

Федеральная служба  
по гидрометеорологии и мониторингу  
окружающей среды  
(Росгидромет)

ISSN 2410-8758

**ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ И ПРИКЛАДНАЯ  
КЛИМАТОЛОГИЯ**

Том 9 № 4

Москва 2023

---

## ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ И ПРИКЛАДНАЯ КЛИМАТОЛОГИЯ

Научный журнал (4 выпуска в год), публикующий оригинальные и обзорные статьи о процессах и явлениях регионального и глобального масштабов по следующей тематике: формирование климата Земли, естественные и антропогенные факторы изменения климатической системы, выявление и атрибуция трендов ее состояния и соответствующих рисков для природных и социально-экономических систем, вопросы митигации и адаптации. Публикуются также статьи о результатах мониторинга климатической системы и о значительных событиях в научном мире. Издается по решению Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды.

Статьи представляются и публикуются на русском или английском языках. Возможна также публикация переводов статей, опубликованных ранее или же в текущем номере.

**РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:** С.М. Семенов (главный редактор), М.Ю. Бардин (заместитель главного редактора), В.М. Катцов (заместитель главного редактора), К.Н. Анахаев, А.С. Астахов, Р.В. Бекряев, Е.М. Володин, В.А. Гинзбург, В.Б. Геннадинник, А.В. Елисеев, А.Н. Золотокрылин, А.Л. Иванов, А.В. Кислов, А.В. Клепиков, А.Г. Костяной, В.Н. Крупчатников, С.А. Лавров, Е.С. Нестеров, Л.А. Прохорова (ответственный секретарь), Э.Я. Ранькова, В.А. Семенов, Ю.Б. Скачков, А.М. Стерин, Е.И. Хлебникова.

Адрес для первичного представления материалов для публикации: РФ, 107258, г. Москва, ул. Глебовская, д. 20Б, ИГКЭ, Семенову С.М.; [semenov@igce.ru](mailto:semenov@igce.ru).

Международный стандартный номер сериального периодического издания ISSN 2410-8758.

Подписной индекс по каталогу Роспечати – 58364.

Свидетельство о регистрации журнала в форме печатного СМИ:

ПИ № ФС77-74294 от 9 ноября 2018 г.

веб-страница: <https://fa-climatology.ru>.

## FUNDAMENTAL AND APPLIED CLIMATOLOGY

A quarterly scientific journal publishing original and review papers on events and processes of regional and global scales on the following topics: Earth's climate forming processes, natural and anthropogenic factors of changes in the climate system, detection and attribution of its trends and associated risks for natural and socio-economic systems, mitigation and adaptation issues. Articles presenting the results of climate system monitoring and significant events in the scientific world are also invited. The journal is published according to the decision of the Federal Service for Hydrometeorology and Environmental Monitoring.

Articles are submitted and published in Russian or English. The publication of translations of articles published in the previous or current issues is also possible.

**EDITORIAL BOARD:** S.M. Semenov (Editor-in-Chief), M.Yu. Bardin (Deputy Editor-in-Chief), V.M. Kattsov (Deputy Editor-in-Chief), K.N. Anakhaev, A.S. Astakhov, R.V. Bekryaev, E.M. Volodin, V.A. Ginzburg, V.B. Gennadinnik, A.V. Eliseev, A.N. Zolotokrylin, A.L. Ivanov, A.V. Kislov, A.V. Klepikov, A.G. Kostianoy, V.N. Krupchatnikov, S.A. Lavrov, E.S. Nesterov, L.A. Prokhorova (Executive Secretary), E.Ya. Rankova, V.A. Semenov, Yu.B. Skachkov, A.M. Sterin, E.I. Khlebnikova.

Primary submission of manuscripts: Semenov S.M., IGCE, Glebovskaya str, 20B, 107258, Moscow, Russian Federation; e-mail: [semenov@igce.ru](mailto:semenov@igce.ru)

International standard serial number of the periodical ISSN 2410-8758.

Subscription index in the Rospechat catalogue – 58364.

Certificate of registration of the journal in the form of printed media:

ПИ № ФС77-74294 of 09.11.2018.

web-page: <https://fa-climatology.ru>.

---

---

## СОДЕРЖАНИЕ

### СОБЫТИЯ И ПАМЯТНЫЕ ДАТЫ

35 лет Межправительственной группе экспертов по изменению климата (МГЭИК).....	373
--	-----

### ИССЛЕДОВАНИЯ И ОБЗОРЫ

#### **Анахаев К.Н., Беликов В.В.**

О моделировании склонового стока на горных и предгорных водосборах....	386
--	-----

#### **Башмаков И.А., Мышак А.Д., Башмаков В.А., Башмаков В.И., Борисов К.Б., Дзедзичек М.Г., Лунин А.А., Лебедев О.В., Шишкина Т.Б.**

Оценка вклада технологического фактора в повышение энергоэффективности и динамику выбросов парниковых газов в секторе «энергетика» России.....	403
--	-----

#### **Лубков А.С., Воскресенская Е.Н., Марчукова О.В.**

Новый подход к использованию нейронных сетей для долгосрочного прогноза Эль-Ниньо и Ла-Нинья.....	432
---	-----

#### **Титкова Т.Б., Золотокрылин А.Н.**

Пространственная неоднородность летнего турбулентного теплообмена на равнинах России.....	467
---	-----

### МОНИТОРИНГ КЛИМАТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

#### **Алдухов О.А., Черных И.В.**

Сезонные и географические особенности вертикальной структуры трендов температуры в атмосфере Земли (в слое 0-30 км), оцененные по данным радиозондирования.....	482
---	-----

#### **Хохлова А.В.**

Повторяемость слабых и сильных ветров в пограничном слое атмосферы на территории Российской Федерации, оцененная по данным многолетних аэрологических наблюдений.....	506
---	-----

---

## CONTENTS

### EVENTS AND COMMEMORATIVE DATES

35<sup>th</sup> anniversary of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC).....373

### STUDIES AND REVIEWS

**Anakhaev K.N., Belikov V.V.**

On the modeling of slope runoff at mountain and foothill catchments.....386

**Bashmakov I.A., Myshak A.D., Bashmakov V.A., Bashmakov V.I., Borisov K.B., Dzedzichek M.G., Lunin A.A., Lebedev O.V., Shishkina T.B.**

Assessing the contribution from technological factor to energy efficiency improvement and to the evolution of energy related emissions of greenhouse gases in Russia.....403

**Lubkov A.S., Voskresenskaya E.N., Marchukova O.V.**

An innovative approach to long-term prediction of El Niño and La Niña using neural networks.....432

**Titkova T.B., Zolotokrylin A.N.**

The spatial heterogeneity of the summer turbulent heat exchange on the plains of Russia.....467

### CLIMATE SYSTEM MONITORING

**Aldukhov O.A., Chernykh I.V.**

Seasonal and geographical features of the vertical structure of temperature trends in the Earth's atmosphere (in the 0-30 km layer) assessed using radiosonde data.....482

**Khokhlova A.V.**

The frequency of weak and strong winds in the atmospheric boundary layer on the territory of the Russian Federation assessed from data of long-term aerological observation.....506