

Российская академия наук
Сибирское отделение

ОПТИКА АТМОСФЕРЫ И ОКЕАНА

Том 29, № 11 ноябрь, 2016

Научный журнал

Основан в январе 1988 года академиком В.Е. Зуевым

Выходит 12 раз в год

Главный редактор

доктор физ.-мат. наук Г.Г. Матвиенко

Заместители главного редактора

доктор физ.-мат. наук Б.Д. Белан,

доктор физ.-мат. наук Ю.Н. Пономарев

Ответственный секретарь

доктор физ.-мат. наук В.А. Погодаев

Редакционная коллегия

Багаев С.Н., академик РАН, Институт лазерной физики (ИЛФ) СО РАН, г. Новосибирск, Россия;

Банах В.А., д.ф.-м.н., Институт оптики атмосферы им. В.Е. Зуева (ИОА) СО РАН, г. Томск, Россия;

Белов В.В., д.ф.-м.н., ИОА СО РАН, г. Томск, Россия;

Букин О.А., д.ф.-м.н., Дальневосточная морская академия им. адмирала Г.И. Невельского, г. Владивосток, Россия;

Голицын Г.С., академик РАН, Институт физики атмосферы им. А.М. Обухова (ИФА) РАН, г. Москва, Россия;

Еланский Н.Ф., чл.-кор. РАН, ИФА РАН, г. Москва, Россия;

Землянов А.А., д.ф.-м.н., ИОА СО РАН, г. Томск, Россия;

Кандидов В.П., д.ф.-м.н., Международный лазерный центр МГУ им. М.В. Ломоносова, г. Москва, Россия;

Кулмала М. (Kulmala M.), проф., руководитель отдела атмосферных наук кафедры физики, Университет г. Хельсинки, Финляндия;

Лукин В.П., д.ф.-м.н., ИОА СО РАН, г. Томск, Россия;

Михайлов Г.А., чл.-кор. РАН, Институт вычислительной математики и математической геофизики СО РАН, г. Новосибирск, Россия;

Павлов В.Е., д.ф.-м.н., Институт водных и экологических проблем СО РАН, г. Барнаул, Россия;

Панченко М.В., д.ф.-м.н., ИОА СО РАН, г. Томск, Россия;

Ражев А.М., д.ф.-м.н., ИЛФ СО РАН, г. Новосибирск, Россия;

Тарасенко В.Ф., д.ф.-м.н., Институт сильноточной электроники СО РАН, г. Томск, Россия;

Шабанов В.Ф., академик РАН, Красноярский научный центр СО РАН, г. Красноярск, Россия;

Шайн К. (Shine K.P.), член Английской академии наук, королевский профессор метеорологических и климатических наук, Департамент метеорологии, Университет г. Рединга, Великобритания;

Циас Ф. (Ciais P.), проф., научный сотрудник лаборатории климатических наук и окружающей среды совместного научно-исследовательского подразделения Комиссариата атомной энергии и Национального центра научных исследований (НЦНИ) Франции, г. Жиф-сюр-Иветт, Франция

Совет редколлегии

Борисов Ю.А., к.ф.-м.н., Центральная аэрологическая обсерватория, г. Долгопрудный Московской обл., Россия;

Заворуев В.В., д.б.н., Институт вычислительного моделирования СО РАН, г. Красноярск, Россия;

Ивлев Л.С., д.ф.-м.н., Научно-исследовательский институт физики им. В.А. Фока при СПбГУ, г. Санкт-Петербург, Россия;

Игнатьев А.Б., д.т.н., ГСКБ концерна ПВО «Алмаз-Антей» им. академика А.А. Расплетина, г. Москва, Россия;

Кабанов М.В., чл.-кор. РАН, Институт мониторинга климатических и экологических систем СО РАН, г. Томск, Россия;

Михалев А.В., д.ф.-м.н., Институт солнечно-земной физики СО РАН, г. Иркутск, Россия;

Якубов В.П., д.ф.-м.н., Национальный исследовательский Томский государственный университет, г. Томск, Россия

Зав. редакцией С.Б. Пономарева

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки

Институт оптики атмосферы им. В.Е. Зуева СО РАН

Россия, 634055, г. Томск, пл. Академика Зуева, 1

Адрес редакции: 634055, г. Томск, пл. Академика Зуева, 1

Тел. (382-2) 49-24-31, 49-19-28; факс (382-2) 49-20-86

E-mail: psb@iao.ru

http://www.iao.ru

© Сибирское отделение РАН, 2016

© Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт оптики атмосферы им. В.Е. Зуева СО РАН, 2016

СОДЕРЖАНИЕ

Том 29, № 11 (334), с. 893–1000

ноябрь, 2016 г.

АДАПТИВНАЯ И ИНТЕГРАЛЬНАЯ ОПТИКА

Антошкин Л.В., Ботыгина Н.Н., Больбасова Л.А., Емалеев О.Н., Коняев П.А., Копылов Е.А., Ковадло П.Г., Колобов Д.Ю., Кудряшов А.В., Лавринов В.В., Лавринова Л.Н., Лукин В.П., Чупраков С.А., Селин А.А., Шиховцев А.Ю. Адаптивная оптическая система для солнечного телескопа, обеспечивающая его работоспособность в условиях сильной атмосферной турбулентности.	895
Носов В.В., Лукин В.П., Носов Е.В., Торгаев А.В. Структура турбулентных движений воздуха в шахте главного зеркала Сибирской лидарной станции ИОА СО РАН. Эксперимент и численное моделирование.	905
Антипов О.Л., Канев Ф.Ю., Лукин В.П., Макенова Н.А. Зависимость эффективности компенсации турбулентных искажений многоканального излучения от метода управления фазой. Повышение эффективности при управлении амплитудой.	911
Больбасова Л.А., Лукин В.П. Аналитические модели высотной зависимости структурной постоянной показателя преломления турбулентной атмосферы для задач адаптивной оптики.	918
Антошкин Л.В., Лавринов В.В., Лавринова Л.Н. Численный анализ эволюции фазовых флуктуаций светового поля на входной апертуре адаптивной оптической системы.	926
Богачев В.А., Гаранин С.Г., Стариков Ф.А., Шнягин Р.А. Расчетное моделирование адаптивной фазовой коррекции регулярных, вихревых и некогерентных многомодовых лазерных пучков без датчика волнового фронта.	934
Венедиктов В.Ю., Венедиктов Д.В., Горелая А.В., Дмитриева А.Д., Дмитриев Д.И., Кудряшов А.В., Ловчий И.Л., Цветков А.Д., Шалымов Е.В., Шелдакова Ю.В., Шубенкова Е.В. Исследование распространения и адаптивно-оптической коррекции лазерного пучка на изолированной от внешнего воздействия атмосферной трассе.	942
Ягнятинский Д.А., Ляхов Д.М., Боршевников А.Н., Федосеев В.Н. Алгоритм управления адаптивной оптической системой на основе минимизации радиуса фокального пятна.	949
Дзедолик И.В., Перескоков В.С. Топология плазмон-поляритонных вихрей на адаптивном зеркале.	954

ОПТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ И БАЗЫ ДАННЫХ ОПТИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ ОБ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ

Кабанов Д.М., Жамсуева Г.С., Заяханов А.С., Корниенко Г.И., Нагуслаев С.А., Павлов А.Н., Панченко М.В., Пестунов Д.А., Сакерин С.М., Шмирко К.А. О результатах двухточечных измерений аэрозольной оптической толщи атмосферы в нескольких регионах России.	960
Тартаковский В.А. Влияние солнечной активности на температуру в приземном слое.	972

АППАРАТУРА И МЕТОДЫ ОПТИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКИ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Чуличков А.И., Андреев М.С., Голицын Г.С., Еланский Н.Ф., Медведев А.П., Постыляков О.В. Об определении нижней границы облачности по цифровой стереосъемке с поверхности Земли.	980
Воробьев В.В. О применимости асимптотических формул восстановления параметров «оптической» турбулентности из данных импульсного лидарного зондирования. II. Результаты численного моделирования.	987
Кураков С.А., Зуев В.В. Беспилотный измеритель вертикальных профилей метеопараметров в пограничном слое атмосферы.	994
Информация.	1000

CONTENTS

Vol. 29, No. 11 (334), p. 893–1000

November 2016

Adaptive and integral optics

Antoshkin L.V., Botugina N.N., Bolbasova L.A., Emaleev O.N., Konyaev P.A., Kopylov E.A., Kovadlo P.G., Kolobov D.Yu., Kudryashov A.V., Lavrinov V.V., Lavrinova L.N., Lukin V.P., Chuprakov S.A., Selin A.A., Shikhovtsev A.Yu. Adaptive optics system for solar telescope operating under strong atmospheric turbulence	895
Nosov V.V., Lukin V.P., Nosov E.V., Torgaev A.V. Structure of air turbulent motion inside Primary mirror shaft at Siberian lidar station of IAO SB RAS. Experiment and simulation	905
Antipov O.L., Kanev F.Yu., Lukin V.P., Makenova N.A. Dependence of the effectiveness of multichannel radiation turbulent distortion compensation on the method of phase control. Increase of the effectiveness under control of amplitude	911
Bolbasova L.A., Lukin V.P. Analytical models of vertical profile of the structure parameter of atmospheric refractive index for adaptive optics	918
Antoshkin L.V., Lavrinov V.V., Lavrinova L.N. Numerical analysis of the evolution of phase fluctuations of a light field at the entrance aperture of an adaptive optics system	926
Bogachev V.A., Garanin S.G., Starikov F.A., Shnyagin R.A. Numerical simulation of sensorless adaptive phase correction of regular, vortical, and incoherent multimode laser beams	934
Venediktov V.Yu., Venediktov D.V., Gorelaya A.V., Dmitrieva A.D., Dmitriev D.I., Kudryashov A.V., Lovchii I.L., Tsvetkov A.D., Shalymov E.V., Sheldakov Yu.V., Shubenkova E.V. The study of propagation and adaptive optics correction of a laser beam along an atmospheric path protected from external influence	942
Yagnyatinskiy D.A., Lyakhov D.M., Borshevnikov A.N., Fedoseyev V.N. The control algorithm for adaptive optics system based on the focal spot radius minimizing	949
Dzedolik I.V., Pereskokov V.S. Topology of plazmon-polariton vortices on adaptive mirror	954

Optical models and databases

Kabanov D.M., Zhamsueva G.S., Zayakhanov A.S., Kornienko G.I., Naguslaev S.A., Pavlov A.N., Panchenko M.V., Pestunov D.A., Sakerin S.M., Shmirko K.A. About results of two-site measurements of the aerosol optical depth of the atmosphere in certain regions of Russia	960
Tartakovsky V.A. Influence of solar activity on the temperature in the surface layer	972

Optical instrumentation

Chulichkov A.I., Andreev M.S., Golitsyn G.S., Elansky N.F., Medvedev A.P., Postilyakov O.V. On determination of height of cloud base using ground-based stereophotography	980
Vorob'ev V.V. The validity of asymptotic formulas for recovery of "optical" turbulence parameters from data of the lidar sensing. II. Results of the numerical calculations	987
Kurakov S.A., Zuev V.V. Unmanned aerial vehicle for measuring vertical profiles of the meteorological parameters in the atmospheric boundary layer	994
Information	1000