

**ISSN 2410-7360 (Print)**  
**ISSN 2411-3913 (Online)**

**Міністерство освіти і науки України**

# ВІСНИК

**ХАРКІВСЬКОГО  
НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ  
імені В. Н. КАРАЗІНА**

# СЕРІЯ

## “ГЕОЛОГІЯ. ГЕОГРАФІЯ. ЕКОЛОГІЯ”

[illegible]

# Випуск 51

◁ ▷ ◁ ▷ ◁ ▷ ◁ ▷ ◁ ▷ ◁ ▷ ◁ ▷ ◁ ▷ ◁ ▷ ◁ ▷ ◁ ▷ ◁ ▷

Заснована 1970 року

Харків  
2019

У Віснику розглянуто питання взаємодії суспільства і природи, раціонального використання та охорони природного середовища. Відображено результати досліджень у галузі геології, геохімії, гідрогеології, географії, екології та соціально-економічної географії.

Для науковців, фахівців і викладачів вищих закладів освіти.

В Вестнике рассмотрены вопросы взаимодействия общества и природы, рационального использования и охраны природной среды. Отражены результаты исследований в области геологии, геохимии, гидрогеологии, географии, экологии и социально-экономической географии. Для научных работников, специалистов и преподавателей ВУЗов.

Visnyk of V. N. Karazin Kharkiv National University, series "Geology. Geography. Ecology" is devoted to the modern studies in the field of geology, geochemistry, hydrogeology, ecology and social and economic geography.

"Visnyk" is intended for scientists, specialists and high school lecturers.

Затверджено до друку рішенням Вченої ради Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна (протокол № 12 від 25.11.2019 р.).

**Редакційна колегія:** д. геогр. н., проф. *К. А. Немець* (голова редколегії); *О. В. Чуєнко* (відповідальний секретар); д. геол.-мін. н., проф. *І. В. Височанський*; д. геогр. н., проф. *С. В. Костріков*; д. геогр. н., проф. *О. М. Крайнюков*; д. геол.-мін. н., проф. *А. І. Лур'є*; д. геогр. н., проф. *А. Н. Некос*; д. геогр. н., проф. *Л. М. Немець*; д. геогр. н., проф. *В. А. Пересадько*; д. геол.-мін. н., проф. *В. Г. Суярко*; д. техн. н., проф. *І. М. Фик*; д. техн. н., проф. *І. Г. Черваньов* (Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна); д. техн. н., проф. *В. С. Білецький* (Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»); д. геол.-мін. н., проф., член-кор. НАНУ *Е. Я. Жовинський* (Інститут геохімії, мінералогії та рудоутворення імені М. П. Семененка); д. геол.-мін. н., проф. *В. М. Загнітко* (Інститут геології Київського національного університету імені Тараса Шевченка); д. фіз.-мат. н., проф. *Г. Д. Коваленко* (директор Інституту фізики високих енергій і ядерної фізики ННЦ «Харківський фізико-технічний інститут» НАН України).

**Іноземні члени редколегії:** д. географії, проф. *О. С. Володченко* (Інститут картографії Дрезденського технічного університету, Німеччина); д. геогр. н., проф., зав. каф. географії, геоєкології та безпеки життєдіяльності *А. Г. Корнілов* (Белгородський державний національний дослідницький університет «БелГУ», РФ); д. геології, проф., декан факультету геології *Ахмет Сасмаз* (Фіратський університет, Туреччина); д. географії, проф., завідувач кафедри географії і туризму *С. А. Станайтіс* (Литовський університет освітніх наук, Литва); проф. кафедри геології факультету природничих наук *Адель Хегаб* (Асьютський Університет, Єгипет); декан факультету гірничої справи, екології, керування процесами та геотехнології, проф. *Мичал Челар* (Кошицький Технічний університет, Словаччина).

«Вісник» є фаховим виданням у галузі геології і географії (наказ МОН України № 1328 від 21.12.2015 р.) та входить до наступних міжнародних баз даних: *WorldCat*, *BASE* (Bielefeld Academic Search Engine), *ResearchBible*, *TIB/UB* (German National Library of Science and Technology, University Library Hannover), *SBB* (Staatsbibliothek zu Berlin), *Ulrich's Periodicals Directory*, *EBSCO*, *Index Copernicus*, *Web of Science* (Emerging Sources Citation Index (ESCI)).

**Адреса редакційної колегії:** Україна, 61022, Харків, майдан Свободи, 4, ХНУ імені В. Н. Каразіна, факультет геології, географії, рекреації і туризму, тел. (057) 707-53-56;

e-mail: [geoeco-series@karazin.ua](mailto:geoeco-series@karazin.ua);

сайт: <http://periodicals.karazin.ua/geoeco>, <http://journals.uran.ua/geoeco>

Тексти статей представлені у авторській редакції. Автори несуть повну відповідальність за зміст статей, а також добір, точність наведених фактів, цитат, власних імен та інших відомостей.

Статті пройшли внутрішнє та зовнішнє рецензування.

Свідоцтво про державну реєстрацію КВ № 21574-11474 Р від 20.08.2015.

## **EDITORIAL BOARD**

of "Visnyk of V. N. Karazin Kharkiv National University,  
series "Geology. Geography. Ecology"

**Niemets Kostiantyn** – Chairman of the Editorial Board, Doctor of Sciences (Geography), Professor of the Department of Human Geography and Regional Studies, School of Geology, Geography, Recreation and Tourism (SGGRT), V. N. Karazin Kharkiv National University (V. N. Karazin KhNU).

**Chuenko Alexander** – Executive Secretary, Head of interdepartmental laboratory for the study of rocks, minerals and fossil organisms, SGGRT, V. N. Karazin KhNU.

**Vysochansky Ilarion** – Doctor of Sciences (Geology and Mineralogy), Professor of the Department of Geology, SGGRT, V. N. Karazin KhNU.

**Kostrikov Sergiy** – Deputy Chairman of the Editorial Board, Doctor of Sciences (Geography), Professor of the Human Geography and Regional Studies, SGGRT, V. N. Karazin KhNU.

**Kraynyukov Oleksiy** – Doctor of Sciences (Geography), Professor of the Department of Environmental Safety and Environmental Education, School of Ecology, V. N. Karazin KhNU.

**Lurye Anatoliy** – Doctor of Sciences (Geology and Mineralogy) Professor of the Department of Hydrogeology, SGGRT, V. N. Karazin KhNU.

**Nekos Alla** – Doctor of Sciences (Geography), Professor, Head of the Department of Ecological Safety and Ecological Education, School of Ecology, V. N. Karazin KhNU.

**Niemets Liudmyla** – Doctor of Sciences (Geography), Professor, Head of Department of the Human Geography and Regional Studies, SGGRT, V. N. Karazin KhNU.

**Peresadko Vilina** – Doctor Sciences (Geography), Professor of the Department of Physical Geography and Cartography, Dean of SGGRT, V. N. Karazin KhNU.

**Suyarko Vasil'** – Deputy Chairman of the Editorial Board, Doctor of Sciences (Geology and Mineralogy), Professor of the Department of Mineralogy, Petrography and Minerals, SGGRT, V. N. Karazin KhNU.

**Fyk Ilyia** – Doctor of Sciences (Technics), Professor, Head of the Department of Mineralogy, Petrography and Minerals, SGGRT, V. N. Karazin KhNU.

**Chervanyov Igor** – Doctor of Sciences (Technics), Professor, Professor of the Department of Physical Geography and Cartography, SGGRT, V. N. Karazin KhNU.

**Biletsky Volodymyr** – Doctor of Sciences (Technics), Professor, National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute", Kharkiv.

**Zhovinsky Eduard** – Doctor of Sciences (Geology and Mineralogy), Professor, Corresponding member of the National Academy of Sciences of Ukraine, M. P. Semenenko Institute of Geochemistry, Mineralogy and Ore Formation of the NAS of Ukraine, Kyiv.

**Zagnitko Vasil'** – Doctor of Sciences (Geology and Mineralogy), Professor, Institute of Geology, Taras Shevchenko National University of Kyiv, Kyiv.

**Kovalenko Grygory** – Doctor of Sciences (Physics and Mathematics), Professor, Director Institute of high-energy physics and nuclear physics NSC "Kharkov Institute of Physics and Technology" National Academy of Sciences Ukraine, Kharkiv.

## **INTERNATIONAL COUNCIL**

**Wolodtschenko Alexander** – Doctor of Sciences (Geography), Professor, Institute of Cartography, Dresden University of Technology (Germany).

**Kornilov Andriy** – Doctor of Sciences (Geography), Professor, Head of the Department of Geography, Geo-ecology and Life safety, Belgorod State National Research University (Russia).

**Ahmet Sasmaz** – Doctor of Sciences (Geology), Professor, Head of Geology Department, Firat University (Turkey).

**Stanaitis Saulius** – Doctor of Sciences (Geography), Professor, Head of the Department of Geography and Tourism, Faculty of Science and Technology, Lithuanian University of Educational Sciences (Lithuania).

**Adel Ali Abd Allah Awadien Hegab** – Professor, Department of Geology, Faculty of Science, Assiut University (Egypt).

**Michal Cehlár** – Professor, Dean of Faculty of Mining, Ecology, Process Control and Geotechnology, Technical University of Košice (Slovakia).

Наукове видання

**ВІСНИК**  
**ХАРКІВСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ**  
**імені В. Н. КАРАЗІНА**

серія  
**«ГЕОЛОГІЯ. ГЕОГРАФІЯ. ЕКОЛОГІЯ»**

**Випуск 51**

**ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ**

Українською, російською та англійською мовами

Редактор К. А. Нємець  
Технічний редактор О. В. Чуєнко  
Комп'ютерне верстання О. В. Чуєнко  
Відповідальний за випуск К. А. Нємець

Підписано до друку 26.11.2019 р. Формат 60x84/8. Папір офсетний.  
Друк ризографічний. Ум. друк. арк. 23,1. Обл.—вид. арк. 26,8.  
Наклад 100 пр. Зам. № 1229/8—15. Ціна договірна.

---

Видавець та виготовлювач  
Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна  
61022, Харків, майдан Свободи, 4,  
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 3367 від 13.01.09.