

ISSN 2311-0902 (print)  
ISSN 2616-7271 (online)



Номер 29  
*Issue 29*

2022

# УКРАЇНСЬКИЙ ГІДРОМЕТЕОРОЛОГІЧНИЙ ЖУРНАЛ

*Ukrainian Hydrometeorological Journal*

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

*Ministry of Education and Science of Ukraine*

**ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

*Odessa State Environmental University*

**У К Р А Ї Н С Ь К И Й  
Г І Д Р О М Е Т Е О Р О Л О Г І Ч Н И Й  
Ж У Р Н А Л**

*Ukrains'kij Gidrometeorologičnij Žurnal*

*Ukrainian Hydrometeorological journal*

**НАУКОВИЙ ЖУРНАЛ**

*Scientific Journal*

Друкується 2 рази на рік

*Issued: 2 times a year*

**Заснований у 2005 р.**

*Founded in 2005 y.*

**№ 29, 2022**

Одеса

Одеський державний екологічний університет

2022

**Головний редактор**

**Ю. С. Тучковенко**, д-р геогр. наук, проф.,  
проректор з наукової роботи ОДЕКУ (Одеський  
державний екологічний університет)

**Заступники головного редактора**

**Н. С. Лобода**, д-р геогр. наук, проф., зав. кафедри  
гідроекології та водних ресурсів ОДЕКУ;  
редактор розділу : Гідрологія суші,  
водні ресурси, гідрохімія

**Т. А. Сафранов**, д-р геол.-мінер. наук, проф.,  
зав. кафедри екології та охорони довкілля ОДЕКУ;  
редактор розділів : Конструктивна географія і  
раціональне використання природних ресурсів,  
Екологічні аспекти природокористування

**В. М. Хохлов**, д-р геогр. наук, проф.,  
проректор з навчально-методичної роботи ОДЕКУ;  
редактор розділів : Метеорологія  
і кліматологія, Агrometeorологія

**Члени редакційної колегії**

**А. А. Бакланов**, д-р фіз.-мат. наук, проф. метеорології, геофізики,  
ст. наук. співроб. Датьського метеорологічного інституту; асоційований  
проф. Інституту Нільса Бора Копенгагенського університету (Данія);  
**М. А. Берлінський**, д-р геогр. наук, проф., зав. кафедри океанології та  
морського природокористування ОДЕКУ; **В. В. Гребін**, д-р геогр.  
наук, проф. кафедри гідрології та гідроекології Київського  
національного університету ім. Тараса Шевченка; **Д. В. Лукашов**, д-р  
біол. наук, проф. кафедри екології та охорони навколишнього  
середовища, зав. кафедри екології та зоології Київського національного  
університету ім. Тараса Шевченка; **О. Макарінський**, PhD в географії,  
пров. наук. співроб., Австралійський інститут морських наук,  
дослідницький центр "Арафура-Тімор" (Австралія); **Д. Макарінська**,  
PhD у геофізиці, Служба якості води/Відділ водних ресурсів,  
Департамент екології та природних ресурсів (Австралія);  
**О. В. Мудрак**, д-р с.-г. наук, проф., зав. кафедри екології, природничих  
та математичних наук КЗВО "Вінницька академія безперервної освіти";  
**В. А. Овчарук**, д-р геогр. наук, доцент, директор  
Гідrometeorологічного інституту ОДЕКУ; **А. М. Польовий**, д-р геогр.  
наук, проф., зав. кафедри агrometeorології та агроєкології ОДЕКУ;  
**І. Г. Семенова**, д-р геогр. наук, доцент, проф. кафедри військової  
підготовки ОДЕКУ; **С. М. Степаненко**, д-р фіз.-мат. наук, проф.,  
ректор ОДЕКУ; **М. М. Федоряк**, д-р біол. наук, проф. та зав. кафедри  
екології та біомоніторингу Чернівецького національного університету  
ім. Юрія Федьковича; **А. В. Чугай**, д-р техн. наук, декан  
природоохоронного факультету ОДЕКУ; **Ж. Р. Шахїрзанова**, д-р  
геогр. наук, проф., зав. кафедри гідрології суші ОДЕКУ.

**Редактор англomовних текстів**

**А. В. Іванченко**, канд. філол. наук, доц. каф. іноземних мов ОДЕКУ.

**Відповідальний секретар**

**О. І. Маруніч**, співробітник редакційно-видавничого відділу ОДЕКУ.

“Український гідrometeorологічний журнал” є спеціалізованим науковим виданням, в якому публікуються результати фундаментальних та прикладних наукових досліджень у напрямках “Гідrometeorологія” (метеорологія і кліматологія; агrometeorологія; гідрологія суші, водні ресурси, гідрохімія; океанологія), “Конструктивна географія і раціональне використання природних ресурсів” спеціальності «Науки про Землю» та «Екологічні аспекти природокористування» спеціальності «Екологія» з метою інформування про сучасні наукові досягнення українських та зарубіжних дослідників, розвитку вищої освіти, оприлюднення результатів наукових досліджень з теоретичних та прикладних аспектів вирішення актуальних проблем у відповідних або суміжних областях науки. Журнал призначений для науковців, науково-педагогічних працівників закладів вищої освіти, студентів, аспірантів та докторантів, фахівців у галузі природничих наук за спеціальностями «Науки про Землю» та «Екологія».

**Ukrainian Hydrometeorological Journal** is a specialized scientific periodical that publishes the original results of fundamental and applied research in the following fields: ‘Hydrometeorology’ (Meteorology and Climatology; Agricultural Meteorology; Hydrology, Water Resources, Hydrochemistry; Oceanography), ‘Constructive Geography and Rational Use of Natural Resources’ of the specialty ‘Earth Sciences’, and ‘Environmental Aspects of Nature Management’ of the specialty ‘Ecology’. The objective of the Journal consists in presenting the information on modern scientific achievements of Ukrainian and foreign researchers, promoting the development of higher education, and publishing the original research works on theoretical and applied aspects of solving the topical problems in respective and closely-related areas of science.

The Journal is intended for use by scientists, academic staff of higher education institutions, students, postgraduate students, researchers and experts in the sphere of the Natural Sciences' specialties such as ‘Earth Sciences’ and ‘Ecology’.



В процесі підготовки номера до друку було використано Систему виявлення збігів / ідентичності / схожості UNICHECK для пошуку текстового збігу

**Editor-in-Chief**

**Yurii S. Tuchkovenko**, D. Sc. in Geography, Prof.,  
Vice-Rector for Research of OSENU (Odessa State  
Environmental University), Ukraine

**Deputies of Editor-in-Chief**

**Valeriy M. Khokhlov**, D. Sc. in Geography, Prof.,  
Vice-Rector for Educational Methodology of OSENU, Ukraine;  
Editor of the sections : Meteorology and Climatology,  
Agricultural Meteorology

**Nataliya S. Loboda**, D. Sc. in Geography, Prof.,  
Head of the Department of Hydroecology  
and Water Resources of OSENU, Ukraine;  
Editor of the section : Hydrology,  
Water Resources, Hydrochemistry

**Tamerlan A. Safranov**, D. Sc. in Geology and Mineralogy,  
Prof., Head of the Department of Ecology and  
Environmental Protection of OSENU;  
Editor of the sections : Constructive Geography  
and Rational Use of Natural Resources,  
Environmental Aspects of Nature Management

**Members of the Editorial Board**

**Alexander A. Baklanov**, D. Sc. in Physics and Mathematics, Prof. of  
Meteorology, Geophysics, Senior Scientist / Project Leader at Danish  
Meteorological Institute, Research Department; Adjoint Professor at the Niels  
Bohr Institute of the University of Copenhagen, Denmark;  
**Mykola A. Berlinskyi**, D. Sc. in Geography, Prof., Head of the Department  
of Oceanography and Marine Nature Management of OSENU, Ukraine;  
**Angelina V. Chugai**, D.Sc. in Technology, Dean of Nature Protection  
Faculty of OSENU, Ukraine; **Mariia M. Fedoriak**, D.Sc. in Biology, Prof.  
and Head of the Department of Ecology and Biomonitoring of Yuriy  
Fedkovych Chernivtsi National University, Ukraine; **Vasyl V. Grebin**,  
D. Sc. in Geography, Prof. of the Department of Hydrology and  
Hydroecology of Taras Shevchenko National University of Kyiv, Ukraine;  
**Dmitriy V. Lukashov**, D.Sc. in Biology, Prof. of the Department of Ecology  
and Environmental Protection, Head of the Department of Ecology and  
Zoology of Taras Shevchenko National University of Kyiv, Ukraine; **Oleg  
Makarynskyi**, PhD in Geography, Lead Researcher, Australian Institute of  
Marine Science, Arafura Timor Research Facility, Australia; **Dina  
Makarynska**, PhD in Geophysics, Aquatic Health Unit / Water Resources  
Division, Department of Environment and Natural Resources, Australia;  
**Oleksandr V. Mudrak**, D.Sc. in Agriculture, Prof., Head of the  
Department of Ecology, Nature and Mathematic Sciences of Vinnytsia  
Academy of Continuing Education, Ukraine; **Valeriya A. Ovcharuk**, D. Sc.  
in Geography, Assoc. Prof., Director of the Hydrometeorological Institute  
of OSENU, Ukraine; **Anatolii M. Polovyi**, D. Sc. in Geography, Prof., Head  
of the Department of Agrometeorology and Agroecology of OSENU, Ukraine;  
**Inna Semenova**, D. Sc. in Geography, Assoc. Prof., Prof. of the Department  
of Military Training of OSENU, Ukraine; **Zhanetta R. Shakhirzanova**,  
D. Sc. in Geography, Prof., Head of the Department of Land Hydrology of  
OSENU, Ukraine; **Sergiy M. Stepanenko**, D. Sc. in Physics and  
Mathematics, Prof., Rector of OSENU, Ukraine.

**Editor of texts in English**

**Andrii Ivanchenko**, PhD in Philology, Assoc. Prof. of the Department of Foreign  
Languages, OSENU, Ukraine

**Executive Secretary**

**Oleksandra I. Marunych**, Officer of the Editorial and Publishing Department of  
OSENU, Ukraine.