

# ВЫДАЮЩИЕСЯ ГОРНЯКИ МИРА



**Александр Онисимович Спиваковский  
(1888—1986)**

Советский ученый в области горной науки,  
специалист по горнотранспортной технике  
и механизации горных работ,  
член-корреспондент АН СССР.  
Внес значительный научный и практический вклад  
в разработку вопросов механизации горных работ,  
рудничного и карьерного транспорта,  
транспортно-механического оборудования  
поверхности шахт.

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

*Высшего горного совета  
НП «Горнопромышленники России»,*



*Сибирской угольной  
энергетической компании,*



*Инвестиционного фонда  
поддержки горного книгоиздания,  
проект ГИАБ-3136-17*



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

### РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

#### Главный редактор

В.Н. ЗАХАРОВ – ИПКОН РАН

#### Члены редколлегии

А.А. АБРАМОВ – МГИ НИТУ «МИСиС»  
В.Н. АМИНОВ – Петрозаводский ГУ  
В.А. АТРУШКЕВИЧ – МГИ НИТУ «МИСиС»  
А.А. БАРЯХ – Ги Уральского отд. РАН  
А.П. ВЕРЖАНСКИЙ – НП «Горно-  
промышленники России»  
Н.А. ГОЛУБЦОВ – Издательство  
«Горная Книга»  
А.Б. ЖАБИН – Тульский ГУ  
Д.Р. КАПЛУНОВ – ИПКОН РАН  
В.А. КОВАЛЕВ – КузГТУ  
М.В. КУРЛЕНЯ – ИГД Сибирского отд. РАН  
А.Б. МАКАРОВ – РГГРУ  
В.Н. ОПАРИН – ИГД Сибирского отд. РАН  
И.Ю. РАССКАЗОВ – ИГД ДВО РАН  
В.Л. ШКУРАТНИК – МГИ НИТУ «МИСиС»  
С.А. ЭПШТЕЙН – МГИ НИТУ «МИСиС»

### ЭКСПЕРТНЫЙ СОВЕТ

#### Председатель

В.Л. ШКУРАТНИК – МГИ НИТУ «МИСиС»

#### Члены экспертного совета

В.А. АТРУШКЕВИЧ – МГИ НИТУ «МИСиС»  
Ю.В. КИРИЧЕНКО – МГИ НИТУ «МИСиС»  
Е.Ю. КУЛИКОВА – МГИ НИТУ «МИСиС»

### 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»**

**№ 12  
2017**

# MINING INFORMATIONAL AND ANALYTICAL BULLETIN

*(SCIENTIFIC AND TECHNICAL JOURNAL)*

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

## EDITOR-IN-CHIEF

V.N. ZAKHAROV – Institute of Comprehensive  
Exploitation of Mineral Resources IPKON, RAS

## EDITORIAL BOARD

A.A. ABRAMOV – National University  
of Science and Technology MISiS  
V.N. AMINOV – Petrozavodsk State University  
V.A. ATRUSHKEVICH – National University  
of Science and Technology MISiS  
A.A. BARYAKH – Mining Institute, Ural Branch, RAS  
A.P. VERZHANSKIY – Non-commercial Partnership  
«Russian Miners»  
N.A. GOLUBTSOV – Publishing house  
«Mining book»  
A.B. ZHABIN – Tula State University  
D.R. KAPLUNOV – Institute of Comprehensive  
Exploitation of Mineral Resources IPKON, RAS  
V.A. KOVALEV – Kuzbass State Technical University  
M.V. KURLENYA – Institute of Mining,  
Siberian Branch, RAS

A.B. MAKAROV – Russian State  
Geological Prospecting University  
V.N. OPARIN – Institute of Mining,  
Siberian Branch, RAS  
I.Yu. RASSKAZOV – Institute of Mining,  
Far East Branch, RAS  
V.L. SHKURATNIK – National University  
of Science and Technology MISiS  
S.A. EPSHTEIN – National University  
of Science and Technology MISiS

## 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](mailto:info@gornaya-kniga.ru)  
Internet: [www.GIAB-online.ru](http://www.GIAB-online.ru)  
Printed in GUP MO  
«Kolomenskaya Tipografiya»



**PUBLISHING HOUSE**  
**«MINING BOOK»**

# No 12 • 2017