

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 КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело №_____

решение диссертационного совета от «19» апреля 2016 г. № 3

О присуждении Шиховцеву Артему Юрьевичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Исследование оптической нестабильности земной атмосферы и условий коррекции солнечных изображений» по специальности 01.03.03 – «Физика Солнца» принята к защите 26 января 2016 г., протокол № 2, 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 Шиховцев Артем Юрьевич, 1989 года рождения, в 2011 году окончил Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Иркутский государственный университет», в 2014 году окончил аспирантуру в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институте солнечно-земной физики Сибирского отделения РАН, работает в должности младшего научного сотрудника в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институте солнечно-земной физики Сибирского отделения РАН.

Диссертация выполнена в лаборатории строения солнечной атмосферы в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институте солнечно-земной физики Сибирского отделения РАН.

Научный руководитель – доктор физико-математических наук, Ковадло Павел Гаврилович, старший научный сотрудник лаборатории строения солнечной атмосферы в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институте солнечно-земной физики Сибирского отделения РАН.

Официальные оппоненты:

1. Носов Виктор Викторович, доктор физико-математических наук, ведущий сотрудник лаборатории когерентной и адаптивной оптики Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института оптики атмосферы имени В.Е. Зуева СО РАН (ИОА СО РАН).

2. Корниенко Геннадий Иванович, кандидат физико-математических наук, директор Федерального государственного бюджетного учреждения науки Уссурийской астрофизической обсерватории ДО РАН
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 заключении, составленном доктором физико-математических наук, заведующим сектором космических исследований Солнца Абдусаматовым Хабибулло Исмаиловичем, и утвержденном врио директора ГАО РАН, доктором физико-математических наук Наговицыным Юрием Анатольевичем, указала, что диссертационная работа Шиховцева А.Ю. посвящена изучению возможностей повышения пространственного разрешения изображений, получаемых с помощью телескопов наземного базирования, что является важной фундаментальной проблемой исследования тонкоструктурных образований Солнца. Представленная работа соответствует требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям по специальности 01.03.03 – «Физика Солнца», и представляет собой законченное исследование, с результатами, содержащими новые знания.

Соискатель имеет 20 опубликованных работ, в том числе 7 статей, опубликованных в рецензируемых научных изданиях и журналах входящих в перечень Web of Science, рекомендованных ВАК для публикации основных научных результатов диссертаций.

В них приводятся исследования оптической нестабильности земной атмосферы и турбулентности, ухудшающих качество изображений, снижающих разрешающую способность наземных телескопов. Подробно рассматривается форма спектров турбулентности и физическая картина взаимодействия турбулентных флуктуаций различных порядков в широком диапазоне пространственных и временных масштабов. Приводятся результаты синхронных измерений aberrаций волнового фронта, радиуса когерентности, выполненные с помощью датчика волнового фронта Шака-Гартмана, установленного в адаптивной оптической системе Большого солнечного вакуумного телескопа (БСВТ) и акустической метеостанции «Метео-2».

К наиболее значительным работам автора следует отнести:

1. **Н.Н. Ботыгина, П. Г. Ковадло, Е.А.Копылов, В.П. Лукин, М.В. Туев, А.Ю. Шиховцев** Оценка качества астрономического видения в месте расположения Большого солнечного вакуумного телескопа из оптических и метеорологических измерений // Оптика атмосферы и океана. – 2013. – Т. 26. – № 11. – С. 942 – 947.

2. **Kovadlo P.G., Shikhovtsev A.Yu., Kochetkova O.S.** The investigation of spectrum shape of atmospheric inhomogeneities over an extended dynamic range // Proc. SPIE 8696, Eighteenth International Symposium on Atmospheric and Ocean Optics: Atmospheric Physics, 869606 (November 27, 2012); doi:10.1117/12.200957. – 2012.

3. **Shikhovtsev A. Yu., Kovadlo P.G.** Optical turbulence and different parameters of airflow // SPIE Proceedings 20th International Symposium on atmospheric and ocean optics: Atmospheric physics. – 2014. V. 9292. – doi: 10.1117/12.2074609.

4. **Shikhovtsev A. Yu., Kovadlo P.G.** Calculation of the profile of turbulent inhomogeneities of the air refractive index // SPIE Proceedings 20th International

Symposium on atmospheric and ocean optics: Atmospheric physics. – 2014. V. 9292. – doi: 10.1117/12.2075062.

5. Kopylov E.A., Bolbasova L.A., Goleneva N.V., Lavrinov V.V., Shikhovtsev A. Yu. Investigations of parameters of image quality for adaptive optical systems of BSVT // SPIE Proceedings 21st International Symposium on atmospheric and ocean optics: Atmospheric physics. – 2015. V. 9680. – doi: 10.1117/12.2205600.

6. Kovadlo P.G., Shikhovtsev A. Yu. The study of turbulence and optical instability in stably stratified Earth's atmosphere // SPIE Proceedings 21st International Symposium on atmospheric and ocean optics: Atmospheric physics. – 2015. V. 9680. – doi: 10.1117/12.2205997.

7. Botygina N.N., Kopylov E.A., Lukin V.P., Kovadlo P.G., Shikhovtsev A. Yu. Variability of the atmospheric turbulence in the region lake of Baykal // SPIE Proceedings 21st International Symposium on atmospheric and ocean optics: Atmospheric physics. – 2015. V. 9680. – doi: 10.1117/12.2205670.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы:

1. Отзыв на автореферат диссертации, подписанный д.ф.-м.н. С.Я. Язевым, директором астрономической обсерватории Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Иркутского государственного университета». Отзыв положительный. В качестве недостатков отмечено некоторое количество опечаток, присутствующих в тексте автореферата (например, на стр.16).

2. Отзыв на автореферат диссертации, подписанный д.ф.-м.н. А.С. Гавриловым, профессором кафедры метеорологии, климатологии и охраны атмосферы (МКОА) Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российского государственного гидрометеорологического университета». Отзыв положительный. Замечаний нет.

3. Отзыв на автореферат диссертации, подписанный д.ф.-м.н. С.П. Ильясовым, заместителем директора по науке Астрономического института Академии наук Республики Узбекистан. Отзыв положительный, замечаний нет.

4. Отзыв на автореферат диссертации, подписанный д.ф.-м.н. Л.Х. Ингелем, ведущим научным сотрудником Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения Научно-производственного объединения «Тайфун». Отзыв положительный. В качестве замечания отмечено, что профиль работы, возможно, несколько больше соответствует специальности «Физика атмосферы и гидросферы», замечание является не принципиальным, поскольку работа находится на стыке двух специальностей.

5. Отзыв на автореферат диссертации, подписанный д.ф.-м.н. В.П. Лукиным, заведующим лабораторией когерентной и адаптивной оптики Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института оптики атмосферы им.В.Е.Зуева СО РАН. Отзыв положительный. В качестве замечания отмечено:

5.1. название диссертационной работы явно перегружено сущностями, а именно, после союза «и» идут слова ... «условий коррекции». Но из автореферата неясно, что автор имел в виду.

5.2. На рис.2, где приводятся данные по высотному профилю структурного параметра показателя преломления воздуха, остается непонятным о какой высоте идет речь – об абсолютной или над уровнем обсерватории.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается тем, что оппоненты являются известными и авторитетными учеными в области физики Солнца, а Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Главная (Пулковская) астрономическая обсерватория Российской академии является ведущей обсерваторией в России, в которой проводятся комплексные астрофизические исследования, связанные с темой диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

- разработана методика численной оценки оптической нестабильности земной атмосферы, основанная на модели атмосферной турбулентности, которая по известному спектру и энергетике низкочастотных компонент

позволяет определять трудноизмеряемые характеристики фоновых мелкомасштабных неоднородностей и рассчитывать параметры, используемые при численном моделировании адаптивных оптических систем коррекции солнечных изображений;

- предложен способ, позволяющий определять высотные уровни сопряжения адаптивных оптических систем коррекции солнечных изображений, знание которых необходимо для расширения корректируемого поля зрения солнечного телескопа;
- предложен расчетный вариант профиля динамических изменений флуктуаций показателя преломления по лучу зрения для Саянской солнечной обсерватории;
- доказано, что распределение спектральной плотности энергии турбулентных флуктуаций в широком пространственно-временном диапазоне при усреднении по статистическому ансамблю состояний имеет устойчивый характер для разных «оптически активных» слоев, существенно зависит от локальных факторов и особенностей формирования низкочастотных компонент.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

- предложенная в диссертационной работе спектральная модель атмосферной турбулентности, охватывающая широкий диапазон пространственных и временных масштабов, может быть использована для развития существующих методик оценки качества солнечных изображений.

Значение полученных соискателем результатов исследований для практики подтверждается тем, что:

- Созданная в работе методика оценки характеристик оптической нестабильности земной атмосферы позволяет выявлять новые пункты с

наиболее благоприятными астроклиматическими условиями для установки крупных солнечных телескопов и планирования наблюдательного времени;

- Разработанные модели эволюции флюктуаций показателя преломления по лучу зрения находят применение при выборе типа и параметров адаптивной оптической системы, в частности для системы Крупного солнечного телескопа. Отдельные результаты могут быть использованы при определении характерных атмосферных уровней интенсивной турбулентности, информация о которых необходима для увеличения корректируемого поля зрения телескопа в мультиспиральных системах коррекции.

Достоверность полученных результатов подтверждается использованием оригинального качественного наблюдательного материала и применением современных методик его обработки и анализа. Результаты, полученные в процессе исследований и вынесенные на защиту, не противоречат данным других авторов, обсуждены на научных семинарах, доложены на международных и российских конференциях и опубликованы в рецензируемых журналах.

Личный вклад соискателя. Все результаты, представленные в диссертации, получены непосредственно соискателем и при его участии, включая постановку задач, разработку спектральных моделей турбулентности, анализ и интерпретацию полученных результатов. Автором проведены длительные серии наблюдений качества изображений на Автоматизированном солнечном телескопе Саянской солнечной обсерватории и Большом солнечном вакуумном телескопе Байкальской астрофизической обсерватории.

На заседании 19 апреля 2016 г. диссертационный совет принял решение присудить Шиховцеву Артему Юрьевичу ученую степень кандидата физико-математических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 21 человека, из них 7 докторов наук по специальности физика Солнца (01.03.03), участвовавших в заседании, из 25 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали: за – 21, против – 0, недействительных бюллетеней – нет.

Председатель

Диссертационного совета Д 003.034.01,
академик РАН



Жеребцов Г.А.

Ученый секретарь

Диссертационного совета Д 003.034.01,
кандидат физико-математических наук

Поляков В.И.

19 апреля 2016 г.