

**Главный редактор**  
**МОЧАЛЬНИКОВ С.В.**  
 Канд. экон. наук,  
 заместитель министра энергетики  
 Российской Федерации

#### РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

**АРТЕМЬЕВ В.Б.,**  
 доктор техн. наук  
**ГАЛКИН В.А.,**  
 доктор техн. наук, профессор  
**ЗАЙДЕНВАРГ В.Е.,**  
 доктор техн. наук, профессор  
**ЗАХАРОВ В.Н.,** чл.-корр. РАН,  
 доктор техн. наук, профессор  
**КОВАЛЬЧУК А.Б.,**  
 доктор техн. наук, профессор  
**КОЛИКОВ К.С.,**  
 доктор техн. наук  
**ЛИТВИНЕНКО В.С.,**  
 доктор техн. наук, профессор  
**МОХНАЧУК И.И.,** канд. экон. наук  
**ПЕТРОВ И.В.,**  
 доктор экон. наук, профессор  
**ПОПОВ В.Н.,**  
 доктор экон. наук, профессор  
**ПОТАПОВ В.П.,**  
 доктор техн. наук, профессор  
**РОЖКОВ А.А.,**  
 доктор экон. наук, профессор  
**РЫБАК Л.В.,**  
 доктор экон. наук, профессор  
**СКРЫЛЬ А.И.,** горный инженер  
**СУСЛОВ В.И.,** чл.-корр. РАН,  
 доктор экон. наук, профессор  
**ЩАДОВ В.М.,**  
 доктор техн. наук, профессор  
**ЯКОВЛЕВ Д.В.,**  
 доктор техн. наук, профессор

#### Иностранные члены редколлегии

Проф. **Гюнтер АПЕЛЬ,**  
 доктор техн. наук, Германия  
 Проф. **Карстен ДРЕБЕНШТЕДТ,**  
 доктор техн. наук, Германия  
 Проф. **Юзеф ДУБИНЬСКИ,**  
 доктор техн. наук, чл.-корр. Польской  
 академии наук, Польша  
**Сергей НИКИШИЧЕВ,**  
 комп. лицо FIMMM,  
 канд. экон. наук, Великобритания,  
 Россия, страны СНГ  
 Проф. **Любен ТОТЕВ,**  
 доктор наук, Болгария

## ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Основан в октябре 1925 года

**УЧРЕДИТЕЛИ**  
 МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ  
 РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
 РЕДАКЦИЯ ЖУРНАЛА «УГОЛЬ»

**ДЕКАБРЬ**

**12-2023** /1174/

# УГОЛЬ

### ИНФОРМАЦИЯ И АНАЛИТИКА

Тулеев Аман Гумирович (13.05.1944-20.11.2023)	6
Мешков Г.Б., Петренко И.Е., Губанов Д.А.	
Итоги работы угольной промышленности России за январь-сентябрь 2023 года	7
Штейнцайг Роман Михайлович (к 70-летию со дня рождения)	17
ЛУКОЙЛ	
Онлайн-мониторинг масел: техника под контролем	18
Лохов Д.С.	
Оборудование для работы с трудным материалом	20
Хроника. События. Факты. Новости	22

### ИНФОРМАЦИЯ И АНАЛИТИКА

Цивилева А.Е., Голубев С.С.	
Методика проведения аудита цифровой зрелости организаций угледобывающей промышленности	24
Куземченко М.Н., Черских О.И., Назарян С.А.	
Опыт повышения производительности горнотранспортного оборудования на Солнцевском угольном разрезе	30

### ИННОВАЦИИ

Рада А.О., Кузнецов А.Д., Непомнищев И.Л., Коньков Н.Ю.	
Совершенствование измерений объемных объектов по данным лазерного сканирования	37

### ЭКОНОМИКА

Васильев Е.В., Киренберг А.Г., Кисляков И.М., Медведев А.В., Прокопенко Е.В.	
Электроэнергетическая отрасль региона: математическое моделирование эколого-экономической оценки эффективности развития	44
Бондарев Н.С., Бондарева Г.С.	
Мониторинг использования земельных участков в угледобыче	50

### БЕЗОПАСНОСТЬ

Абикенова Ш.К., Баизбаев М.Б., Даумова Г.К., Кульмагамбетова Э.А.	
О новом подходе к выбору средств индивидуальной защиты от негативного воздействия пылевого фактора и шума	55
Рыбичев А.А., Пернебек Б.П.	
Оценка эффективности пылеподавления с использованием смачивающих растворов	60

### ПОДЗЕМНЫЕ РАБОТЫ

Халкечев Р.К., Халкечев К.В., Левкин Ю.М., Кузьменко С.Ю.	
Математическое обеспечение информационной системы анализа процесса разрушения трещиноватой кровли на угольных месторождениях	64

### ОТКРЫТЫЕ РАБОТЫ

Насиров У.Ф., Заиров Ш.Ш., Каримов Ш.В.	
Исследование и оценка технологического автотранспорта для эффективной транспортировки горной массы в глубоких карьерах	67
Захаров В.Н., Федотенко В.С., Ефремовцев Н.Н.	
Исследование техногенного воздействия взрывных работ при открытой разработке месторождений угля	73

### ЭКОЛОГИЯ

Вылегжанина А.В., Зимин А.И.	
Сравнение картины течения в прудах-отстойниках разной геометрии	80
Перевощикова А.А., Малышкина Е.Е., Митракова Н.В.	
Анализ микроэлементного состава почв рекультивированных отвалов Кизеловского угольного бассейна	85

### ПЕРЕРАБОТКА УГЛЯ

Клебанов Д.А., Князькин Е.А., Макеев М.А.	
Прогнозная аналитика при управлении качеством на горнообогатительном производстве на примере добычи и обогащения угля	92
Черкасова Т.Г., Пилин М.О., Тихомирова А.В., Баранцев Д.А.	
Анализ состава отходов углеперерабатывающего предприятия АО ЦОФ «Березовская»	98

**ООО «РЕДАКЦИЯ ЖУРНАЛА «УГОЛЬ»**

119049, г. Москва,  
Ленинский проспект, д. 2А, офис 819  
Тел.: +7 (499) 237-22-23  
E-mail: ugol1925@mail.ru  
E-mail: ugol@ugolino.ru

**Генеральный директор****Ольга ГЛИНИНА****Научный редактор****Ирина КОЛОБОВА****Менеджер****Ирина ТАРАЗАНОВА****Ведущий специалист****Валентина ВОЛКОВА****Технический редактор****Наталья БРАНДЕЛИС****ЖУРНАЛ ЗАРЕГИСТРИРОВАН**

Федеральной службой по надзору  
в сфере связи и массовых коммуникаций.  
Свидетельство о регистрации  
средства массовой информации  
ПИ № ФС77-34734 от 25.12.2008

**ЖУРНАЛ ВКЛЮЧЕН**

в Перечень ВАК Минобрнауки РФ  
(в международные реферативные базы  
данных и системы цитирования) –  
по техническим и экономическим наукам

Двухлетний импакт-фактор РИНЦ – 1,151  
(без самоцитирования – 0,79)

Пятилетний импакт-фактор РИНЦ – 0,71  
(без самоцитирования – 0,501)

**ЖУРНАЛ ПРЕДСТАВЛЕН**

в Интернете на веб-сайте

**www.ugolino.ru****www.ugol.info**

и на отраслевом портале

«РОССИЙСКИЙ УГОЛЬ»

**www.rosugol.ru****НАД НОМЕРОМ РАБОТАЛИ:**

Научный редактор И.М. КОЛОБОВА

Корректор В.В. ЛАСТОВ

Компьютерная верстка Н.И. БРАНДЕЛИС

Подписано в печать 05.12.2023.

Формат 60х90 1/8.

Бумага мелованная. Печать офсетная.

Усл. печ. л. 16,0 + обложка.

Тираж 3300 экз. Тираж эл. версии 1600 экз.

Общий тираж 4900 экз.

**Отпечатано:**

ООО «РОЛИКС ПРИНТ»

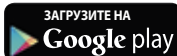
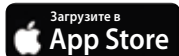
117105, г. Москва, пр-д Нагорный, д.7, стр.5

Тел.: (495) 661-46-22;

www.roliksprint.ru

Заказ № 137156

Журнал в App Store и Google Play



Прокопьев Е.С., Прокопьев С.А., Алексеева О.Л.

Результаты исследований угольных шламов \_\_\_\_\_ 104

Черкасова Т.Г., Неведров А.В., Папин А.В.

Термическое растворение каменных углей Кузбасса \_\_\_\_\_ 108

**БУРОВЗРЫВНЫЕ РАБОТЫ**

Аверин А.П. Харченко А.В.

Обоснование критериев оценки результатов ведения буровзрывных работ  
в части экологической эффективности \_\_\_\_\_ 112**ЗА РУБЕЖОМ**

Зеньков И.В., Чинь Ле Хунг, Юронен Ю.П., Кузина Л.Н., Миронова Ж.В., Шатров Р.А., Раевич К.В., Сколякова С.Н.

Топливо-энергетический комплекс Австралии по данным спутниковой съемки.  
Добыча угля и угольная генерация электроэнергии \_\_\_\_\_ 117**ПЕРЕЧЕНЬ**

Перечень статей, опубликованных в журнале «Уголь» в 2023 году \_\_\_\_\_ 121

**МНЕНИЕ ЭКСПЕРТА В УГЛЕБОГАЩЕНИИ**

Профессор УГЛЕВ

Производительность дуговых сит по обезвоживанию шлама \_\_\_\_\_ 128

**Список реклам и поздравлений**

Филиал УПП «НИВА» – Завод горно-шахтного оборудования	1-я обл.	ООО «СТК»	2
TAPP Group	2-я обл.	ВК «Кузбасская ярмарка»	15
ООО «Сибуголь»	3-я обл.	НМЗ «ИСКРА»	16
ООО «СТК»	4-я обл.	TAPP Group	21
ООО «РАНК 2»	1	НПП Завод МДУ	59

**ПОДПИСКА на 2024 год****УГОЛЬ****УЧРЕДИТЕЛИ:**

МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
РЕДАКЦИЯ ЖУРНАЛА «УГОЛЬ»

Ежемесячный научно-технический и производственно-экономический журнал «УГОЛЬ» издается с 1925 г. и является печатным органом Министерства энергетики Российской Федерации – центральным изданием и проводником государственной политики в угольной промышленности. В журнале публикуются материалы о состоянии и перспективах угольной отрасли, о работе предприятий, заметки из регионов, материалы горных выставок, конференций, конгрессов, официальные документы и история горного дела, освещаются новости горной техники и технологии добычи, переработки и использования угля, поднимаются вопросы охраны труда, промышленной безопасности, экологии и социальной тематики.

**Стоимость  
(для России и СНГ), руб.****Рассылка через АРЗИ**

1 мес.	На год
750	9 000

**Доставка заказной бандеролью**

1 мес.	На год
850	10 200

**ЭЛЕКТРОННАЯ ПОДПИСКА  
(только годовая) – оформление  
электронной подписки на журнал  
«Уголь» на 2024 год – 7 800 руб.**

ООО «Редакция журнала «Уголь»  
119049, г. Москва,  
Ленинский проспект, д.2А, офис 819  
тел.: +7 (499) 237-22-23  
e-mail: ugol1925@mail.ru  
www.ugolino.ru

**Подписные индексы:**

– Интернет-каталог «Пресса России» – 87717; Т7728; Э87717

– Каталог «Урал-Пресс» – 87717; 007097

**Журнал входит**

в Перечень ВАК Минобрнауки РФ.

**Журнал представлен в eLIBRARY.RU**

(входит в Российский индекс научного цитирования (РИНЦ) и «КиберЛенинке».

**Журнал индексируется в SCOPUS –**

международной реферативной базе данных и систем цитирования (рейтинг журнала Q3).

**Журнал является партнером**

**CROSSREF.** Редакция является членом  
Международной ассоциации по связям  
издателей / Publishers International Linking  
Association, Inc. (PILA). Всем научным  
статьям журнала присваиваются Digital  
Object Identifier (DOI).

**Журнал является партнером EBSCO.**

**Журнал с 2020 г. представлен  
на платформе CNKI Scholar** – ведущего  
китайского агрегатора и поставщика  
академической информации.



**Chief Editor****MOCHALNIKOV S.V.**Ph.D. (Economic),  
Deputy Minister of Energy  
of the Russian Federation,  
Moscow, 107996, Russian Federation**Members of the editorial council:**

**ARTEMIEV V.B.**, Dr. (Engineering),  
Moscow, 115054, Russian Federation  
**GALKIN V.A.**, Dr. (Engineering), Prof.,  
Chelyabinsk, 454048, Russian Federation  
**ZAIDENVARG V.E.**, Dr. (Engineering), Prof.,  
Moscow, 119019, Russian Federation  
**ZAKHAROV V.N.**, Dr. (Engineering), Prof.,  
Corresp. Member of the RAS,  
Moscow, 111020, Russian Federation  
**KOVALCHUK A.B.**, Dr. (Engineering), Prof.,  
Moscow, 119019, Russian Federation  
**KOLIKOV K.S.**, Dr. (Engineering),  
Moscow, 119019, Russian Federation  
**LITVINENKO V.S.**, Dr. (Engineering), Prof.,  
Saint Petersburg, 199106, Russian Federation  
**MOKHNACHUK I.I.**, Ph.D. (Economic),  
Moscow, 109004, Russian Federation  
**PETROV I.V.**, Dr. (Economic), Prof.,  
Moscow, 119071, Russian Federation  
**POPOV V.N.**, Dr. (Economic), Prof.,  
Moscow, 119071, Russian Federation  
**POTAPOV V.P.**, Dr. (Engineering), Prof.,  
Kemerovo, 650025, Russian Federation  
**ROZHKOVA A.A.**, Dr. (Economic), Prof.,  
Moscow, 119071, Russian Federation  
**RYBAK L.V.**, Dr. (Economic), Prof.,  
Moscow, 119034, Russian Federation  
**SKRYL' A.I.**, Mining Engineer,  
Moscow, 119049, Russian Federation  
**SUSLOV V.I.**, Dr. (Economic), Prof.,  
Corresp. Member of the RAS,  
Novosibirsk, 630090, Russian Federation  
**SHCHADOV V.M.**, Dr. (Engineering), Prof.,  
Moscow, 119034, Russian Federation  
**YAKOVLEV D.V.**, Dr. (Engineering), Prof.,  
Saint Petersburg, 199106, Russian Federation

**Foreign members of the editorial council:**

Prof. **Guenther APEL**, Dr.-Ing.,  
Essen, 45307, Germany  
 Prof. **Carsten DREBENSTEDT**, Dr. (Engineering),  
Freiburg, 09596, Germany  
 Prof. **Jozef DUBINSKI**, Dr. (Engineering),  
Corresp. Member PAS, Katowice, 40-166, Poland  
 Prof. **Sergey NIKISHICHEV**, FIMMM, Ph.D. (Economic),  
Moscow, 125047, Russian Federation  
 Prof. **Luben TOTEV**, Dr., Sofia, 1700, Bulgaria

**Ugol' Journal Edition LLC**

Leninsky Prospekt, 2A, office 819  
 Moscow, 119049, Russian Federation  
 Tel.: +7 (499) 237-2223  
 E-mail: ugol1925@mail.ru  
 www.ugolinfo.ru

MONTHLY JOURNAL, THAT DEALS WITH SCIENTIFIC,  
TECHNICAL, INDUSTRIAL AND ECONOMIC TOPICS

Established in October 1925

**FOUNDERS**

MINISTRY OF ENERGY  
 THE RUSSIAN FEDERATION,  
 UGOL' JOURNAL EDITION LLC

**DECEMBER****12' 2023****UGOL' RUSSIAN  
COAL  
JOURNAL****INFORMATION & ANALYTICS**

Meshkov G.B., Petrenko I.E., Gubanov D.A.  
 Russia's coal industry performance  
 for January – September, 2023 \_\_\_\_\_ 7  
 Online monitoring of oils:  
 equipment under control \_\_\_\_\_ 18  
 Likhov D.S.  
 Equipment for working  
 with difficult material \_\_\_\_\_ 20  
 The chronicle. Events. The facts. News \_\_\_\_\_ 22

**PRODUCTION SETUP**

Tsivileva A.E., Golubev S.S.  
 Methodology for conducting an audit  
 of the digital maturity  
 of coal mining organizations \_\_\_\_\_ 24  
 Kuzemchenko M.N., Cherskikh O.I., Nazaryan S.A.  
 Experience in increasing productivity  
 of mining transportation equipment  
 at Solntsevo coal strip mine \_\_\_\_\_ 30  
**INNOVATIONS**  
 Rada A.O., Kuznetsov A.D.,  
 Nepomnishchev I.L., Konkov N.Yu.  
 Improving measurements  
 of volumetric objects in the coal industry  
 using laser scanning data \_\_\_\_\_ 37

**ECONOMICS**

Vasiliev E.V., Kirenberg A.G., Kislyakov I.M.,  
 Medvedev A.V., Prokopenko E.V.  
 Electric power industry of a region:  
 mathematical modeling of environmental  
 and economic assessment  
 of development efficiency \_\_\_\_\_ 44  
 Bondarev N.S., Bondareva G.S.  
 Monitoring of land use in coal mining \_\_\_\_\_ 50

**SAFETY**

Abikenova Sh.K., Baizbaev M.B.,  
 Daumova G.K., Kulmagambetova E.A.  
 On the new approach to selecting  
 personal protective equipment against  
 negative effects of the dust  
 and noise exposure \_\_\_\_\_ 55  
 Rybichev A.A., Pernebek B.P.  
 Evaluation of the efficiency of dust suppression  
 with the use of wet solutions \_\_\_\_\_ 60

**UNDERGROUND MINING**

Khalkechev R.K., Khalkechev K.V.,  
 Levkin Yu.M., Kuzmenko S.Yu.  
 Mathematical support of the information

system for analyzing the process  
 of fractured roof destruction in coal fields \_\_\_\_\_ 64

**SURFACE MINING**

Nasirov U.F., Zairov Sh.Sh., Karimov Sh.V.  
 Research and evaluation of process fleet  
 for effective haulage of rock mass  
 in deep open pits \_\_\_\_\_ 67  
 Zakharov V.N., Fedotenko V.S., Efremovtsev N.N.  
 Research of technogenic impact  
 of explosive works during open-pit mining  
 of coal deposits \_\_\_\_\_ 73

**ECOLOGY**

Vylegzhanina A.V., Zimin A.I.  
 Comparison of flow patterns  
 in tailings ponds of different geometries \_\_\_\_\_ 80  
 Perevoshchikova A.A., Malysheva E.E.,  
 Mitrakova N.V.  
 Analysis of the microelement composition  
 of soils from recultivated coal dumps  
 of the Kizel Coal Basin \_\_\_\_\_ 85

**COAL PREPARATION**

Klebanov D.A., Knyazkin E.A., Makeev M.A.  
 Predictive analytics in quality management  
 at mining and processing operations  
 as exemplified by coal mining and processing \_\_\_\_\_ 92  
 Cherkasova T.G., Pilin M.O.,  
 Tikhomirova A.V., Barancev D.A.  
 Analysis of the waste composition  
 of Coal Processing Enterprise "Berezovskaya" \_\_\_\_\_ 98  
 Prokopenko E.S., Prokopenko S.A., Alekseeva O.L.  
 Coal slurry research results \_\_\_\_\_ 104  
 Cherkasova T.G., Nevedrov A.V., Papin A.V.  
 Thermal dissolution of Kuzbass black coals \_\_\_\_\_ 108

**DRILLING AND BLASTING OPERATIONS**

Averin A.P., Kharchenko A.V.  
 Justification for criteria of assessing  
 the results of drilling and explosive operations  
 in part of ecological efficiency \_\_\_\_\_ 112

**ABROAD**

Zenkov I.V., Trinh Le Hung, Yuronen Yu.P.,  
 Kuzina L.N., Mironova Zh.V., Shatrov R.A.,  
 Raevich K.V., Skorniyakova S.N.  
 Australian Fuel and Energy Complex based  
 on satellite imaging data. Coal mining  
 and coal-fired power generation \_\_\_\_\_ 117

**LIST OF MATERIALS**

Index of articles published in Ugol' –  
 Russian Coal Journal in 2023 \_\_\_\_\_ 127