

А

Российская академия наук
Сибирское отделение
ОПТИКА АТМОСФЕРЫ И ОКЕАНА

Том 36, № 3 март, 2023

Научный журнал

Основан в январе 1988 года академиком **В.Е. Зуевым**

Выходит 12 раз в год

Главный редактор

член-корреспондент РАН И.В. Пташник, Институт оптики атмосферы им. В.Е. Зуева (ИОА) СО РАН,
г. Томск, Россия

Заместители главного редактора

доктор физ.-мат. наук Б.Д. Белан, ИОА СО РАН, г. Томск, Россия

доктор физ.-мат. наук Ю.Н. Пономарев, ИОА СО РАН, г. Томск, Россия

Ответственный секретарь

доктор физ.-мат. наук В.А. Погодаев, ИОА СО РАН, г. Томск, Россия

Редакционная коллегия

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

Банах В.А., д.ф.-м.н., ИОА СО РАН, Томск, Россия;

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

Букин О.А., д.ф.-м.н., Морской государственный университет им. адмирала Г.И. Невельского, г. Владивосток, Россия;

Вигасин А.А., д.ф.-м.н., Институт физики атмосферы им. А.М. Обухова (ИФА) РАН, Москва, Россия;

Гейнц Ю.Э., д.ф.-м.н., ИОА СО РАН, Томск, Россия;

Голицын Г.С., академик РАН, 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, 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., академик Академии наук Финляндии, 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;

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

Перевалов В.И., д.ф.-м.н., ИОА СО РАН, Томск, Россия;

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

Рейтебух О. (Reitebuch O.), докт. философии, Аэрокосмический центр Германии, Институт атмосферной физики,
г. Мюнхен, Германия;

Семенов В.А., академик РАН, ИФА РАН, Москва, Россия;

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;

Третьяков М.Ю., д.ф.-м.н., Институт прикладной физики РАН, Нижний Новгород, Россия;

Тригуб М.В., д.т.н., ИОА СО РАН, Томск, Россия;

Тютчев В.Г., д.ф.-м.н., Национальный исследовательский Томский государственный университет, г. Томск, Россия;

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

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

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

Редакционный совет

Бобровников С.М., д.ф.-м.н., ИОА СО РАН, Томск, Россия;

Головацкая Е.А., д.б.н., Институт мониторинга климатических и экологических систем СО РАН, Томск, Россия;

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

Игнатьев А.Б., д.т.н., Публичное акционерное общество «Научно-производственное объединение «Алмаз» им. академика
А.А. Расплетина, г. Москва, Россия;

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

Полонский А.Б., чл.-кор. РАН, Институт природно-технических систем, г. Севастополь, Россия;

Сафатов А.С., д.т.н., Государственный научный центр вирусологии и биотехнологии «Вектор» Роспотребнадзора,
р.п. Кольцово Новосибирской обл., Россия;

Тимофеев Ю.М., д.ф.-м.н., Санкт-Петербургский государственный университет, г. Санкт-Петербург, Россия;

Шевченко В.П., к.г.-м.н., Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН, г. Москва, Россия;

Зав. редакцией к.г.н. Е.М. Панченко, ИОА СО РАН, г. Томск, Россия

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, 2023

© Институт оптики атмосферы им. В.Е. Зуева СО РАН, 2023

СОДЕРЖАНИЕ

Том 36, № 3 (410), с. 159–248

март, 2023 г.

СПЕКТРОСКОПИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

- Егоров О.В. Диабатические поверхности потенциальной энергии взаимодействующих триплетных состояний 3A_2 и 3B_1 молекулы озона 161
- Стариков В.И. Неполиномиальное представление коэффициентов уширения линий поглощения аммиака давлением гелия, аргона, азота, кислорода, воздуха, водорода, углекислого газа и собственным давлением 170

НЕЛИНЕЙНЫЕ ОПТИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ В АТМОСФЕРЕ И ОКЕАНЕ

- Землянов А.А., Минина О.В. Условие остановки коллапса интенсивности мощных фемтосекундных лазерных импульсов при распространении в оптической среде 179

ДИСТАНЦИОННОЕ ЗОНДИРОВАНИЕ АТМОСФЕРЫ, ГИДРОСФЕРЫ И ПОДСТИЛАЮЩЕЙ ПОВЕРХНОСТИ

- Астафуров В.Г., Скороходов А.В., Курьянович К.В. Изменчивость характеристик однослойных облачных полей над Западной Сибирью в летнее время за период с 2001 по 2019 г. по спутниковым данным MODIS 188

АТМОСФЕРНАЯ РАДИАЦИЯ, ОПТИЧЕСКАЯ ПОГОДА И КЛИМАТ

- Акперов М.Г., Елисеев А.В. Ветроэнергетический потенциал высоких широт Северного полушария при современных климатических изменениях 196
- Зоркальцева О.С., Антохина О.Ю., Антохин П.Н. Долговременная изменчивость параметров внезапных стратосферных потеплений по данным реанализа ERA5 200
- Насртдинов И.М., Зенкова П.Н., Журавлева Т.Б., Ужegov В.Н., Коновалов И.Б. Моделирование радиационного форсинга дымового аэрозоля в Арктике с использованием данных измерений в Большой аэрозольной камере ИОА СО РАН 209
- Русскова Т.В., Шишко В.А. Статистическое моделирование переноса лазерного излучения в перистых облаках с учетом многократного рассеяния 214

АППАРАТУРА И МЕТОДЫ ОПТИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКИ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

- Мершавка А.Д., Репина И.А., Макаров Р.Д., Денисов Е.А., Ивахов В.М., Лыков А.Д. Исследование применимости полупроводниковых метановых датчиков для измерения эмиссии метана с поверхности водных объектов 224
- Тригуб М.В., Гембух П.И., Васнев Н.А., Шиянов Д.В. Лазерный монитор для одновременной визуализации в видимом и ближнем ИК-диапазонах спектра 239
- Юрин А.И., Вишняков Г.Н., Минаев В.Л. Определение солености морской воды по измерениям показателя преломления 244

CONTENTS

Vol. 36, No. 3 (410), p. 159–248

March 2023

Spectroscopy of ambient medium

- Egorov O.V.** Diabatic potential energy surfaces of the interacting triplet states 3A_2 и 3B_1 of the ozone molecule 161
- Starikov V.I.** Non-polynomial representation of the broadening coefficients of ammonia absorption lines by pressure of helium, argon, nitrogen, oxygen, air, hydrogen, carbon dioxide, and its own pressure. 170

Nonlinear optics

- Zemlyanov A.A., Minina O.V.** The condition of collapse stopping during propagation of high-power femtosecond laser pulses in an optical medium 179

Remote sensing of atmosphere, hydrosphere, and underlying surface

- Astafurov V.G., Skorokhodov A.V., Kuryanovich K.V.** Variability of parameters of single-layer cloud fields over Western Siberia in summer for the period from 2001 to 2019 according to MODIS data 188

Atmospheric radiation, optical weather, and climate

- Akperov M.G., Eliseev A.V.** Wind energy potential of the high latitudes of the Northern Hemisphere under modern climatic changes 196
- Zorkal'tseva O.S., Antokhina O.Yu., Antokhin P.N.** Long-term variability of parameters of sudden stratospheric warmings according to ERA5 reanalysis data. 200
- Nasrtdinov I.M., Zenkova P.N., Zhuravleva T.B., Uzhegov V.N., Kononov I.B.** Simulation of radiative forcing of smoke aerosol in the Arctic using measurements in the large aerosol chamber of Institute of Atmospheric Optics, Siberian Branch, Russian Academy of Sciences 209
- Russkova T.V., Shishko V.A.** Statistical simulation of laser pulse propagation in cirrus clouds with accounting for multiple scattering 214

Optical instrumentation

- Mershavka A.D., Repina I.A., Makarov R.D., Denisov E.A., Ivakhov V.M., Lykov A.D.** Applicability of semiconductor methane sensors to measurements of the methane emission from water body surface. 224
- Trigub M.V., Gembukh P.I., Vasnev N.A., Shiyonov D.V.** Laser monitor for simultaneous imaging in the VIS and near-IR spectral ranges 239
- Yurin A.I., Vishnyakov G.N., Minaev V.L.** Seawater salinity estimation from measuring the refractive index 244