

А

**Российская академия наук  
Сибирское отделение**

**ОПТИКА АТМОСФЕРЫ И ОКЕАНА**

Том 33, № 5                      май, 2020

**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 И.В. Пташник

**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., Морской государственный университет 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;  
*Млавер Е. (Mlawer E.)*, докт. филос., Агентство исследований атмосферы и окружающей среды, г. Лексингтон, США;  
*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;  
*Пономарев Ю.Н.*, д.ф.-м.н., ИОА СО РАН, г. Томск, Россия;  
*Ражев А.М.*, д.ф.-м.н., ИЛФ СО РАН, г. Новосибирск, Россия;  
*Рейтебух О. (Reitebuch O.)*, докт. филос., Аэрокосмический центр Германии, Институт атмосферной физики, г. Мюнхен, Германия;  
*Суторихин И.А.*, д.ф.-м.н., Институт водных и экологических проблем СО РАН, г. Барнаул, 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**

*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, 2020

© Федеральное государственное бюджетное учреждение науки  
Институт оптики атмосферы им. В.Е. Зуева СО РАН, 2020

# СОДЕРЖАНИЕ

Том 33, № 5 (376), с. 327–418

май, 2020 г.

## СПЕКТРОСКОПИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Ромашенко О.П., Корнев А.С., Зон Б.А. Поглощение лазерного излучения в атмосфере Титана . . . . .	329
Стариков В.И. Уширение линий поглощения $H_2O$ , $CO$ и $CO_2$ , находящихся в нанопорах аэрогеля и ксерогеля . . . . .	334
Василенко И.А., Науменко О.В. Экспертный список линий поглощения молекулы $^{32}S^{16}O_2$ в диапазоне 2000–3000 $cm^{-1}$ . . . . .	342

## ОПТИКА СЛУЧАЙНО-НЕОДНОРОДНЫХ СРЕД

Аксенов В.П., Дудоров В.В., Колосов В.В., Погуца Ч.Е., Абрамова Е.С. Регистрация орбитального углового момента лазерного пучка через его разложение по оптическим вихрям и его использование в системе связи в турбулентной атмосфере . . . . .	347
---	-----

## ОПТИКА КЛАСТЕРОВ, АЭРОЗОЛЕЙ И ГИДРОЗОЛЕЙ

Сакерин С.М., Зенкова П.Н., Кабанов Д.М., Калашникова Д.А., <u>Лисицын А.П.</u> , Макаров В.И., Польшин В.В., Попова С.А., Симонова Г.В., Чанкина О.В., Шевченко В.П. Результаты исследований физико-химических характеристик атмосферного аэрозоля в 71-м рейсе НИС «Академик Мстислав Келдыш» . . . . .	358
Морозов В.Н., Палей А.А., Писанко Ю.В. Роль ионизации в образовании и эволюции субмикронных аэрозольных частиц . . . . .	368
Минин И.В., Минин О.В., Гейнц Ю.Э., Панина Е.К., Карабчевская А. Оптическое манипулирование микро- и нанообъектами на основе структурированных мезоразмерных частиц: краткий обзор . . . . .	373
Гейнц Ю.Э., Землянов А.А., Панина Е.К. Особенности поглощения света сферическими микрокапсулами с металлическими нановключениями . . . . .	379

## ДИСТАНЦИОННОЕ ЗОНДИРОВАНИЕ АТМОСФЕРЫ, ГИДРОСФЕРЫ И ПОДСТИЛАЮЩЕЙ ПОВЕРХНОСТИ

Самойлова С.В., Балин Ю.С., Коханенко Г.П., Насонов С.В., Пеннер И.Э. Аэрозольные слои тропосферы: особенности вариации параметров аэрозоля при изменении направления адвекции воздуха . . . . .	386
Маричев В.Н., Бочковский Д.А. Лидарный комплекс малой станции высотного зондирования атмосферы ИОА СО РАН . . . . .	399

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

Волкова К.А., Аникин С.С., Михайлов Е.Ф., Ионов Д.В., Власенко С.С., Рышкович Т.И. Сезонная и суточная изменчивость концентраций аэрозольных частиц вблизи Санкт-Петербурга . . . . .	407
---	-----

## КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

Зуев В.В., Боровко И.В., Крупчатников В.Н., Савельева Е.С. Влияние температуры нижней субтропической стратосферы на динамику антарктического полярного вихря . . . . .	415
--	-----

## CONTENTS

Vol. 33, No. 5 (376), p. 327–418

May 2020

### Spectroscopy of ambient medium

<b>Romashenko O.P., Kornev A.S., Zon B.A.</b> Laser absorption in the atmosphere of Titan. . . . .	329
<b>Starikov V.I.</b> The broadening of H <sub>2</sub> O, CO, and CO <sub>2</sub> spectral lines confined in aerogel and xerogel nanoporous . . . . .	334
<b>Vasilenko I.A., Naumenko O.V.</b> Expert list of the SO <sub>2</sub> molecule absorption lines in the 2000–3000 cm <sup>-1</sup> spectral region . . . . .	342

### Optics of stochastically heterogeneous media

<b>Aksenov V.P., Dudorov V.V., Kolosov V.V., Pogutsa C.E., Abramova E.S.</b> Detection of the orbital angular momentum of a laser beam by means of its decomposition into optical vortices and its use in a communication system in the turbulent atmosphere . . . . .	347
--	-----

### Optics of clusters, aerosols, and hydrosols

<b>Sakerin S.M., Zenkova P.N., Kabanov D.M., Kalashnikova D.A., Lisitzin A.P., Makarov V.I., Polkin V.V., Popova S.A., Simonova G.V., Chankina O.V., Shevchenko V.P.</b> Results of studying the physicochemical characteristics of atmospheric aerosol in 71th cruise of RV “Akademik Mstislav Keldysh”. . . . .	358
<b>Morozov V.N., Palei A.A., Pisanko Yu.V.</b> The ionization effect on the aerosol particle formation . . . . .	368
<b>Minin I.V., Minin O.V., Geints Yu.E., Panina E.K., Karabchevsky A.</b> Optical manipulation of micro- and nano-objects based on structured mesoscale particles: brief review . . . . .	373
<b>Geints Yu.E., Zemlyanov A.A., Panina E.K.</b> Features of light absorption by spherical microcapsules with metal nanoinclusions . . . . .	379

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

<b>Samoilova S.V., Balin Yu.S., Kokhanenko G.P., Nasonov S.V., Penner I.E.</b> Tropospheric aerosol layers: features of variations in aerosol parameters when changing the direction of air advection . . . . .	386
<b>Marichev V.N., Bochkosky D.A.</b> Lidar complex of a small station of high-altitude atmosphere sounding of IAO SB RAS . . . . .	399

### Optical models and databases

<b>Volkova K.A., Anikin S.S., Mihailov E.F., Ionov D.V., Vlasenko S.S., Ryshevich T.I.</b> Seasonal and daily variability of aerosol particle concentrations near St. Petersburg . . . . .	407
--	-----

### Communications

<b>Zuev V.V., Borovko I.V., Krupchatnikov V.N., Savelieva E.S.</b> Influence of the temperature of the lower subtropical stratosphere on the Antarctic polar vortex dynamics . . . . .	415
--	-----