

Российская академия наук  
Сибирское отделение

# ОПТИКА АТМОСФЕРЫ И ОКЕАНА

Том 32, № 4                      апрель, 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, № 4 (363), с. 255–334

апрель, 2019 г.

## СПЕКТРОСКОПИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

- Чеснокова Т.Ю., Макарова М.В., Ченцов А.В., Воронина Ю.В., Захаров В.И., Рокотян Н.В., Langerock В.  
Определение содержания монооксида углерода в атмосфере из атмосферных спектров высокого разрешения. . . . . 257

## ОПТИКА СЛУЧАЙНО-НЕОДНОРОДНЫХ СРЕД

- Большасова Л.А., Лукин В.П., Ковадло П.Г., Шиховцев А.Ю. Статистика сезонных изменений вертикального распределения скорости ветра над Байкальской астрофизической обсерваторией . . . . . 266
- Тарасенков М.В., Белов В.В., Познахарев Е.С. Статистическое моделирование характеристик подводной оптической связи на рассеянном излучении. . . . . 273

## ОПТИКА КЛАСТЕРОВ, АЭРОЗОЛЕЙ И ГИДРОЗОЛЕЙ

- Маньковская Е.В., Корчемкина Е.Н., Морозов А.Н. Биооптические характеристики прибрежных вод в районе Севастополя по данным показателя ослабления света. . . . . 279

## НЕЛИНЕЙНЫЕ ОПТИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ В АТМОСФЕРЕ И ОКЕАНЕ

- Лубенко Д.М., Прокопьев В.Е., Алексеев С.В., Иванов М.В., Лосев В.Ф. Управление расходом ТГц-излучения, возникающего в лазерной плазме филамента . . . . . 285

## ДИСТАНЦИОННОЕ ЗОНДИРОВАНИЕ АТМОСФЕРЫ, ГИДРОСФЕРЫ И ПОДСТИЛАЮЩЕЙ ПОВЕРХНОСТИ

- Ходжер Т.В., Жамсуева Г.С., Заяханов А.С., Дементьева А.Л., Цыдыпов В.В., Балин Ю.С., Пеннер И.Э., Коханенко Г.П., Насонов С.В., Клемашева М.Г., Голобокова Л.П., Потемкин В.Л. Результаты корабельных исследований аэрозольно-газовых примесей над акваторией оз. Байкал летом 2018 г. . . . . 289

## АКУСТООПТИЧЕСКИЕ И РАДИООПТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

- Маракасов Д.А., Сазанович В.М., Цык Р.Ш., Шестернин А.Н., Губанов Д.А. Исследования акустического поля, генерируемого сверхзвуковой струей . . . . . 296
- Гладких В.А., Невзорова И.В., Одинцов С.Л. Структура порывов ветра в приземном слое атмосферы . . . . . 304

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

- Солдатенко С.А., Юсупов Р.М. Модель оценки неравновесного отклика среднелобальной приповерхностной температуры на изменение концентраций атмосферных аэрозолей и радиационно-активных газов. . . . . 309

## АППАРАТУРА И МЕТОДЫ ОПТИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКИ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

- Самыгина Е.К., Клем А.И. Численное моделирование системы адаптивного управления составного главного зеркала крупногабаритного космического телескопа. . . . . 317
- Букин О.А., Проценко Д.Ю., Чехленок А.А., Коровецкий Д.А. Методы оптического мониторинга нефтяного загрязнения морских акваторий с использованием беспилотных летательных аппаратов . . . . . 324

## КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

- Зуев В.В., Мордус Д.П., Павлинский А.В. Оценка успешности прогноза обледенения ВС на основе дистанционного способа радиометрирования атмосферы . . . . . 329
- Информация . . . . . 332

## CONTENTS

Vol. 32, No. 4 (363), p. 255–334

April 2019

### Spectroscopy of ambient medium

- Chesnokova T.Yu., Makarova M.V., Chentsov A.V., Voronina Yu.V., Zakharov V.I., Rokotyan N.V., Langerock B.** Retrieval of carbon monoxide content in the atmosphere from high resolution atmospheric spectra ..... 257

### Optics of stochastically heterogeneous media

- Bolbasova L.A., Lukin V.P., Shikhovtsev A.Yu., Kovadlo P.G.** Seasonal statistics of the vertical distribution of wind speed at the Baikal Astrophysical Observatory ..... 266
- Tarasenkov M.V., Belov V.V., Poznakharev E.S.** Statistical simulation of the characteristics of diffuse underwater optical communication ..... 273

### Optics of clusters, aerosols, and hydrosols

- Mankovskaya E.V., Korchemkina E.N., Morozov A.N.** Bio-optical characteristics of Sevastopol coastal waters from the beam attenuation coefficient. .... 279

### Nonlinear optics

- Lubenko D.M., Prokopev V.E., Alekseev S.V., Ivanov M.V., Losev V.F.** Control of THz radiation divergence in laser filament ..... 285

### Remote sensing of atmosphere, hydrosphere, and underlying surface

- Khodzher T.V., Zhamsueva G.S., Zayakhanov A.S., Dementeva A.L., Tsydypov V.V., Balin Yu.S., Penner I.E., Kokhanenko G.P., Nasonov S.V., Klemasheva M.G., Golobokova L.P., Potemkin V.L.** The results of shipborne studies of the aerosol-gas impurities of the atmosphere over Lake Baikal ..... 289

### Acoustooptical and radiooptical methods of environmental studies

- Marakasov D.A., Sazanovich V.M., Tsyk R.Sh., Shesternin A.N., Gubanov D.A.** Investigations of the acoustic field produced by a supersonic jet ..... 296
- Gladkikh V.A., Nevzorova I.V., Odintsov S.L.** Structure of wind gusts in the surface air layer. .... 304

### Optical models and databases

- Soldatenko S.A., Yusupov R.M.** Model for estimating the transient response of the global mean surface temperature to changes in the concentrations of atmospheric aerosols and radiatively-active gases. .... 309

### Optical instrumentation

- Samygina E.K., Klem A.I.** Numerical simulation of the adaptive control system of the composite main mirror of a large-size space telescope. .... 317
- Bukin O.A., Proshenko D.Yu., Chekhlenok A.A., Korovetskiy D.A.** Techniques for optical monitoring of oil pollution of sea waters with the use of unmanned aerial vehicles ..... 324

### Communications

- Zuev V.V., Mordus D.P., Pavlinskii A.V.** Verification of aircraft icing forecast based on the atmospheric radiometry remote method ..... 329
- Information** ..... 332