

Российская академия наук
Сибирское отделение
ОПТИКА АТМОСФЕРЫ И ОКЕАНА

Том 38, № 5 май 2025

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

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;

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;

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, 2025

© Институт оптики атмосферы им. В.Е. Зуева СО РАН, 2025

СОДЕРЖАНИЕ

Том 38, № 5 (436), с. 329–412

май, 2025 г.

СПЕКТРОСКОПИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

- Борисов А.В., Алтынбеков А., Вотинцев А., Тютерев В.Г., Кистенев Ю.В. Адаптивный фильтр Савицкого–Голея для уменьшения шума в спектрах поглощения газовых смесей 331
- Быков А.Д., Воронин Б.А. Колебательный энергетический спектр изотопологов SO_2 339

ОПТИКА И ФИЗИКА СЛУЧАЙНО-НЕОДНОРОДНЫХ СРЕД

- Богушевич А.Я., Кальчихин В.В., Кобзев А.А., Тельминов А.Е., Тихомиров А.А. Экспериментальная оценка воздействия кратковременных ливневых осадков на характеристики турбулентности в приземной атмосфере 346

ДИСТАНЦИОННОЕ ЗОНДИРОВАНИЕ АТМОСФЕРЫ, ГИДРОСФЕРЫ И ПОДСТИЛАЮЩЕЙ ПОВЕРХНОСТИ

- Соснин Э.А., Панарин В.А., Скакун В.С., Сорокин Д.А. Гипотеза о транзиентных световых явлениях в мезосфере Венеры 353

АТМОСФЕРНАЯ РАДИАЦИЯ, ОПТИЧЕСКАЯ ПОГОДА И КЛИМАТ

- Антохина О.Ю., Гочаков А.В., Зоркальцева О.С., Антохин П.Н., Крупчатников В.Н., Артамонов М.Ф. Опрокидывание волн Россби в стратосфере. Часть II. Условия возникновения внезапных стратосферных потеплений 358

АППАРАТУРА И МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

- Аврорин А.В., Аврорин А.Д., Айнутдинов В.М., Аллахвердян В.А., Бардачова З., Белолаптиков И.А., Бондарев Е.А., Борина И.В., Буднев Н.М., Гафаров А.Р., Голубков К.В., Горшков Н.С., Гресь Т.И., Дворники Р., Джилкибаев Ж.-А.М., Дик В., Дорошенко А.А., Домогацкий Г.В., Дячок А.Н., Елзов Т.В., Заборов Д.Н., Завьялов С.И., Звездов Д.Ю., Кебкал В.К., Кебкал К.Г., Клейменов М.И., Кожин В.А., Колбин М.М., Колигаев С.О., Конищев К.В., Коробченко А.В., Кошечкин А.П., Круглов М.В., Кулепов В.Ф., Куликов А.А., Лемешев Ю.Е., Миргазов Р.Р., Наумов Д.В., Николаев А.С., Петухов Д.П., Перевалова И.А., Плисковский Е.Н., Розанов М.И., Рябов Е.В., Сафронов Г.Б., Сиренко А.Э., Скурихин А.В., Соловьев А.Г., Сороковиков М.Н., Стромаков А.П., Суворова О.В., Таболенко В.А., Третьяк В.И., Фомин В.Н., Харук И.В., Храмов Е.В., Чадымов В.А., Чепурнов А.С., Шайбонов Б.А., Шимковиц Ф., Широков Е.В., Шишкин В.Ю., Штекл И., Эцкерова Э., Яблокова Ю.В. Приборы и методы долговременного мониторинга гидрооптических характеристик глубинных вод оз. Байкал 367
- Бобровников С.М., Горлов Е.В., Жарков В.И., Мурашко С.Н. Антистоксова лазерно-индуцированная флуоресценция РО-фотофрагментов органофосфатов 376
- Васнев Н.А., Тригуб М.В. Определение вклада усиленного спонтанного излучения в выходной сигнал лазерных активных оптических систем 383
- Елизаров А.И., Шалеев А.В., Гальцев И.И. Гибридный подход к классификации изображений облачности 392
- Одинцов С.Л., Гладких В.А., Камардин А.П., Невзорова И.В. Использование масштаба Монина–Обухова для определения типа стратификации в приземном слое атмосферы 400
- Садовников С.А., Кравцова Н.С., Герасимова М.П., Аршинов М.Ю., Яковлев С.В. Лидарная система для измерения содержания углекислого газа в городских условиях 406
- Информация 412

CONTENTS

Vol. 38, No. 5 (436), p. 329–412

May 2025

Spectroscopy of ambient medium

- Borisov A.V., Altynbekov A.A., Votintsev A.P., Tyuterev V.I.G., Kistenev Yu.V. Adaptive Savitzky–Golay filter for denoising gas mixture absorption spectra 331
- Bykov A.D., Voronin B.A. Vibrational energy spectrum of SO₂ isotopologues 339

Optics and physics of random media

- Bogushevich A.Ya., Kalchikhin V.V., Kobzev A.A., Telminov A.E., Tikhomirov A.A. Experimental assessment of the impact of short-term heavy showers on the turbulence characteristics in the ground atmosphere 346

Remote sensing of atmosphere, hydrosphere, and underlying surface

- Sosnin E.A., Panarin V.A., Skakun V.S., Sorokin D.A. The hypothesis of transient light events in the mesosphere of Venus 353

Atmospheric radiation, optical weather, and climate

- Antokhina O.Yu., Gochakov A.V., Zorkal'tseva O.S., Antokhin P.N., Krupchatnikov V.N., Artamonov M.F. Breaking of Rossby waves in the stratosphere. Part II. Factors leading to sudden stratospheric warmings 358

Instrumentation and techniques for environmental diagnostics

- Avrorin A.D., Avrorin A.V., Aynutdinov V.M., Allahverdyan V.A., Bardachova Z., Belolaptikov I.A., Bondarev E.A., Borina I.V., Budnev N.M., Chadymov V.A., Chepurinov A.S., Dik V., Doroshenko A.A., Domogatsky G.V., Dvornicky R., Dyachok A.N., Dzhilkibaev Zh.-A.M., Eckerova E., Elzhov T.V., Fomin V.N., Gafarov A.R., Golubkov K.V., Gorshkov N.S., Gress T.I., Kebkal K.G., Kebkal V.K., Kharuk I.V., Khramov E.V., Kleimenov M.I., Kolbin M.M., Koligaev S.O., Konischev K.V., Korobchenko A.V., Koshechkin A.P., Kozhin V.A., Kruglov M.V., Kulepov V.F., Kulikov A.A., Lemeshev Y.E., Mirgazov R.R., Naumov D.V., Nikolaev A.S., Perevalova I.A., Petukhov D.P., Pliskovsky E.N., Rozanov M.I., Ryabov E.V., Safronov G.B., Shaybonov B.A., Shishkin V.Yu., Shirokov E.V., Simkovic F., Sirenko A.E., Skurikhin A.V., Solovjev A.G., Sorokovikov M.N., Stekl I., Stromakov A.P., Suvorova O.V., Tabolenko V.A., Tretiak V.I., Yablokova Y.V., Zaborov D.N., Zavyalov S.I., Zvezdov D.Y. Instruments and methods for long-term monitoring of optical properties of deep waters of Lake Baikal 367
- Bobrovnikov S.M., Gorlov E.V., Zharkov V.I., Murashko S.N. Anti-Stokes fluorescence of PO-photofragments of organophosphates 376
- Vasnev N.A., Trigub M.V. Estimation of ASE contribution at the output signal of laser active optical systems 383
- Elizarov A.I., Shaleev A.V., Galtsev I.I. A hybrid approach to cloud image classification 392
- Oditsov S.L., Gladkikh V.A., Kamardin A.P., Nevzorova I.V. The efficiency of using the Monin–Obukhov scale for determining stratification type in the surface air layer 400
- Sadovnikov S.A., Kravtsova N.S., Gerasimova M.P., Arshinov M.Yu., Yakovlev S.V. Lidar system for measuring carbon dioxide concentration in urban areas 406
- Information 412