

Российская академия наук
Сибирское отделение
ОПТИКА АТМОСФЕРЫ И ОКЕАНА

Том 37, № 1 январь, 2024

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;

Заворуев 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, издательства: 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, 2024

© Институт оптики атмосферы им. В.Е. Зуева СО РАН, 2024

ОПТИКА АТМОСФЕРЫ И ОКЕАНА

Том 37, 2024

СОДЕРЖАНИЕ

Том 37, № 1 (420), с. 1–90

январь, 2024 г.

СПЕКТРОСКОПИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Старикова Е.Н., Barbe A., Manceron L., Grouiez B., Bungalat J., Тютеев В.Г. Анализ новых спектров изотопических модификаций озона $^{16}\text{O}^{16}\text{O}^{18}\text{O}$ и $^{16}\text{O}^{18}\text{O}^{16}\text{O}$ в терагерцовом и дальнем ИК-диапазонах	5
Науменко О.В., Васильченко С.С., Люлин О.М., Маринина А.А., Первалов В.И. Исследование спектров высокого разрешения молекулы сероводорода в районе 760 нм.	14
Капитанов В.А., Понуровский Я.Я. Анализ спектра поглощения H_2S в диапазонах 6227,506–6236,844 и 6244,188–6245,348 см^{-1} : положения центров линий поглощения, интенсивности, коэффициенты самоуширения и самосдвига	22

НЕЛИНЕЙНЫЕ ОПТИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ В АТМОСФЕРЕ И ОКЕАНЕ

Гейнц Ю.Э., Минина О.В. Структурированная филаментация мощного фемтосекундного лазерного излучения при модуляции амплитудными сетчатыми масками	32
Руменских М.С., Шайхисламов И.Ф. Исследование оптических свойств атмосфер горячих экзопланет численным моделированием транзитных поглощений в линии HeI 10830 Å.	41

ДИСТАНЦИОННОЕ ЗОНДИРОВАНИЕ АТМОСФЕРЫ, ГИДРОСФЕРЫ И ПОДСТИЛАЮЩЕЙ ПОВЕРХНОСТИ

Абрамова И.А., Демчев Д.М., Харюткина Е.В., Савенкова Е.Н., Судаков И.А. Применение сверточной нейронной сети U-Net и ее модификаций для сегментации тундровых озер на спутниковых оптических изображениях	48
Астафуров В.Г., Скороходов А.В., Курьянович К.В. Изменчивость характеристик однослойных облачных полей над Западной Сибирью в зимний период 2001–2019 гг. по данным MODIS	54
Разенков И.А. Зондирование волн Кельвина–Гельмгольца турбулентным лидаром. II. Лидар UOP-5	61
Смалихо И.Н., Банах В.А. Численное исследование возможностей ветрового зондирования в атмосферном слое 10–20 км когерентным доплеровским лидаром с борта самолета.	73

АТМОСФЕРНАЯ РАДИАЦИЯ, ОПТИЧЕСКАЯ ПОГОДА И КЛИМАТ

Кабанов Д.М., Круглинский И.А., Почуфаров А.О., Сакерин С.М., Сидорова О.Р., Турчинович Ю.С. Пространственное распределение и средние характеристики атмосферного аэрозоля в акватории Карского моря	77
--	----

ОПТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ И БАЗЫ ДАННЫХ ОПТИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ ОБ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ

Калмыкова Д.В., Чурилова Т.Я., Ефимова Т.В., Моисеева Н.А., Скороход Е.Ю., Землянская Е.А. Сезонная изменчивость вертикального распределения спектральных биооптических показателей прибрежных вод Черного моря в районе г. Севастополя.	84
--	----

CONTENTS

Vol. 37, No. 1 (420), p. 1–90

January 2024

Spectroscopy of ambient medium

- Starikova E.N., Barbe A., Manceron L., Grouiez B., Burgalat J., Tyuterev V.G.** Analysis of new measurements of ^{18}O -substituted isotopic species $^{16}\text{O}^{16}\text{O}^{18}\text{O}$ and $^{16}\text{O}^{18}\text{O}^{16}\text{O}$ of ozone in the THz and far-infrared ranges 5
- Naumenko O.V., Vasilchenko S.S., Lyulin O.M., Marinina A.A., Perevalov V.I.** High resolution hydrogen sulfide spectra near 760 nm 14
- Kapitanov V.A., Ponurovskii Ya.Ya.** Analysis of the absorption spectrum of pure H_2S in the ranges 6227.506–6236.844 and 6244.188–6245.348 cm^{-1} : absorption line positions and intensities, self-broadening and self-shift coefficients 22

Nonlinear optics

- Geints Yu.E., Minina O.V.** Structured filamentation of high-power femtosecond laser radiation modulated by amplitude mesh masks. 32
- Rumenskikh M.S., Shaikhislamov I.F.** Investigations of optical properties of the atmospheres of hot exoplanets by numerical simulation of transit absorptions in the He I 10830 Å line 41

Remote sensing of atmosphere, hydrosphere, and underlying surface

- Abramova I.A., Demchev D.M., Kharyutkina E.V., Savenkova E.N., Sudakov I.A.** Use of the U-Net convolutional neural network and its modifications for segmentation of tundra lakes in satellite optical images 48
- Astafurov V.G., Skorokhodov A.V., Kuryanovich K.V.** Variability of parameters of single-layer cloud fields over Western Siberia in winter for the period from 2001 to 2019 according to MODIS data 54
- Razenzkov I.A.** Sounding of Kelvin–Helmholtz waves by a turbulent lidar. II. Lidar BSE-5 61
- Smalikho I.N., Banakh V.A.** Numerical study of the possibilities of wind sounding in the atmospheric layer from 10 to 20 km by an airborne coherent Doppler lidar 73

Atmospheric radiation, optical weather, and climate

- Kabanov D.M., Kruglinsky I.A., Pochufarov A.O., Sakerin S.M., Sidorova O.R., Turchinovich Yu.S.** Spatial distribution and average characteristics of atmospheric aerosol in Kara Sea basin. 77

Optical models and databases

- Kalmykova D.V., Churilova T.Ya., Efimova T.V., Moiseeva N.A., Skorokhod E.Yu., Zemlianskaia E.A.** Seasonal variability of the vertical distribution of spectral bio-optical properties of the Black Sea coastal waters near Sevastopol 84