

# ЭФФЕКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ



LUKOIL  
AVANTGARDE  
ULTRA M3  
15W-40

Двигатель

ЛУКОЙЛ  
ТЕРМОФЛЕКС  
EP 2-180

Подшипники ступиц  
передних колес

ЛУКОЙЛ  
СТИЛО SYNTH  
680

Редуктор  
мотор-колеса

ЛУКОЙЛ  
КАРБОФЛЕКС  
OG HD

Открытые зубчатые  
передачи /  
поворотный круг

ЛУКОЙЛ  
СИНТОФЛЕКС  
АРКТИК  
1-100 HD

Централизованная  
система смазки

ЛУКОЙЛ  
ГЕЙЗЕР ЛТ ЦФ  
ЛУКОЙЛ  
ГЕЙЗЕР ММ

Гидравлическая  
система

ООО «ЛЛК-Интернешнл»  
Москва, Садовническая ул. 75  
[masla-sales@lukoil.com](mailto:masla-sales@lukoil.com)

**ЛУКОЙЛ**  
СМАЗОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

**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 ДУБИНСКИ,**

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»

**АПРЕЛЬ****4-2025** /1192/**УГОЛЬ****ИНФОРМАЦИЯ И АНАЛИТИКА****Самосвалы БЕЛАЗ**

на сжиженном природном газе \_\_\_\_\_ 6

**Дайджест новостей о ситуации**

в угольном бизнесе \_\_\_\_\_ 8

**Хроника. События. Факты. Новости** \_\_\_\_\_ 12**СТРАНИЦЫ ИСТОРИИ**

Глинина О.И.

**К 100-летию журнала УГОЛЬ** \_\_\_\_\_ 14**ПЕРЕРАБОТКА УГЛЯ**

Лохов Д.С.

**Инновационная футеровка PTS**

(Poly-tapp Slime) как шаг

к повышению эффективности

угольных предприятий \_\_\_\_\_ 17

**ЭКОНОМИКА**

Пучков А.Л.

**Проявление закона Л.А. Пучкова**

о минерально-энергетическом

потреблении на «Дорожной карте»

развития человечества \_\_\_\_\_ 19

Матерова Е.С., Аксенова Ж.А., Пастернак С.Н.,

Жиронкин С.А., Байкова Э.Р., Шарафуллина Р.Р.

**Влияние показателей угольной**

промышленности на экономический рост

российской экономики \_\_\_\_\_ 24

Плоцкая О.А., Атабеков К.К., Воротилина Т.В.,

Дьяченко О.В., Шишкарева Т.Н.,

Мирончуковская В.В., Панков В.В.

**Экономико-правовые аспекты**

промышленного освоения

природно-ресурсного потенциала

арктических и приарктических

территорий Республики Коми \_\_\_\_\_ 31

Романова А.А., Катков Ю.Н., Забайкин Ю.В.,

Лютягин Д.В., Луныкин Д.А.

**Методология учетно-аналитической**

системы угольных организаций

с учетом влияния фрагментарности

экономики на их деятельность \_\_\_\_\_ 37

**ПОДЗЕМНЫЕ РАБОТЫ**

Филимонов М.С., Аушев Е.В., Карасев В.А.

Особенности работы анкерной крепи в

зависимости от податливости

и предвратительного натяжения \_\_\_\_\_ 47

Тащиенко В.П., Буялич Г.Д., Бубнов К.А., Царев Д.В.

**Применение сбоечно-проходческого**

агрегата для безопасного проведения

межштрековых сбоек \_\_\_\_\_ 53

**ОТКРЫТЫЕ РАБОТЫ**

Кадилов В.Р., Каримов Ш.В., Каршибоев З.Ж.,

Туйчибоев Э.И., Малюшенко Д.С.

**Исследование влияния**

выемочно-погрузочного оборудования

и рабочей площадки

на устойчивость уступов \_\_\_\_\_ 59

Киришина Е.В., Зеньков И.В., Конде А.С.,

Юронен Ю.П., Миронова Ж.В., Латынцев А.А.,

Раевич К.В., Штрелер К.А., Редькин Д.В.

**Исследование режима горных работ**

при открытой разработке двухпластовых

мульдообразных угольных месторождений

в Красноярском крае \_\_\_\_\_ 66

**ЦИФРОВИЗАЦИЯ**

Симонин П.В., Анохин С.А., Надточий Ю.Б.,

Кузьмина А.А., Костромина Е.А., Капустина Н.В.,

Семчишина О.Т., Мухаррамова Э.Р.

**Концептуальная модель цифровой**

экосистемы Индустрии 5.0: проблемы

интеграции машинного и человеческого

интеллекта \_\_\_\_\_ 71

Лыщикова Ю.В., Добродомова Т.Н.

**Моделирование устойчивого развития**

угледобывающих регионов России

в условиях цифровизации \_\_\_\_\_ 76

Лиманова Н.И., Иваев М.И.,

Варлухин В.В., Корнеева Т.А.

**О преимуществах практического**

применения систем бизнес-аналитики

в угольной логистике \_\_\_\_\_ 82

**МАШИНОСТРОЕНИЕ**

Шахрамьян М.А.

**Универсальный роботизированный**

горноспасательный комплекс: сценарии

применения в угольных шахтах \_\_\_\_\_ 86

**БЕЗОПАСНОСТЬ**

Портола В.А., Храмов В.И., Киренберг Е.А.

**Оценка эффективности применения**

способа увлажнения для предупреждения

самовозгорания угля \_\_\_\_\_ 89



## 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@ugolinfo.ru

### Генеральный директор

Ольга ГЛИНИНА

### Научный редактор

Ирина КОЛОБОВА

### Менеджер

Ирина ТАРАЗАНОВА

### Специалист по связям

с общественностью

### Фел ПИНЧУК

### 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 и науки 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-портале

**www.ugolinfo.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 03.04.2025.

Формат 60х90 1/8.

Бумага мелованная. Печать офсетная.

Усл. печ. л. 16,5 + обложка.

Тираж 3300 экз. Тираж эл. версии 1600 экз.

Общий тираж 4900 экз.

### Отпечатано:

ООО «РОЛИКС ПРИНТ»

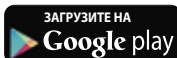
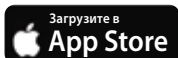
117105, г. Москва, пр-д Нагорный, д.7, стр.5

Тел.: (495) 661-46-22;

www.roliksprint.ru

Заказ № 000156576

Журнал в App Store и Google Play



## ДЕГАЗАЦИЯ

Камаров Р.К., Шукаев А.Г.

**Физико-химические воздействия на  
серосодержащие газы при отработке  
сероводородных зон угольных пластов** \_ 95

## ЭКОЛОГИЯ

Пачкин С.Г., Иванов П.П., Иванова Л.А.,  
Семенов А.Г., Михайлова Е.С.

**Модульный подход к управлению системой  
очистки карьерных сточных вод** \_ 102

Уфимцев В.И., Соколов Д.А., Легощина О.М.

**Депонирование углерода  
в надземной фитомассе древостоев  
на отвалах Горловского антрацитового  
месторождения** \_ 108

Литвинов И.А., Харитонов Е.Н., Харитонов Н.А.,  
Абрамова Р.С., Кудряшов А.Л.

**Интеллектуальные системы учета угольного  
пылеобразования и выбросов при добыче  
угля с экономической эффективностью  
и экологическим контролем** \_ 114

## ЗАКОН И ПРАВО

Коваленко Н.Е., Бахтеева Е.И.,  
Сошникова И.В., Довгань К.Е.

**Юридический анализ актов  
стратегического планирования  
угольной промышленности  
России и Германии** \_ 125

## ЗА РУБЕЖОМ

Вокин В.Н., Зеньков И.В., Чинь Ле Хунг,  
Агалакова А.В., Кардашова Е.В., Латынцев А.А.,  
Раевич К.В., Миронова Ж.В., Штреслер К.А.,  
Красноченко Н.И.

**Исследование динамики горных работ  
в карьерах по добыче угля в Республике  
Чехия на основе данных космического  
мониторинга** \_ 129

## НЕКРОЛОГ

КРОЛЬ Евгений Тимофеевич

(11.10.1937 – 28.03.2025) \_ 3-я обл.

## Список реклам

TAPP Group	1-я обл.
ООО «ЛЛК-Интернейшнл»	2-я обл.
ООО «В-24»	4-я обл.

РЭН	5
НПП Завод «МДУ»	85

\* \* \*

### Журнал «Уголь» представлен в eLIBRARY.RU

Входит в Российский индекс научного цитирования (РИНЦ).

Двухлетний импакт-фактор РИНЦ – 1,15 (без самоцитирования – 0,79).

### Журнал «Уголь» индексируется

в международной реферативной базе данных и систем цитирования SCOPUS (рейтинг журнала Q2)

### Журнал «Уголь» является партнером CROSSREF

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

### Журнал «Уголь» является партнером EBSCO

Редакция журнала «Уголь» имеет соглашение с компанией EBSCO Publishing, Inc. (США). Все публикации журнала «Уголь» с 2016 г. входят в базу данных компании EBSCO Publishing (www.ebsco.com), предоставляющей свою базу данных для академических библиотек по всему миру.

### Журнал «Уголь» представлен в «КиберЛенинке»

Электронная научная библиотека «КиберЛенинка» (CYBERLENINKA) входит в топ-10 мировых электронных хранилищ научных публикаций и построена на парадигме открытой науки (Open Science), основной задачей которой является популяризация науки и научной деятельности. Это третья в мире электронная библиотека по степени видимости материалов в Google Scholar.

### Журнал «Уголь» представлен в CNKI Scholar

Платформа CNKI Scholar (http://scholar.cnki.net) – ведущий китайский агрегатор и поставщик академической информации. CNKI имеет наибольшее количество пользователей на рынке академических и профессиональных услуг Китая из более чем 20 тыс. учреждений, университетов, исследовательских институтов, правительств, корпораций, предоставляя им полнотекстовые базы данных CNKI онлайн.

- За достоверность рекламной информации ответственность несет рекламодатель.
- За достоверность научно-технической информации ответственность несет автор.
- Мнение редакции может не совпадать с позицией авторов статей, опубликованных в журнале.
- За сроки размещения метаданных опубликованных статей в базе данных Scopus редакция ответственности не несет.

**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  
**ROZHKOV 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),  
Freiberg, 09596, Germany  
Prof. **Jozef DUBINSKI**, Dr. (Engineering),  
Corresp. Member PAS, Katowice, 40-166, Poland  
**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.ugolino.ru

Established in October 1925

**FOUNDERS**

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

**APRIL**

**4' 2025**

**INFORMATION & ANALYTICS**

**BELAZ dump trucks powered  
by liquefied natural gas** ..... 6

**News digest on the situation in the coal business** ..... 8

**The chronicle. Events. The facts. News** ..... 12

**HISTORICAL PAGES**

Glinina O.I.

**Dedicated to the 100th anniversary  
of the Coal magazine** ..... 14

**COAL PREPARATION**

Lokhov D.S.

**Innovative PTS lining (Poly-tapp Slime)  
as a step towards increasing the efficiency  
of coal enterprises** ..... 17

**ECONOMICS**

Puchkov A.L.

**Manifestation of the Puchkov law of mineral  
energy consumption on the "Road map"  
of human development** ..... 19

Materova E.S., Aksenova Zh.A., Pasternak S.N., Zhironkin S.A.,  
Baykova E.R., Sharafullina R.R.

**The impact of coal industry indicators  
on the economic growth of the Russian economy** ..... 24

Plotskaya O.A., Atabekov K.K., Vorotilina T.V., Dyachenko O.V.,  
Shishkareva T.N., Mironchukovskaya V.V., Pankov V.V.

**Economic and legal aspects of industrial  
development of natural resource potential  
of the Arctic and Subarctic territories  
of the Komi Republic** ..... 31

Romanova A.A., Katkov Yu.N., Zabaikin Yu.V.,  
Lyutyagin D.V., Lun'kin D.A.

**Methodology of an accounting and analytical system  
for coal companies with account of the impact  
of economy fragmentation has on their activities** ..... 37

**UNDERGROUND MINING**

Filimonov M.S., Aushev E.V., Karasev V.A.

**Features of the anchorage depending  
on the pliability and pretension** ..... 47

Tatsienko V.P., Buyalich G.D., Bubnov K.A., Tsarev D.V.

**Application of the cross-cutting and tunnelling  
unit for carrying out interstrip cuts** ..... 53

**SURFACE MINING**

Kadirov V.R., Karimov Sh.V., Karshiboev Z.Zh.,  
Tuychiboev E.I., Malyushenko D.S.

**Investigation of the influence of the parameters  
of the dredging and loading equipment  
and the work site on the stability of the ledges** ..... 59

Kiryushina E.V., Zenkov I.V., Conde A.S., Yuronen Yu.P.,  
Mironova Zh.V., Latyntsev A.A., Raevich K.V., Shtresler K.A.,  
Redkin D.V.

**Studying the mode of open-pit mining operations  
at a two-seam syndinal coal deposits  
in the Krasnoyarsk Territory** ..... 66

**DIGITALIZATION**

Simonin P.V., Anokhin S.A., Nadtochiy Yu.B., Kuzmina A.A.,  
Kostromina E.A., Kapustina N.V., Semchishina O.T.,  
Mukharramova E.R.

**A conceptual model of Industry 5.0 digital ecosystem:  
challenges of integrating machine and human  
intelligence** ..... 71

Lyshchikova Yu.V., Dobrodomova T.N.

**Modeling the sustainable development  
of coal mining regions of Russia  
in the context of digitalization** ..... 76

Limanova N.I., Ivaev M.I., Varlukhin V.V., Korneeva T.A.

**Business intelligence systems practical  
application benefits in the coal logistics** ..... 82

**MECHANICAL ENGINEERING**

Shakhramanyan M.A.

**Universal robotic mine rescue complex:  
application scenarios in coal mines** ..... 86

**SAFETY**

Portola V.A., Khrantsov V.I., Kirenberg E.A.

**Assessment of the application efficiency  
of a wetting method to prevent spontaneous  
coal combustion** ..... 89

**DEGASSING**

Kamarov R.K., Shukaev A.G.

**Physical and chemical treatment  
of sulfur-containing gases in mining  
of sulfur-containing zones of coal seams** ..... 95

**ECOLOGY**

Pachkin S.G., Ivanov P.P., Ivanova L.A.,  
Semenov A.G., Mikhaylova E.S.

**A modular approach to managing an open pit  
wastewater treatment system** ..... 102

Ufimtsev V.I., Sokolov D.A., Legoshchina O.M.

**Carbon sequestration in the above ground  
phytomass of forest stands on dumps  
of the Gorlovsky anthracite field** ..... 108

Litvinov I.A., Kharitonova E.N., Kharitonova N.A.,  
Abramova R.S., Kudryashov A.L.

**Smart systems for accounting of coal dust generation  
and emissions in coal mining with economic  
efficiency and environmental control** ..... 114

**LEGISLATION AND RIGHTS**

Kovalenko N.E., Bakhteeva E.I., Soshnikova I.V., Dovgan K.E.

**Legal analysis of strategic planning acts  
for the coal industry in the Russian Federation  
and Germany** ..... 125

**ABROAD**

Vokin V.N., Zenkov I.V., Trinh Le Hung, Agalakova A.V.,  
Kardashova E.V., Latyntsev A.A., Raevich K.V., Mironova Zh.V.,  
Shtresler K.A., Krasnochenko N.I.

**A study of the mining operation dynamics  
in open-pit coal mines in the Czech Republic  
based on space monitoring data** ..... 129