

Российская академия наук  
Сибирское отделение

# ОПТИКА АТМОСФЕРЫ И ОКЕАНА

Том 29, № 10 октябрь, 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, № 10 (333), с. 803–892

октябрь, 2016 г.

## СПЕКТРОСКОПИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Богданова Ю.В., Климешина Т.Е., Родимова О.Б. Поглощение в крыльях полос водяного пара и нарушение длинноволнового приближения для центров масс молекул. ....	805
Сердюков В.И., Сеница Л.Н., Круглова Т.В., Половцева Е.Р., Быков А.Д., Щербаков А.П. Спектр поглощения D <sub>2</sub> O в области 0,95 мкм: колебательно-вращательная полоса $\nu_1 + 3\nu_3$ . ....	816
Петрова Т.М., Солодов А.М., Щербаков А.П., Дейчули В.М., Солодов А.А., Пономарев Ю.Н., Чеснокова Т.Ю. Параметры уширения линий поглощения молекулы воды давлением аргона, полученные с помощью различных моделей формы контура. ....	821
Лаврентьева Н.Н., Дударёнок А.С. Уширение линий водяного пара давлением водорода, температурная зависимость. ....	828
Солодов А.А., Пономарев Ю.Н., Петрова Т.М., Солодов А.М. Уширение линий поглощения оксида углерода, вызванное столкновениями со стенками нанопор гибридного SiO <sub>2</sub> /Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -ксерогеля. ....	833

## АТМОСФЕРНАЯ РАДИАЦИЯ, ОПТИЧЕСКАЯ ПОГОДА И КЛИМАТ

Русскова Т.В., Журавлева Т.Б. Оптимизация последовательного программного кода для моделирования переноса солнечного излучения в вертикально-неоднородной среде. ....	836
Фирсов К.М., Чеснокова Т.Ю., Клиточенко И.И. Вклад континуального поглощения H <sub>2</sub> O в потоки длинноволнового излучения облачной и безоблачной атмосферы. ....	843

## АППАРАТУРА И МЕТОДЫ ОПТИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКИ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Тригуб М.В., Бурков М.В., Любутин П.С., Торгаев С.Н. Исследование искажений, вносимых усилителем яркости на парах бромида меди, в формируемые лазерным монитором изображения. ....	850
Соснин Э.А., Панарин В.А., Скакун В.С., Тарасенко В.Ф. Моделирование голубых струй и стартеров с помощью апокампа, формируемого при пониженных давлениях воздуха. ....	855
Протасевич А.Е., Тихомиров Б.А. Определение времени колебательно-поступательной релаксации молекул по длительности импульса сжатия оптико-акустического сигнала: влияние погрешностей измерения давления газа. ....	859

## РАДИАЦИЯ И БИОСФЕРА

Агеев Б.Г., Груздев А.Н., Сапожникова В.А. Вариации содержания и давления газовых компонентов в древесине спилов ствола и корня некоторых хвойных деревьев. ....	862
--	-----

## ДИСТАНЦИОННОЕ ЗОНДИРОВАНИЕ АТМОСФЕРЫ, ГИДРОСФЕРЫ И ПОДСТИЛАЮЩЕЙ ПОВЕРХНОСТИ

Воробьев В.В. О применимости асимптотических формул восстановления параметров «оптической» турбулентности из данных импульсного лидарного зондирования. I. Уравнения. ....	870
--	-----

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

Ахлестин А.Ю., Воронина С.С., Привезенцев А.И., Родимова О.Б., Фазлиев А.З. Информационная система для решения задач молекулярной спектроскопии. 7. Систематизация информационных ресурсов по поглощению для основного изотополога молекулы метанола. ....	876
--	-----

## ИСТОЧНИКИ И ПРИЕМНИКИ ОПТИЧЕСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Будилова О.В., Ионин А.А., Киняевский И.О., Климачев Ю.М., Козлов А.Ю., Котков А.А., Селезнев Л.В. Спектр излучения разностных частот CO- и CO <sub>2</sub> -лазеров при перестройке угла фазового синхронизма в кристалле AgGaSe <sub>2</sub> . ....	888
Информация. ....	891

# CONTENTS

Vol. 29, No. 10 (333), p. 803–892

October 2016

## Spectroscopy of ambient medium

<b>Bogdanova Yu.V., Klimeshina T.E., Rodimova O.B.</b> Water vapor line wing absorption and violation of the long-wave approximation for molecular centers of mass .....	805
<b>Serdyukov V.I., Sinitsa L.N., Kruglova T.V., Polovtseva E.R., Bykov A.D., Sherbakov A.P.</b> D <sub>2</sub> O absorption spectrum in the region near 0.95 $\mu$ m: the $\nu_1 + 3\nu_3$ rotational-vibrational band .....	816
<b>Petrova T.M., Solodov A.M., Shcherbakov A.P., Deichuli V.M., Solodov A.A., Ponomarev Yu.N., Chesnokova T.Yu.</b> Parameters of broadening of water molecule absorption lines by argon pressure using different profile models .....	821
<b>Lavrentieva N.N., Dudaryonok A.S.</b> Broadening coefficients of water vapor lines induced by pressure of hydrogen, temperature dependence .....	828
<b>Solodov A.A., Ponomarev Yu.N., Petrova T.M., Solodov A.M.</b> Broadening of CO absorption lines caused by collisions with nanopore walls of hybrid SiO <sub>2</sub> /Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> xerogel. ....	833

## Atmospheric radiation, optical weather, and climate

<b>Russkova T.V., Zhuravleva T.B.</b> The optimization of sequential code for simulation of solar radiative transfer in a vertically heterogeneous environment .....	836
<b>Firsov K.M., Chesnokova T.Yu., Klitochenko I.I.</b> Contribution of water vapor continuum absorption to longwave radiative fluxes in the cloudy and cloudless atmosphere .....	843

## Optical instrumentation

<b>Trigub M.V., Burkov M.V., Lyubutin P.S., Torgaev S.N.</b> Investigation of distortions of images formed by a CuBr laser monitor .....	850
<b>Sosnin E.A., Panarin V.A., Skakun V.S., Tarasenko V.F.</b> Blue jets and starters laboratory modelling by underpressure apokamp .....	855
<b>Protasevich A.E., Tikhomirov B.A.</b> Determination of the VT-relaxation time of molecules from the compression pulse width of a photoacoustic signal: the effect of gas pressure measurement errors. ....	859

## Radiation and biosphere

<b>Ageev B.G., Gruzdev A.N., Sapozhnikova V.A.</b> Variations of gas components and total pressure in stem and root disc wood of conifer species. ....	862
--	-----

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

<b>Vorob'ev V.V.</b> The validity of asymptotic formulas for recovery of "optical" turbulence parameters from data of the lidar sensing. I. Equations .....	870
---	-----

## Optical models and databases

<b>Akhlestin A.Yu., Voronina S.S., Lavrent'ev N.A., Privezentsev A.I., Rodimova O.B., Fazliev A.Z.</b> Information system for molecular spectroscopy. 7. Systematization of information resources on the main isotopologue of methanol molecule. ....	876
---	-----

## Optical sources and receivers for environmental studies

<b>Budilova O.V., Ionin A.A., Kinyaevskiy I.O., Klimachev Yu.M., Kozlov A.Yu., Kotkov A.A., Seleznev L.V.</b> Spectrum of difference frequency generation of CO and CO <sub>2</sub> lasers in an AgGaSe <sub>2</sub> crystal at tuning the phase matching angle. ....	888
<b>Information.</b> .....	891