

Российская академия наук  
Сибирское отделение

# ОПТИКА АТМОСФЕРЫ И ОКЕАНА

Том 32, № 2 февраль, 2019

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** к.г.н. Е.М. Панченко

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: journal@iao.ru

http://www.iao.ru

© Сибирское отделение РАН, 2019

© Федеральное государственное бюджетное учреждение науки  
Институт оптики атмосферы им. В.Е. Зуева СО РАН, 2019

# СОДЕРЖАНИЕ

Том 32, № 2 (361), с. 85–172

февраль, 2019 г.

## СПЕКТРОСКОПИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Кочанов В.П. Сравнение контуров спектральных линий в моделях сильных и слабых столкновений . . . . .	87
Стариков В.И. Уширение и сдвиг линий поглощения водяного пара и окиси углерода в условиях нанопор . . . . .	96
Агеев Б.Г., Сапожникова В.А., Груздев А.Н., Головацкая Е.А., Дюкарев Е.А., Савчук Д.А. Сравнение характеристик остаточных газов в годичных кольцах деревьев сосны . . . . .	105

## ОПТИКА КЛАСТЕРОВ, АЭРОЗОЛЕЙ И ГИДРОЗОЛЕЙ

Гейнц Ю.Э., Панина Е.К., Землянов А.А. Коллективные эффекты при формировании ансамбля фотонных наноструй упорядоченной микросборкой диэлектрических микрочастиц. . . . .	113
--	-----

## НЕЛИНЕЙНЫЕ ОПТИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ В АТМОСФЕРЕ И ОКЕАНЕ

Гейнц Ю.Э., Землянов А.А., Минина О.В. Моделирование самофокусировки фемтосекундных лазерных импульсов в воздухе методом дифракционных лучей и световых трубок . . . . .	120
--	-----

## АТМОСФЕРНАЯ РАДИАЦИЯ, ОПТИЧЕСКАЯ ПОГОДА И КЛИМАТ

Фролькис В.А., Кокорин А.М. Влияние внутренней структуры частиц на оптические свойства стратосферного аэрозоля, радиационный форсинг и среднегодовую среднеглобальную температуру поверхности. . . . .	131
--	-----

## ОПТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ И БАЗЫ ДАННЫХ ОПТИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ ОБ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ

Ермаков А.Н., Алоян А.Е., Арутюнян В.О. О влиянии влажности воздуха на формирование частиц органического аэрозоля в атмосфере . . . . .	141
Грибова Е.З., Лосев С.Е. Влияние инерционности частиц аэрозоля на формирование многопоточности при движении в турбулентном потоке. . . . .	147
Макаров В.Н. Поступление углерода с ионами органических карбоновых кислот (формиат, ацетат и оксалат) в снежный покров мерзлотных ландшафтов . . . . .	151

## АППАРАТУРА И МЕТОДЫ ОПТИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКИ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Бобровников С.М., Горлов Е.В., Жарков В.И. Исследование влияния материала подложки на чувствительность СКР-лидарного метода обнаружения следов высокоэнергетических материалов. . . . .	156
Невзоров А.В., Долгий С.И., Макеев А.П., Ельников А.В. Результаты лидарных наблюдений аэрозоля от лесных пожаров Северной Америки в стратосфере над Томском в конце лета и осенью 2017 г. . . . .	162

## ИСТОЧНИКИ И ПРИЕМНИКИ ОПТИЧЕСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Соколов В.Г., Филонов А.Г., Шиянов Д.В. Сравнение параметров генерации Ne + Eu- и He + Eu-лазеров . . . . .	168
Информация . . . . .	172

## CONTENTS

Vol. 32, No. 2 (361), p. 85–172

February 2019

### Spectroscopy of ambient medium

<b>Kochanov V.P.</b> Comparison of spectral line profiles in the models of hard and soft collisions . . . . .	87
<b>Starikov V.I.</b> Line broadening and line shift of water vapor and carbon oxide in the volume of aerogel nanopores . . . . .	96
<b>Ageev B.G., Sapozhnikova V.A., Gruzdev A.N., Golovatskaya E.A., Dukarev E.A., Savchuk D.A.</b> Comparison of residual gas characteristics in the tree rings of Scots pine trees. . . . .	105

### Optics of clusters, aerosols, and hydrosols

<b>Geints Yu.E., Panina E.K., Zemlyanov A.A.</b> Collective effects in the formation of an ensemble of photonic nanojets by an ordered microassembly of dielectric microparticles. . . . .	113
--	-----

### Nonlinear optics

<b>Geints Yu.E., Zemlyanov A.A., Minina O.V.</b> Simulation of self-focusing of femtosecond laser pulses in air by the method of diffraction beams and light tubes . . . . .	120
--	-----

### Atmospheric radiation, optical weather, and climate

<b>Frolkis V.A., Kokorin A.M.</b> Effect of the internal structure of particles on optical properties of stratospheric aerosol, its radiative forcing, and average global mean surface temperature . . . . .	131
--	-----

### Optical models and databases

<b>Yermakov A.N., Aloyan A.E., Arutyunyan V.O.</b> Air humidity effect on the formation of organic aerosol in the atmosphere . . . . .	141
<b>Gribova E.Z., Losev S.E.</b> The influence of the inertia of aerosol particles on the formation of multistream when moving in a turbulent flow . . . . .	147
<b>Makarov V.N.</b> Ingress of carbon with ions of organic carboxylic acids (formate, acetate, and oxalate) in the snow cover of frozen landscapes . . . . .	151

### Optical instrumentation

<b>Bobrovnikov S.M., Gorlov E.V., Zharkov V.I.</b> The influence of the substrate material on the sensitivity of the Raman lidar method for detecting traces of high-energy materials . . . . .	156
<b>Nevzorov A.V., Dolgii S.I., Makeev A.P., El'nikov A.V.</b> Results of observations of aerosol from North American forest fires in the stratosphere over Tomsk in late summer and fall of 2017 . . . . .	162

### Optical sources and receivers for environmental studies

<b>Sokovikov V.G., Filonov A.G., Shiyanov D.V.</b> Comparison of the output parameters of He + Eu and Ne + Eu lasers . . . . .	168
<b>Information</b> . . . . .	172