

Российская академия наук
Сибирское отделение
ОПТИКА АТМОСФЕРЫ И ОКЕАНА

Том 35, № 5 май, 2022

Научный журнал

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

Выходит 12 раз в год

Главный редактор

доктор физ.-мат. наук 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,
доктор физ.-мат. наук Г.Г. Матвиенко

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., Морской государственный университет 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., 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, г. Томск, Россия;
Пономарев Ю.Н., д.ф.-м.н., ИОА СО РАН, г. 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;
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;
Тютюрев В.Г., д.ф.-м.н., Национальный исследовательский Томский государственный университет, г. Томск, Россия;
Фролов И.Е., чл.-кор. РАН, Арктический и антарктический научно-исследовательский институт, г. Санкт-Петербург, 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

Заворуев В.В., д.б.н., Институт вычислительного моделирования СО РАН, г. Красноярск, Россия;
Ивлев Л.С., д.ф.-м.н., Санкт-Петербургский государственный университет, г. Санкт-Петербург, 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;
Павлов В.Е., д.ф.-м.н., Институт водных и экологических проблем СО РАН, г. Барнаул, 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;
Якубов В.П., д.ф.-м.н., Национальный исследовательский Томский государственный университет, г. Томск, Россия

Зав. редакцией к.г.н. Е.М. Панченко

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, 2022

© Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт оптики атмосферы им. В.Е. Зуева СО РАН, 2022

СОДЕРЖАНИЕ

Том 35, № 5 (400), с. 343–426

май, 2022 г.

РАСПРОСТРАНЕНИЕ ОПТИЧЕСКИХ ВОЛН

- Гейнц Ю.Э., Землянов А.А., Минина О.В. Распространение фазомодулированных мощных фемтосекундных лазерных импульсов в воздухе в режимах самоканалирования и филаментации 345
- Бабушкин П.А., Матвиенко Г.Г., Ошлаков В.К. Спектральный анализ водного аэрозоля методом лазерно-индуцированного пробоя фемтосекундными импульсами 356

СПЕКТРОСКОПИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

- Бобровников С.М., Горлов Е.В., Жарков В.И., Мурашко С.Н. Оценка эффективности лазерного возбуждения перехода $B^2\Sigma^+ (v' = 0) - X^2\Pi (v'' = 0)$ оксида фосфора 361

ОПТИКА КЛАСТЕРОВ, АЭРОЗОЛЕЙ И ГИДРОЗОЛЕЙ

- Тентюков М.П., Белан Б.Д., Симоненков Д.В., Михайлов В.И. Формирование вторичных органических аэрозолей на поверхности хвои и их поступление в полог зимнего леса под воздействием радиометрического фотофореза 369

НЕЛИНЕЙНЫЕ ОПТИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ В АТМОСФЕРЕ И ОКЕАНЕ

- Майор А.Ю., Голик С.С., Толстоногова Ю.С., Ильин А.А., Букин О.А. Зависимость интенсивности эмиссионных линий химических элементов от длительности лазерных импульсов в методе филаментно-индуцированной эмиссионной спектроскопии водного аэрозоля 376

ДИСТАНЦИОННОЕ ЗОНДИРОВАНИЕ АТМОСФЕРЫ, ГИДРОСФЕРЫ И ПОДСТИЛАЮЩЕЙ ПОВЕРХНОСТИ

- Разенков И.А. Сопоставление данных турбулентного лидара с метеорологическими измерениями. 381
- Баженов О.Е. Озоновые аномалии в стратосфере Арктики и Северной Евразии: сравнение явлений 2011 и 2020 гг. по данным TEMIS и Aura MLS 390

АТМОСФЕРНАЯ РАДИАЦИЯ, ОПТИЧЕСКАЯ ПОГОДА И КЛИМАТ

- Шапарев Н.Я., Токарев А.В., Якубайлик О.Э. Формирование туманов в нижнем бьефе Красноярской ГЭС на реке Енисей 397
- Цыденов Б.О. Влияние ветра на распределение планктона и биогенных элементов в период осеннего охлаждения оз. Байкал 402

ОПТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ И БАЗЫ ДАННЫХ ОПТИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ ОБ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ

- Игнатов Р.Ю., Рубинштейн К.Г., Юсупов Ю.И. Прогноз максимальной толщины гололедных отложений. 408

АППАРАТУРА И МЕТОДЫ ОПТИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКИ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

- Невзоров А.А., Невзоров А.В., Надеев А.И., Зайцев Н.Г., Романовский Я.О. Алгоритм управления счетчиком фотонов озонового лидара 414
- Герасимов В.В. Ошибки абсолютной калибровки чисто вращательных рамановских лидаров, вызванные столкновительным уширением линий. 420

CONTENTS

Vol. 35, No. 5 (400), p. 343–426

May 2022

Optical wave propagation

- Geints Yu.E., Zemlyanov A.A., Minina O.V.** Propagation of phase-modulated high-power femtosecond laser pulses in the self-channeling and filamentation mode in air 345
- Babushkin P.A., Matvienko G.G., Oshlakov V.K.** Quantitative spectral analysis by femtosecond pulse laser-induced breakdown spectroscopy 356

Spectroscopy of ambient medium

- Bobrovnikov S.M., Gorlov E.V., Zharkov V.I., Murashko S.N.** Estimation of the efficiency of laser excitation of the $B^2\Sigma^+ (v' = 0) - X^2\Pi (v'' = 0)$ transition of phosphorus oxide 361

Optics of clusters, aerosols, and hydrosols

- Tentyukov M.P., Belan B.D., Simonenkov D.V., Mikhailov V.I.** Generation of secondary organic aerosols on needle surfaces and their entry into the winter forest canopy under radiometric photophoresis 369

Nonlinear optics

- Mayor A.Yu., Golik S.S., Tolstonogova Yu.S., Ilyin A.A., Bukin O.A.** Dependence of the intensity of emission lines of chemical elements on the duration of laser pulses in the method of filament-induced breakdown spectroscopy of aqueous aerosol 376

Remote sensing of atmosphere, hydrosphere, and underlying surface

- Razenzkov I.A.** Comparison of turbulent lidar data with meteorological measurements 381
- Bazhenov O.E.** Ozone anomalies in the stratosphere of the Arctic and northern Eurasia: Comparison of 2011 and 2020 events using TEMIS and Aura MLS data 390

Atmospheric radiation, optical weather, and climate

- Shaparev N.Ya., Tokarev A.V., Yakubailik O.E.** Formation of fogs downstream of the Krasnoyarsk hydropower plant on the Yenisei river 397
- Tsydenov B.O.** Wind effects on the distribution of plankton and nutrients during the autumn cooling of Lake Baikal 402

Optical models and databases

- Ignatov R.Yu., Rubinshtein K.G., Yusupov Yu.I.** Forecast of the maximum thickness of ice deposits 408

Optical instrumentation

- Nevzorov A.A., Nevzorov A.V., Nadeev A.I., Zaitsev N.G., Romanovskii Ya.O.** Algorithm for control of ozone lidar photon counter 414
- Gerasimov V.V.** Errors of pure rotational Raman lidar absolute calibration due to collisional line broadening 420