

# ВЫДАЮЩИЕСЯ ГОРНЯКИ МИРА



**Всеволод Владимирович Федынский  
(1908—1978)**

Геофизик,  
член-корреспондент АН СССР.  
Способствовал широкому развитию  
комплексных геофизических исследований,  
организовал проведение  
детальных геофизических съемок  
с целью поисков месторождений  
полезных ископаемых,  
изобрел гравиметр-высотомер.

**ВЫПУСКАЕТСЯ ИЗДАТЕЛЬСТВОМ «ГОРНАЯ КНИГА»  
ПРИ ПОДДЕРЖКЕ:**

*Высшего горного совета  
НП «Горнопромышленники России»,*



*Сибирской угольной  
энергетической компании,*



*Инвестиционного фонда  
поддержки горного книгоиздания,  
проект ГИАБ-3172-18*



## **ГОРНЫЙ ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКИЙ БЮЛЛЕТЕНЬ (НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ)**

### **РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ**

#### **Главный редактор**

В.Н. ЗАХАРОВ – член-корр. РАН,  
д.т.н., проф., ИПКОН РАН,  
Москва

#### **Зам. главного редактора**

В.Л. ШКУРАТНИК – д.т.н., проф., МГИ  
НИТУ «МИСиС», Москва

Н.А. ГОЛУБЦОВ – руководитель  
рабочей группы ГИАБ,  
изд-во «Горная книга»,  
Москва

#### **Члены редколлегии**

А.А. АБРАМОВ – д.т.н., проф., МГИ  
НИТУ «МИСиС», Москва

П.Б. АВДЕЕВ – д.т.н., проф., ЗабГУ, Чита

В.Н. АМИНОВ – д.т.н., проф., Петрозаводский ГУ, Петрозаводск

С.И. АРБУЗОВ – д.г.-м.н., проф.,  
Томский ПУ, Томск

В.А. АТРУШКЕВИЧ – д.т.н., проф., МГИ  
НИТУ «МИСиС», Москва

А.А. БАРЯХ – член-корр. РАН, д.т.н.,  
проф., Пермь

С.П. БАХАЕВА – д.т.н., проф., КузГТУ,  
Кемерово

А.П. ВЕРЖАНСКИЙ – д.т.н., проф., НП «Горно-  
промышленники России»,  
Москва

В.А. ВИННИКОВ – д.т.н., проф., МГИ  
НИТУ «МИСиС», Москва

В.А. ГАЛКИН – д.т.н., проф., НИИОГР,  
Челябинск

А.Б. ЖАБИН – д.т.н., проф., Тульский ГУ,  
Тула

Н.В. ЖУРАВЛЁВА – д.т.н., Западно-Сибирский  
испытательный центр,  
Новокузнецк

Д.Р. КАПЛУНОВ – член-корр. РАН,  
д.т.н., проф., ИПКОН РАН,  
Москва

Н.М. КАЧУРИН – д.т.н., проф., Тульский ГУ,  
Тула

С.С. КУБРИН – д.т.н., проф., ИПКОН РАН,  
Москва

М.В. КУРЛЕНЯ – академик РАН, д.т.н., проф.,  
ИГД им. Н.А. Чинакала  
СО РАН, Новосибирск

А.В. НАСТАВКИН – к.г.-м.н., доцент, ЮФУ,  
Ростов-на-Дону

В.Н. ОПАРИН – член-корр. РАН, д.ф.-м.н.,  
проф., ИГД им. Н.А. Чинакала  
СО РАН, Новосибирск

С.Н. ПОДОБРАЖИН – д.т.н., Ростехнадзор,  
Москва

И.Ю. РАССКАЗОВ – д.т.н., проф., ИГД ДВО РАН,  
Хабаровск

В.В. РУДЕНКО – д.т.н., проф., МГИ  
НИТУ «МИСиС», Москва

Г.П. СИДОРОВА – д.т.н., проф., ЗабГУ, Чита

С.А. СИЛЮТИН – к.т.н., СУЭК, Москва

С.А. ЭПШТЕЙН – д.т.н., проф., МГИ  
НИТУ «МИСиС», Москва

### **МЕЖДУНАРОДНЫЙ РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ**

А.В. АНЦИФЕРОВ – УкрНИМИ НАН Украины

К. ДРЕБЕНШТЕДТ – ИГД Технического  
университета  
Горной академии  
Фрайберга, Германия

Ю. ДУБИНСКИЙ – Главный институт  
горного дела  
в Катовицах, Польша

П. ОЧИРБАТ – Монгольский  
государственный  
университет науки  
и технологии

Г. РАФАТ – компания DMT  
(Немецкие горные  
технологии), Германия

П.В. ЦЫБУЛЕНКО – Белорусский  
национальный  
технический университет

В.Л. САВАТОРОВА – Университет штата  
Невада в Лас Вегасе,  
США

### **ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВА**

Дальний Восток – И.Ю. РАССКАЗОВ

Карелия – В.Н. АМИНОВ

Монголия – П. ОЧИРБАТ

Тула  
и Тульская область – А.Б. ЖАБИН

Урал – А.А. БАРЯХ

Журнал основан в 1992 г.

ISSN 0236-1493

# ГОРНЫЙ

**ИНФОРМАЦИОННО-  
АНАЛИТИЧЕСКИЙ  
БЮЛЛЕТЕНЬ**

*(НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ)*

**MINING INFORMATIONAL  
AND ANALYTICAL  
BULLETIN**

*(SCIENTIFIC AND TECHNICAL JOURNAL)*



**ИЗДАТЕЛЬСТВО  
«ГОРНАЯ КНИГА»**

**№ 5  
2018**

# MINING INFORMATIONAL AND ANALYTICAL BULLETIN

(SCIENTIFIC AND TECHNICAL JOURNAL)

With assistance of the Publishing house «Mining book»,  
Investment support Fund mining publishing

## CHIEF EDITOR

V.N. ZAKHAROV – Corresp. Member of the RAS,  
Dr. Sci. (Eng.), Prof., Institute of Comprehensive Exploitation  
of Mineral Resources RAS, Moscow, Russia

## DEPUTY CHIEF EDITOR

V.L. SHKURATNIK – Dr. Sci. (Eng.), Prof.,  
National University of Science and Technology «MISiS»,  
Mining Institute, Moscow, Russia  
N.A. GOLUBTSOV – Publishing house «Mining book»,  
Moscow, Russia

## EDITORIAL BOARD

A.A. ABRAMOV – Dr. Sci. (Eng.), Prof.,  
National University of Science and Technology «MISiS»,  
Mining Institute, Moscow, Russia  
P.B. AVDEEV – Dr. Sci. (Eng.), Prof.,  
Transbaikal State University, Chita, Russia  
V.N. AMINOV – Dr. Sci. (Eng.), Prof.,  
Petrozavodsk State University, Petrozavodsk, Russia  
S.I. ARBUZOV – Dr. of Geology and Mineralogy, Prof.,  
Tomsk Polytechnic University, Tomsk, Russia  
V.A. ATRUSHKEVICH – Dr. Sci. (Eng.), Prof.,  
National University of Science and Technology «MISiS»,  
Mining Institute, Moscow, Russia  
A.A. BARYAKH – Corresp. Member of the RAS, Dr. Sci. (Eng.),  
Prof., Mining Institute, Ural Branch, RAS, Perm, Russia  
S.P. BAKHAEVA – Dr. Sci. (Eng.), Prof.,  
Kuzbass State Technical University, Kemerovo, Russia  
S.A. EPSHTEIN – Dr. Sci. (Eng.), Prof.,  
National University of Science and Technology «MISiS»,  
Mining Institute, Moscow, Russia  
V.A. GALKIN – Dr. Sci. (Eng.), Prof., Research and Design  
Institute for Open Pit Mining, Chelyabinsk, Russia  
N.M. KACHURIN – Dr. Sci. (Eng.), Prof., Tula State  
University, Tula, Russia  
D.R. KAPLUNOV – CCorresp. Member of the RAS,  
Institute of Comprehensive Exploitation of Mineral Resources  
RAS, Moscow, Russia  
S.S. KUBRIN – Dr. Sci. (Eng.), Prof.,  
Institute of Comprehensive Exploitation of Mineral Resources  
RAS, Moscow, Russia

M.V. KURLENYA – Academician of the RAS,  
N.A. Chinakal Institute of Mining, Siberian Branch, RAS,  
Novosibirsk, Russia  
A.V. NASTAVKIN – Cand. Sci. (Eng.), Associate Prof.,  
Head of Department, Southern Federal University,  
Rostov-on-Don, Russia  
V.N. OPARIN – Corresp. Member of the RAS,  
Siberian Branch, RAS, Novosibirsk, Russia  
S.N. PODOBRAZHIN – Dr. Sci. (Eng.),  
Russia Federal Service for Ecological, Technological  
and Nuclear Supervision, Moscow, Russia  
I.Yu. RASSKAZOV – Dr. Sci. (Eng.), Prof., Institute of Mining,  
Far East Branch, RAS, Habarovsk, Russia  
V.V. RUDENKO – Dr. Sci. (Eng.), Prof.,  
National University of Science and Technology «MISiS»,  
Mining Institute, Moscow, Russia  
G.P. SIDOROVA – Dr. Sci. (Eng.), Prof.,  
Transbaikal State University, Chita, Russia  
S.A. SILYUTIN – Cand. Sci. (Eng.), SUEK, Moscow, Russia  
A.P. VERZHANSKIY – Dr. Sci. (Eng.), Prof.,  
Chief Executive Officer, Noncommercial Partnership  
«Miners of Russia», Moscow, Russia  
V.A. VINNIKOV – Dr. Sci. (Eng.), Prof.,  
National University of Science and Technology «MISiS»,  
Mining Institute, Moscow, Russia  
A.B. ZHABIN – Dr. Sci. (Eng.), Prof.,  
Tula State University, Tula, Russia  
N.V. ZHURAVLEVA – Dr. Sci. (Eng.), West-Siberian  
Test Operations Center, Novokuznetsk, Russia

## INTERNATIONAL EDITORIAL BOARD

A.C. ANTSIFEROV – Corresponding Member,  
Ukraine  
K. DREBENSTEDT – Professor, Germany  
Y. DUBINSKY – Professor, Poland  
P. OCHIRBAT – Professor, Mongolia  
G. RAFAT – Professor, Germany  
P.B. TSYBULENKO – Associate Professor, Belarus  
V.L. SAVATOROVA – University of Nevada,  
Las Vegas, USA

Publishing house «Mining book»  
Actual address: Russia, Moscow,  
Leninskiy prospect, 6, build. 7 of. 3  
Phone: +7 (499) 230-27-80  
+7 (495) 737-32-64  
E-mail: info@gornaya-kniga.ru  
Internet: www.GIAB-online.ru  
Printed in GUP MO  
«Kolomenskaya Tipografiya»



**PUBLISHING HOUSE**  
«MINING BOOK»

# No 5 • 2018