изв. РАН. Сер. физическая. – 2006. – Т. 70, № 10. – С. 1427–1429.
4. Олемской С.В., Мордвинов А.В. Эффект активных долгот в модуляции потока космических лучей // Геомагнетизм и аэрономия. – 2009. – Т. 49, № 2. – С.191–198.
5. Olemskoy S.V., Kitchatinov L.L. Active longitudes of sunspots // Geomagnetism and Aeronomy. – 2009. – Vol. 49, N 7. – P. 866–870.
6. Кичатинов Л.Л., Олемской С.В. Гистерезис в динамо и глобальные минимумы солнечной активности // Письма в АЖ. – 2010. – Т. 36, № 4. – С. 304–309.
7. Кичатинов Л.Л., Олемской С.В. Модель солнечного динамо с нелокальным альфа-эффектом // Письма в АЖ. – 2011. – Т. 37, № 4. – С. 314–320.
8. Кичатинов Л.Л., Олемской С.В. Действует ли механизм Бэбкока-Лейтона на Солнце? // Письма в АЖ. – 2011. – Т. 37, № 9. – С. 713–715.
9. Kitchatinov L.L., Olemskoy S.V. Alleviation of catastrophic quenching in solar dynamo model with nonlocal alpha-effect // Astron. Nachr. – 2011. – Vol. 332, N5. – P. 489 – 494.
10. Олемской С.В., Чудури А.Р., Кичатинов Л.Л. Флуктуации альфа-эффекта и глобальные минимумы солнечной активности // Астрономический журнал. – 2013. – Т. 90, № 6. – С. 501–511.
11. Olemskoy S.V., Kitchatinov L.L. Grand minima and north-south asymmetry of solar activity // The Astrophysical Journal. – 2013. – Vol. 777, N 1, article id. 71. – P. 1–8.

**На диссертацию и автореферат поступили отзывы:**

1. Отзыв на диссертацию, подписанный д.ф.-м.н. А.В. Гетлингом - ведущим научным сотрудником НИИ ядерной физики им. Д.В. Скobelьцына, МГУ им. М.В. Ломоносова. Отзыв положительный, в качестве замечаний отмечено:  
- к с. 79: стоит иметь виду, что объяснение закона Джоя действием силы Кориолиса

на всплывающие петли магнитных трубок вызывает возражения, основанные на некоторых новых наблюдениях (Kosovichev & Stenflo, *Astrophys. J.*, 688, L115, 2008; Kosovichev, *Space Science Review*, 144, 175, 2009), равно как и сама идея всплыивания трубок сильного поля (см., например, уже упомянутую работу Kosovichev, 2009, а также обсуждение этого вопроса в статье Getling, Ishikawa, Buchnev, *Adv. Space Res.*, <http://dx.doi.Org/10.1016/j.asr.2014.07.024>, 2014, и др.). Не стоило бы относиться к этим интерпретациям явлений как к безусловной истине;

- к с. 94: «Тороидальные поля, если судить о их величине по полям солнечных пятен, приблизительно в тысячу раз больше», чем 1-2 Гс. Автор, таким образом, считает, что общее (крупномасштабное) тороидальное поле по своей напряженности соответствует тем полям, что наблюдаются в фотосфере локально - в пятнах - и может достигать величин в тысячи гаусс. Это смелое предположение требует очень внимательного анализа. Оно ставит вопрос о том, откуда берется такая локализация сильных полей на поверхности: они, казалось бы, должны проявлять себя практически повсюду - если не в пятнах, то в организации конвективных движений. Даже модель всплывающей трубы, одним из слабых моментов которой является как раз неясность механизма локальных усилений поля, исходит тем не менее именно из возможности таких локальных усилений, а не из глобального присутствия тысячегауссовых полей.

2. Отзыв на автореферат диссертации, подписанный к.ф.-м.н. Д.В. Ерофеевым - ученым секретарем ФГБУН Уссурийской астрофизической обсерватории Дальневосточного отделения Российской академии наук. Отзыв положительный, в качестве замечаний отмечено:

- из описания построенных автором моделей солнечного динамо ясно, что в этой части работы им существенно использовались экспериментальные данные об альфа-эффекте, полученные по характеристикам солнечных пятен в первой главе диссертации. В то же время не приводится никаких сведений об использовании экспериментальных данных о меридиональном течении в конвективной зоне Солнца и зависимости построенных моделей от характеристик этого течения...

- также нет упоминания в автореферате о применении при моделировании тех результатов главы 1 диссертации, которые касаются долготной неоднородности

солнечной активности ... в связи с чем возникает вопрос: если долготная неоднородность солнечной активности связана с реликтовым магнитным полем, то в какой степени оказывается присутствие реликтового поля на поведении солнечного динамо в целом?

3. Отзыв на автореферат диссертации, подписанный д.ф.-м.н. С.А. Язевым - директором Астрономической обсерватории ФГБОУ ВПО «Иркутский государственный университет». Отзыв положительный, в качестве замечаний отмечено:  
- можно отметить претензию к рис. 1 в автореферате: можно только догадываться, что автор называет серой линией на рисунке. Возможно, дело в недостатках полиграфии.

4. Отзыв на автореферат диссертации, подписанный д.ф.-м.н. М.И. Тясто - заведующей лабораторией, к.ф-м.н. Е.С. Верновой - старшим научным сотрудником Санкт-Петербургского филиала Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института земного магнетизма, ионосферы и распространения радиоволн им. Н.В.Пушкина РАН. Отзыв положительный, замечаний нет.

5. Отзыв на автореферат диссертации, подписанный д.ф.-м.н. М.Ю. Решетняком - главным научным сотрудником Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института физики Земли им. О.Ю. Шмидта РАН. Отзыв положительный, замечаний нет.

**Выбор официальных оппонентов и ведущей организации** обосновывается тем, что оппоненты являются известными и авторитетными учеными в области физики Солнца и физики плазмы, а ведущая организация является ведущим институтом в России, проводящим комплексные астрофизические исследования, непосредственно связанные с темой диссертации.

**Диссертационный совет отмечает**, что на основании выполненных соискателем исследований:

- разработаны новые модели солнечного динамо, позволившие глубже понять природу магнитной активности Солнца и воспроизвести ее наблюдаемые глобальные характеристики в численных расчетах;

- усовершенствован метод определения меридиональной циркуляции на Солнце по трассерам;

- разработан метод оценки вклада альфа-эффекта теории динамо в генерацию полоидального магнитного поля Солнца по данным о солнечных пятнах;

- показана статистическая достоверность явления активных долгот Солнца и выдвинута гипотеза о связи активных долгот с реликтовым магнитным полем.

**Теоретическая значимость исследования** обоснована тем, что:

- сформулированы основанные на данных наблюдений доказательства участия нелокального альфа-эффекта в генерации крупномасштабных магнитных полей Солнца;

- в рамках количественной модели солнечного динамо показано, что нелокальный альфа-эффект и диамагнитный перенос поля к основанию конвективной зоны Солнца являются определяющими для согласия теоретических моделей с наблюдениями;

- показана способность модели динамо с флюктуирующими параметрами к воспроизведению известной статистики глобальных минимумов солнечной активности. В модельных расчетах получена и объяснена связь северо-южной асимметрии магнитной активности с эпохами глобальных минимумов;

- обнаружено и подтверждено расчетами явление гистерезиса в нелинейном динамо, которое может объяснить различие режимов динамо в глобальных минимумах и вне их.

**Значение полученных соискателем результатов исследования для практики** подтверждаются тем, что:

- новые модели динамо реализованы в виде программ для численных расчетов, которые могут использоваться другими исследователями для изучения магнитной активности Солнца и звезд;

- обнаруженная в модельных расчетах связь северо-южной асимметрии магнитной активности с эпохами глобальных минимумов может иметь прогностическое значение: повышенная северо-южная асимметрия может служить индикатором вступления Солнца в эпоху пониженной магнитной активности.

**Достоверность полученных результатов исследования** подтверждается:

- согласием результатов, полученных разными методами и с использованием физически обоснованных подходов, а также отсутствием противоречий с результатами других авторов;

- использованием в модельных расчетах параметров динамо, определенных по данным наблюдений;
- сравнением модельных расчетов глобальных характеристик магнитной активности Солнца с данными наблюдений;
- применением для решения уравнений динамо численных методов, надежность которых подтверждается многолетней практикой их использования в различных научно-технических задачах.

**Личный вклад соискателя:** все результаты, представленные в диссертации, получены лично автором, либо при его непосредственном участии. Во всех проведенных исследованиях автор принимал участие в постановке задач, разработке методов их решения и анализе результатов. Все численные расчеты, результаты которых представлены в диссертации, были выполнены автором лично. Автор является разработчиком комплекса программ для обработки и визуализации данных наблюдений на интерактивном языке IDL и для численного моделирования на языке FORTRAN. Автор принимал непосредственное участие в подготовке всех публикаций, представленных по теме диссертации.

На заседании «30» сентября 2014 г. диссертационный совет принял решение присудить Олемскому С.В. ученую степень доктора физико-математических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 20 человек, из них 7 докторов наук по специальности 01.03.03, участвовавших в заседании, из 25 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали: за 16, против 1, недействительных бюллетеней 3.

Председатель  
диссертационного совета Д 003.034.01,  
академик



Ученый секретарь  
диссертационного совета Д 003.034.01,  
кандидат физико-математических наук

Жеребцов Г.А.

Поляков В.И.

«30» сентября 2014 г.