

Российская академия наук  
Сибирское отделение  
**ОПТИКА АТМОСФЕРЫ И ОКЕАНА**

Том 37, № 12 декабрь, 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

# СОДЕРЖАНИЕ

Том 37, № 12 (431), с. 995–1088

декабрь, 2024 г.

## СПЕКТРОСКОПИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

- Невзорова Т.А., Дударёнок А.С., Лаврентьева Н.Н. Расчеты коэффициентов сдвига линий  $\text{SO}_2$  давлением  $\text{CO}_2$ :  
полоса  $\nu_1 + \nu_3$  ..... 997
- Родимова О.Б. Континуальное поглощение в крыльях вращательной полосы CO в смеси с аргоном ..... 1003

## ОПТИКА И ФИЗИКА СЛУЧАЙНО-НЕОДНОРОДНЫХ СРЕД

- Маракасов Д.А., Афанасьев А.Л., Гордеев Е.В. Спектральный состав температурной турбулентности при различных  
типах стратификации приземного слоя атмосферы ..... 1007

## ОПТИКА КЛАСТЕРОВ, АЭРОЗОЛЕЙ И ГИДРОЗОЛЕЙ

- Прончев Г.Б., Ермаков А.Н. Природа гигроскопичности частиц аэрозольной дымки над Пекином ..... 1015

## НЕЛИНЕЙНЫЕ ОПТИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ В АТМОСФЕРЕ И ОКЕАНЕ

- Булыгин А.Д. Оптимизация генерации ТГц-излучения методом профилирования лазерного излучения в воздухе  
с использованием генетического алгоритма ..... 1023

## ДИСТАНЦИОННОЕ ЗОНДИРОВАНИЕ АТМОСФЕРЫ, ГИДРОСФЕРЫ И ПОДСТИЛАЮЩЕЙ ПОВЕРХНОСТИ

- Антохин П.Н., Аршинова В.Г., Аршинов М.Ю., Арясов В.Е., Белан Б.Д., Белан С.Б., Давыдов Д.К.,  
Ивлев Г.А., Козлов А.В., Панов А.В., Прокушкин А.С., Путилин И.Р., Рассказчикова Т.М., Савкин Д.Е.,  
Симоненков Д.В., Толмачев Г.Н., Фофонов А.В. Сравнение потоков парниковых газов, измеренных с помощью  
комплексов научного оборудования самолета-лаборатории Як-40 и обсерватории «ЗОТТО» ..... 1028
- Долгий С.И., Макеев А.П., Невзоров А.В., Невзоров А.А., Сальникова Н.С., Харченко О.В. Вертикальное  
распределение озона в нижней стратосфере – верхней тропосфере по данным лидарного зондирования  
на Сибирской лидарной станции в 2023 г. .... 1035
- Смалихо И.Н., Банах В.А., Фалиц А.В., Шерстобитов А.М. Лидарные исследования волновых структур  
и ветровой турбулентности в устойчивом пограничном слое атмосферы ..... 1040

## МОДЕЛИ И БАЗЫ ДАННЫХ ОБ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ

- Игнатов Р.Ю., Нахаев М.И., Рубинштейн К.Г., Цепелев В.Ю., Шапошников Д.С., Обухов Д.Ю., Родин А.В.,  
Седов А.В. Система прогноза переноса загрязняющих веществ в атмосфере регионов России ..... 1053
- Коношонкин А.В., Кустова Н.В., Шишко В.А., Тимофеев Д.Н., Бабинович А.Е. Рассеяние света в направлении  
назад на горизонтально ориентированных ледяных частицах перистых облаков вида «пластинка», «столбик»  
и «полый столбик» ..... 1061
- Тентюков М.П., Тимушев Д.А., Симоненков Д.В., Белан Б.Д., Шукуров К.А., Козлов А.В. Динамика фракционного  
распределения аэрозолей в приземном воздухе бореальной зоны Западной Сибири (по наблюдениям в обсерватории  
«Фоновая»). Часть 1. Сравнение периодов летней вегетации и зимнего покоя древесных растений ..... 1069

## АППАРАТУРА И МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

- Бритвин А.В., Поллер Б.В., Поллер А.Б., Шахов Н.В. Экспериментальные характеристики атмосферных лазерных  
линий на трассах научно-исследовательского полигона ИЛФ СО РАН в Горном Алтае для систем экологического  
мониторинга ..... 1078
- Именной указатель 37-го тома ..... 1085
- Информация ..... 1088

## CONTENTS

Vol. 37, No. 12 (431), p. 995–1088

December 2024

### Spectroscopy of ambient medium

- Nevzorova T.A., Dudaryonok A.S., Lavrentieva N.N. Calculations of SO<sub>2</sub> line shift coefficients by CO<sub>2</sub> pressure: the  $\nu_1 + \nu_3$  band ..... 997
- Rodimova O.B. Continuum absorption in the wings of the rotational CO band in mixture with Argon ..... 1003

### Optics and physics of random media

- Marakasov D.A., Afanasiev A.L., Gordeev E.V. Spectral composition of temperature turbulence for various stratification types of the surface air layer ..... 1007

### Optics of clusters, aerosols, and hydrosols

- Pronchev G.B., Yermakov A.N. The nature of hygroscopicity of aerosol haze particles over Beijing ..... 1015

### Nonlinear optics

- Bulygin A.D. Optimization of THz radiation generation by air laser profiling using genetic algorithm ..... 1023

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

- Antokhin P.N., Arshinova V.G., Arshinov M.Yu., Aryasov V.E., Belan B.D., Belan S.B., Davydov D.K., Ivlev G.A., Kozlov A.V., Panov A.V., Prokushkin A.S., Putilin I.R., Rasskazchikova T.M., Savkin D.E., Simonenkov D.V., Tolmachev G.N., Fofonov A.V. Comparison of greenhouse gas fluxes derived from measurements carried out by means of equipment suites of the Yakovlev-40 aircraft laboratory and ZOTTO Observatory ..... 1028
- Dolgii S.I., Makeev A.P., Nevzorov A.V., Nevzorov A.A., Salnikova N.S., Kharchenko O.V. Vertical distribution of ozone in the upper troposphere – stratosphere according to lidar sounding data at the Siberian lidar station in 2023. ... 1035
- Smalikho I.N., Banakh V.A., Falits A.V., Sherstobitov A.M. Lidar studies of wave structures and wind turbulence in the stable atmospheric boundary layer ..... 1040

### Environmental models and databases

- Ignatov R.Yu., Nakhaev M.I., Rubinstein K.G., Tsepelev V.Yu., Shaposhnikov D.S., Obukhov D.Yu., Rodin A.V., Sedov A.V. A system for predicting the transport of pollutants in the atmosphere for Russian regions ..... 1053
- Konoshonkin A.V., Kustova N.V., Shishko V.A., Timofeev D.N., Babinovich A.E. Light backscattering for horizontally oriented ice “plate”, “column”, and “hollow column” particles of cirrus clouds ..... 1061
- Tentyukov M.P., Timushev D.A., Simonenkov D.V., Belan B.D., Shukurov K.A., Kozlov A.V. Dynamics of fractional of aerosol in the surface air of the boreal zone of Western Siberia (based on observational at the Fonovaya observatory). Part 1. Comparison of the periods of summer vegetation and winter dormancy of woody plants ..... 1069

### Instrumentation and techniques for environmental diagnostics

- Britvin A.V., Poller B.V., Poller A.B., Shakhov N.V. Experimental characteristics of atmospheric laser lines on paths of the research polygon of ILP SB RAS in Gorny Altai for environmental monitoring systems ..... 1078
- Author Index ..... 1085
- Information ..... 1088