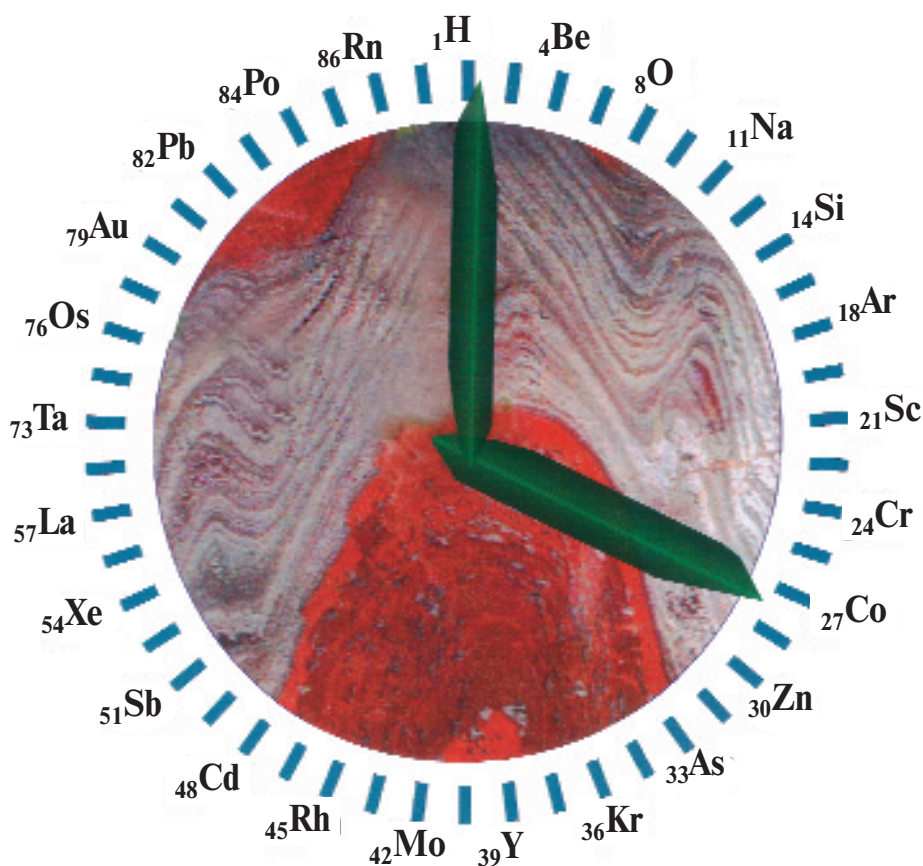


Національна академія наук України  
Інститут геохімії, мінералогії та рудоутворення  
ім. М.П. Семененка

## Збірник наукових праць

ISSN 2224-6487 (print)  
ISSN 2617-3395 (online)



Випуск 41 Issue  
2020

## РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

### Головний редактор

*Л.М. Степанюк*, д-р геол. наук  
Інститут геохімії, мінералогії та рудоутворення  
ім. М.П. Семененка НАН України

### Члени редколегії:

*Г.В. Артеменко*, д-р геол. наук  
Інститут геохімії, мінералогії та рудоутворення  
ім. М.П. Семененка НАН України  
*О.Б. Бобров*, д-р геол.-мін. наук  
Приватний вищий навчальний заклад «Інститут  
Тутковського»  
*Г.М. Бондаренко*, д-р геол.-мін. наук  
ДУ «Інститут геохімії навколишнього середовища  
НАН України»  
*Д.К. Возняк*, д-р геол. наук  
Інститут геохімії, мінералогії та рудоутворення  
ім. М.П. Семененка НАН України  
*Александра Гаведа*, д-р геол. наук  
Сілезький університет в Катовіцах (Польща)  
*О.В. Дубина*, д-р геол. наук  
Київський національний університет імені Тараса Шев-  
ченка, Навчально-науковий інститут «Інститут геології»  
*Е.Я. Жовинський*, д-р геол.-мін. наук (заст. голов. ред.)  
Інститут геохімії, мінералогії та рудоутворення  
ім. М.П. Семененка НАН України  
*О.А. Жук*, канд. геол. наук (відп. секр.)  
Інститут геохімії, мінералогії та рудоутворення  
ім. М.П. Семененка НАН України  
*С.Г. Кривдік*, д-р геол.-мін. наук (заст. голов. ред.)  
Інститут геохімії, мінералогії та рудоутворення  
ім. М.П. Семененка НАН України  
*Н.О. Крюченко*, д-р геол. наук  
Інститут геохімії, мінералогії та рудоутворення  
ім. М.П. Семененка НАН України  
*Г.І. Мелікадзе*, д-р геол.-мін. наук  
Науковий центр Інституту геофізики ім. М. Нодія Тбі-  
ліського державного університету ім. І. Джавахішвілі  
*О.М. Пономаренко*, д-р геол. наук  
Інститут геохімії, мінералогії та рудоутворення  
ім. М.П. Семененка НАН України  
*В.О. Сьомка*, д-р геол. наук (заст. голов. ред.)  
Інститут геохімії, мінералогії та рудоутворення  
ім. М.П. Семененка НАН України  
*В.М. Хоменко*, канд. геол.-мін. наук  
Інститут геохімії, мінералогії та рудоутворення  
ім. М.П. Семененка НАН України  
*С.Є. Шнюков*, д-р геол. наук  
Київський національний університет імені Тараса Шев-  
ченка, Навчально-науковий інститут «Інститут геології»  
*Л.В. Шумлянський*, д-р геол. наук  
Школа Землі та Планетних Наук,  
Кертінський університет (Австралія)

Редактор *А.І. Радченко*

### АДРЕСА РЕДАКЦІЇ

ІГМР ім. М.П. Семененка НАН України  
03142, Київ, проспект Академіка Палладіна, 34  
редакція «Геохімія та рудоутворення»  
тел. (38044) 424-03-05; 353-21-75  
факс (38044) 424-12-70

E-mail: igmof.zhuk@gmail.com

Свідоцтво про державну реєстрацію друкованого засобу масової інформації  
видане Міністерством юстиції України Серія КВ № 15761-4233Р

Входить до Переліку фахових видань України. Категорія Б. Наказ МОН України від 02.07.2020 № 886

Друкується за рішенням редакційної колегії збірника наукових праць «Геохімія та рудоутворення» від 24.11.2020.

## EDITORIAL BOARD

### Editor-in-Chief

*L.M. Stepaniuk*, Dr. Sci. (Geol.)  
M.P. Semenenko Institute of Geochemistry, Mineralogy  
and Ore Formation of the National Academy of Sciences  
of Ukraine (NAS of Ukraine)

### Members of the Editorial Board:

*G.V. Artemenko*, Dr. Sci. (Geol.)  
M.P. Semenenko Institute of Geochemistry, Mineralogy  
and Ore Formation of the NAS of Ukraine  
*O.B. Bobrov*, Dr. Sci. (Geol. & Mineral.)  
Higher Education Institution of Advanced Trainings  
Tutkovsky Institute  
*G.M. Bondarenko*, Dr. Sci. (Geol. & Mineral.)  
SI «Institute of Environmental Geochemistry  
of the NAS of Ukraine»  
*O.V. Dubyna*, Dr. Sci. (Geol.)  
Institute of Geology Taras Shevchenko National University  
of Kyiv  
*Aleksandra Gawęda*, Dr. Sci. (Geol.)  
University of Silesia in Katowice (Poland)  
*V.M. Khomenko*, PhD (Geol. & Mineral.)  
M.P. Semenenko Institute of Geochemistry, Mineralogy  
and Ore Formation of the NAS of Ukraine  
*N.O. Kryuchenko*, Dr. Sci. (Geol.)  
M.P. Semenenko Institute of Geochemistry, Mineralogy  
and Ore Formation of the NAS of Ukraine  
*S.G. Kryvdik*, Dr. Sci. (Geol. & Mineral.), Deputy Editor-  
in-Chief  
M.P. Semenenko Institute of Geochemistry, Mineralogy  
and Ore Formation of the NAS of Ukraine  
*G.I. Melikadze*, Dr. Sci. (Geol.)  
Scientific Centr of M. Nodia Institute of Geophysics  
of V. Javakhishvili Tbilisi State University (Georgia)  
*O.M. Ponomarenko*, Dr. Sci. (Geol.)  
M.P. Semenenko Institute of Geochemistry, Mineralogy  
and Ore Formation of the NAS of Ukraine  
*S.E. Shnyukov*, Dr. Sci. (Geol.) Institute of Geology Taras  
Shevchenko National University of Kyiv  
*L.V. Shumlyanskyy*, Dr. Sci. (Geol.)  
School of Earth and Planetary Sciences  
Curtin University (Australia)  
*V.O. Syomka*, Dr. Sci. (Geol.), Deputy Editor-in-Chief  
M.P. Semenenko Institute of Geochemistry, Mineralogy  
and Ore Formation of the NAS of Ukraine  
*D.K. Voznyak*, Dr. Sci. (Geol.)  
M.P. Semenenko Institute of Geochemistry, Mineralogy  
and Ore Formation of the NAS of Ukraine  
*E.Ya. Zhovinsky*, Dr. Sci. (Geol. & Mineral.), Deputy Edi-  
tor-in-Chief  
M.P. Semenenko Institute of Geochemistry, Mineralogy  
and Ore Formation of the NAS of Ukraine  
*O.A. Zhuk*, PhD (Geol.), Secretary-in-Chief  
M.P. Semenenko Institute of Geochemistry, Mineralogy  
and Ore Formation of the NAS of Ukraine

Editors *A.I. Radchenko*

### EDITORSHIP ADDRESS

M.P. Semenenko Institute of Geochemistry,  
Mineralogy and Ore Formation of the NAS of Ukraine  
34, Palladina Prospect, 03142, Kyiv, Ukraine  
Tel. (38044) 424-03-05; 353-21-75; Fax (38044) 424-12-70  
<https://www.g-o-f.org.ua>