Оригинальная статья

УДК 336.201:622.271.3 © О.И. Литвин, А.А Хорешок, Я.О. Литвин, Т.А. Тюленева, М.А. Тюленев, 2022

Синергетический подход к совершенствованию налогообложения на основе учета технологических и экономических аспектов открытых горных работ

DOI: http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2022-1-4-7

ЛИТВИН О.И.
Канд. техн. наук,
доцент ФГБОУ ВО «КузГТУ им. Т.Ф. Горбачева»,
650000, г. Кемерово, Россия,
e-mail: litvinoi@kuzstu.ru

ХОРЕШОК А.А.
Доктор техн. наук,
профессор ФГБОУ ВО «КузГТУ им. Т.Ф. Горбачева»,
650000, г. Кемерово, Россия,
e-mail: haa.omit@kuzstu.ru

ЛИТВИН Я.О.
Канд. техн. наук,
директор Филиала АО УК «Кузбассразрезуголь» «Моховский угольный разрез»,
652661, Кемеровская область, д. Мохово, Россия,
e-mail: litvinyao@kuzstu.ru

ТЮЛЕНЕВА Т.А.
Канд. экон. наук,
доцент ФГБОУ ВО «КузГТУ им. Т.Ф. Горбачева»,
650000, г. Кемерово, Россия,
e-mail: krukta@mail.ru

ТЮЛЕНЕВ М.А.
Канд. техн. наук,
доцент ФГБОУ ВО «КузГТУ им. Т.Ф. Горбачева»,
650000, г. Кемерово, Россия,
e-mail: tma.geolog@kuzstu.ru

При расчете налога на добычу полезных ископаемых в настоящее время ведется учет лишь небольшого количества факторов, что приводит к выхолащиванию системы налогообложения недропользователей и ее укрупненной формализации: не учитывается степень сложности строения разрабатываемых пластов, тектоническое строение карьерного поля и другие не менее значимые индикаторы, характеризующие как технологическую трудность, так и экономическую затратность ведения открытых горных работ. С целью ликвидации этого недостатка в настоящей статье предлагается детализированная классификация, использующая синергетический подход и учитывающая, с одной стороны, разнообразие горно-геологических и горнотехнических условий эксплуатации предприятия, а с другой стороны – степень их влияния на экономические показатели работы разреза.

Ключевые слова: *горнодобывающий регион, синергия, недропользование, налог на добычу полезных ископаемых, открытые горные работы, горно-геологические условия, система открытой разработки, потери угля.*

Для цитирования: Синергетический подход к совершенствованию налогообложения на основе учета технологических и экономических аспектов открытых горных работ / О.И. Литвин, А.А Хорешок, Я.О. Литвин и др. // Уголь. 2022. № 1. С. 4-7. DOI: 10.18796/0041-5790-2022-1-4-7.

ВВЕДЕНИЕ

Ряд существующих нормативных документов, регламентирующих показатели того или иного технологического процесса, был разработан 30-40 и более лет назад и в настоящий момент времени уже не в полной мере отражает накопленный опыт работы горных предприятий [1]. В частности, в методике расчета потерь угля при ведении открытых горных работ [2] формализован расчет потерь лишь для пластов простого строения, выдержанных по мощности и углу залегания; также не учитывается применение

Таблица 1

Взаимосвязь факторов, определяющих условия работы предприятия, и поправочных коэффициентов на их основе

Определяющий фактор	Поправочный коэффициент
Горно-геологические, горнотехнические условия разработки	Коэффициент сложности C_d (difficulty coefficient), учитывающий индикаторы: сложность строения разрабатываемого пласта (свиты пластов), параметры их залегания, тектоническое строение карьерного поля и т.д.
Производственная мощность разреза, его срок службы	Временной коэффициент C_t (time coefficient), учитывающий срок службы предприятия во взаимоувязке с его годовой производственной мощностью
Вскрытие карьерного поля (выбор способа и схемы вскрытия)	Коэффициент вскрытия C_{op} (opening-up coefficient), который зависит от выбранного способа и схемы вскрытия
Определение вида системы открытой разработки	Коэффициент C_{ms} (mining system coefficient), учитывающий вид системы разработки месторождения
Подготовка горных пород к выемке (учет строения и свойств пород угленасыщенной и безугольной зон карьерного поля)	Коэффициент C_{db} (drilling and blasting coefficient), зависящий от степени сложности ведения буровзрывных работ (принимается, что основным видом подготовки горных пород к выемке является буровзрывной способ)
Экскаваторно-автомобильный комплекс как главная составная единица всего комплекта оборудования, применяемого (запланированного к применению) на предприятии	Коэффициент C_{st} (shovel and truck coefficient), зависящий от состава экскаваторно-автомобильного комплекса и, как следствие, переменных и постоянных затрат на его содержание, эксплуатацию и ремонт
Транспортирование горной массы (расположение отвалов – внутренний и/или внешний, дальность откатки и т.д.)	Коэффициент C_{tr} (transport coefficient), на который влияют параметры автодорог (внутрикарьерных и находящихся за пределами карьерного поля); их категория; уклон (абсолютный и приведенный) и т.д.
Обогащение добытого угля (расположение обогатительной фабрики или установки, расстояние до нее, учет трудности обогатимости угля и др.)	Коэффициент C_q (quality coefficient), учитывающий качественные характеристики марки добываемого угля (без учета результатов его обогащения)
Рекультивация выработанного пространства карьерного поля и поверхности отвалов	Коэффициент C_r (reclamation coefficient), учитывающий сложность и затраты на проведение рекультивационных работ
Отдаленность разреза от основных транспортных коммуникаций (связь с основными линиями МПС, расстояние до крупных магистралей и т.д.)	Коэффициент C_p (peripheral coefficient), учитывающий периферийность (отдаленность) горного предприятия

различных типов выемочных машин (например, прямых и обратных гидролопат). Принимая во внимание, что пласты простого строения (по сути, эталонный вариант для расчета) практически отсутствуют на всех угольных месторождениях России, можно констатировать, что на этапе проектирования горных предприятий расчетные нормативы потерь зачастую становятся далеки от возможных реальных значений. Примерно то же можно сказать и о НДПИ, который рассчитывается без приема во внимание современных показателей работы разрезов [3, 4, 5].

УЧЕТ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ И ЭКОНОМИЧЕСКИХ АСПЕКТОВ ОТКРЫТЫХ ГОРНЫХ РАБОТ

С учетом вышесказанного авторами предлагается усовершенствованная методика расчета НДПИ, учитывающая ряд наиболее важных горно-геологических и горнотехнических факторов, напрямую влияющих на экономические показатели работы угольных разрезов, для чего была выполнена классификация этих факторов *(табл. 1)*. Перечень факторов приведен без ранжировки, поскольку данный вопрос подлежит дальнейшему изучению; безусловно, предварительная ранжировка может быть выполнена на основе имеющегося опыта работы разрезов [6, 7, 8, 9] и на основе формальной логики [10], однако точных значений на данном этапе получить невозможно без детального анализа гиперпула статистических данных.

На основе данной обобщающей таблицы *(см. табл. 1)* авторами предлагается ***матричная модель взаимоувязки индикаторов и субкоэффициентов***, более подробно отражающих тот или иной фактор. Индикаторы призваны учесть многообразие условий ведения горных работ [11] и увязывать их с платежами за пользование недрами.

В *табл. 2* приведен пример матричной модели для коэффициента сложности C_d, отражающего степень сложности горно-геологических условий разработки месторождения.

По такой же системе предполагается провести анализ и для всех остальных коэффициентов, указанных в *табл. 1*.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

С целью определения степени влияния того или иного индикатора на значение итогового результата необходимо выполнить подробный анализ горно-геологических и горнотехнических условий разработки существующих и проектируемых разрезов и, базируясь на полученной информации, определить частоту проявления индикаторов в условиях Кузбасса, что позволит получить их реальные значения и на этой основе обосновать величины поправочных коэффициентов к расчету НДПИ.

Таблица 2

Взаимоувязка индикаторов коэффициента сложности C_d с идентификаторами субкоэффициентов

Индикатор коэффициента сложности C_d	Идентификатор суб-коэффициента
Мощность отрабатываемого пласта	Геологическая классификация
	Классификация при открытой геотехнологии
Угол залегания пласта	Классификация по ВНИМИ
	Классификация по акад. В.В. Ржевскому
	Классификация по проф. В.Ф. Колесникову
Структура карьерного поля	Одиночный пласт
	Свита сближенных пластов
	Свита рассредоточенных пластов
	Свита пластов смешанного залегания
Структура угольного пласта (пластов)	Пласт (пласты) простого строения
	Пласт (пласты) сложного строения
	Пласт (пласты) весьма сложного строения
Тектоника карьерного поля	Наличие пликативных нарушений
	Наличие дизъюнктивных нарушений
	Наличие зон «горельника» и т.д.
Мощность наносов (четвертичных отложений)	Наносы малой мощности
	Наносы средней мощности
	Наносы большой мощности
Рельеф поверхности участка карьерного поля	Равнинный
	Слабовсхолмленный
	Пересеченный
	Гористый
Обводненность участка недр	Малые водопритоки
	Средние водопритоки
	Обильные водопритоки

Список литературы

1. Таразанов, И.Г., Губанов Д.А. Итоги работы угольной промышленности России за январь-июнь 2021 года // Уголь. 2021. № 9. С. 25-36. DOI: 10.18796/0041-5790-2021-9-25-36.

2. Указания по нормированию, планированию и экономической оценке потерь угля в недрах по Кузнецкому бассейну: Открытые работы. Л.: ВНИМИ, 1991. 23 с.

3. Tax aspects of mining companies in V4 countries / J. Simonidesová, Z. Kudlová, J. Lukáč et al. // Acta Montanistica Slovaca. 2021. Vol. 26 (1). P. 35-46.

4. Tyuleneva T., Moldazhanov M. The Use of Environmental Taxation Instruments in Order to Ensure Sustainable Development of Mining Region // E3S Web of Conferences. 2020. No 174. Article 04061.

5. Analysis of investments in the mining industry / M. Cehlár, P. Rybár, J. Mihók et al. // Journal of Mining and Geotechnical Engineering. 2020. No 1. P. 4-31.

6. Тюленева Е.А., Лесин Ю.В., Литвин Я.О. Исследование технологии отработки угленасыщенных зон на разрезах Кузбасса простыми и сложными забоями // Техника и технология горного дела. 2019. № 1(4). С. 35-50.

7. Kolesnikov V.F., Cehlár M., Tyuleneva E.A. Overview of excavation and loading operations in the coal-bearing zones at Kuzbass open pit mines // Journal of Mining and Geotechnical Engineering. 2018. No 2. P. 36-49. DOI: 10.26730/2618-7434-2018-2-36-49.

8. Милый С.М. Оценка технологий отработки крутонаклонных угольных месторождений Кузбасса // Техника и технология горного дела. 2020. № 1. С. 45-73. DOI: 10.26730/2618-7434-2020-1-45-73.

9. Theoretical Features of Rope Shovels and Hydraulic Backhoes Using at Open Pit Mines / A. Strelnikov, S. Markov, L. Rattmann et al. // E3S Web of Conferences. 2018. Vol. 41. Article 01003.

10. Стенли Джевонс. Основы науки: Трактат о логике и научном методе. СПб: Издательство Л.Ф. Пантелеев, 1881. 713 с.

11. Perspectives for the transportless mining technology in siberia and far east coal deposits / S. Markov, J. Janočko, M. Tyulenev et al. // E3S Web of Conferences. 2019. Vol. 105. Article 01021.

Original Paper

UDC 336.201:622.271.3 © O.I. Litvin, A.A. Khoreshok, Ya.O. Litvin, T.A. Tyuleneva, M.A. Tyulenev , 2022
ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2022, № 1, pp. 4-7
DOI: http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2022-1-4-7

Title

SYNERGETIC APPROACH TO IMPROVEMENT TAXATION BASED ON ACCOUNTING OF TECHNOLOGICAL AND ECONOMIC ASPECTS OF OPEN-PIT MINING

Authors

Litvin O.I.[1], Khoreshok A.A.[1], Litvin Ya.O.[2], Tyuleneva T.A.[1], Tyulenev M.A.[1]

[1]Gorbachev Kuzbass State Technical University (KuzSTU), Kemerovo, 650000, Russian Federation

[2]Branch of JSC «UK Kuzbassrazrezugol» Mokhovsky Open Pit Mine, Mokhovo settlement, Kemerovo region, 652661, Russian Federation

Authors Information

Litvin O.I., PhD (Engineering), Associate Professor, e-mail: litvinoi@kuzstu.ru
Khoreshok A.A., Doctor of Engineering Sciences, Professor, e-mail: haa.omit@kuzstu.ru
Litvin Ya.O., PhD (Engineering), Director, e-mail: litvinyao@kuzstu.ru
Tyuleneva T.A., PhD (Economic), Associate Professor, e-mail: krukta@mail.ru
Tyulenev M.A., PhD (Engineering), Associate Professor, e-mail: tma.geolog@kuzstu.ru

Abstract

When calculating the mineral extraction tax, currently only a small number of factors are taken into account, which leads to weakening of the system of taxation of subsoil users and its enlarged formalization: the degree of complexity of the structure of developed seams, the tectonic structure of the quarry field and other equally important indicators, which characterize both technological difficulty and economic cost of open pit mining are not taken into account. In order to eliminate this shortcoming, this article proposes a

detailed classification that uses a synergistic approach and considers, on the one hand, the diversity of mining-geological and mining-technical operating conditions of the enterprise, and on the other hand, the degree of their influence on the economic performance of the open pit.

Keywords
Mining region, Synergy, Subsoil use, Mineral extraction tax, Surface mining, Mining and geological conditions, Surface mining system, Coal losses

References

1. Tarazanov I.G. & Gubanov D.A. Russia's coal industry performance for january – june, 2021. *Ugol'*, 2021, (9), pp. 25-36. (in Russ.). DOI: 10.18796/0041-5790-2021-9-25-36.
2. Instructions on regulation, planning and economic evaluation of coal losses in earth depths of Kuznetsk basin: Surface mining. L.: VNIMI, 1991, 23 p. (in Russ.).
3. Simonidesová J., Kudlová Z., Lukáč J. et al. Tax aspects of mining companies in V4 countries. *Acta Montanistica Slovaca*, 2021, Vol. 26, pp. 35-46.
4. Tyuleneva T. & Moldazhanov M. The Use of Environmental Taxation Instruments in Order to Ensure Sustainable Development of Mining Region. *E3S Web of Conferences*, 2020, (174), Article 04061.
5. Cehlár M., Rybár P., Mihók J.et al. Analysis of investments in the mining industry. *Journal of Mining and Geotechnical Engineering*, 2020, (1), pp. 4-31.
6. Tyuleneva E.A., Lesin Yu.V. & Litvin Ya.O. Reasearch of simple and complex pitface technology in the coal bearing zones at Kuzbass openpit mines. *Tekhnika i tekhnologiya gornogo dela*, 2019, (1). pp. 35-50. (in Russ.).
7. Kolesnikov V.F., Cehlár M. & Tyuleneva E.A. Overview of excavation and loading operations in the coal-bearing zones at Kuzbass open pit mines. *Journal of Mining and Geotechnical Engineering*, 2018, (2), pp. 36-49. DOI: 10.26730/2618-7434-2018-2-36-49.
8. Milyi S.M. Estimation of pitface technologies in steepslope coalfields at Kuzbass openpit mines. *Tekhnika i tekhnologiya gornogo dela*, 2020, (1), pp. 45-73. (in Russ.). DOI: 10.26730/2618-7434-2020-1-45-73.
9. Strelnikov A., Markov S., Rattmann L. et al. Theoretical Features of Rope Shovels and Hydraulic Backhoes Using at Open Pit Mines. *E3S Web of Conferences*, 2018, Vol. 41, Article 01003.
10. Stenli Dzhevons. Science fundamentals: treatise on logic and science method. Sankt-Peterburg, L.F. Panteleev Publ., 1881, 713 p. (in Russ.).
11. Markov S., Janočko J., Tyulenev M. et al. Perspectives for the transportless mining technology in siberia and far east coal deposits. *E3S Web of Conferences*, 2019, Vol. 105, Article 01021.

For citation
Litvin O.I., Khoreshok A.A., Litvin Ya.O., Tyuleneva T.A. & Tyulenev M.A. Synergetic approach to improvement taxation based on accounting of technological and economic aspects of open-pit mining. *Ugol',* 2022, (1), pp. 4-7. (In Russ.). DOI: 10.18796/0041-5790-2022-1-4-7.

Paper info
Received November 17, 2021
Reviewed December 2, 2021
Accepted December 15, 2021

Бородинский разрез провел экскурсию для молодых специалистов горного дела

Очередных экскурсантов принял Бородинский разрез им. М.И. Щадова (предприятие СУЭК Андрея Мельниченко в Красноярском крае). Ими стали участники второго этапа IX Открытого регионального чемпионата профессионального мастерства «Молодые профессионалы», который проходил в Иршинском техникуме горных разработок им. В.П. Астафьева. С техникумом горных разработок крупнейшее предприятие открытой угледобычи связывают многолетние партнерские отношения.

«*Многие выпускники техникума трудятся на нашем предприятии, студенты постоянно проходят на разрезе производственную практику и показывают очень высокую профессиональную подготовку*, – уточнил ***заместитель управляющего Бородинским разрезом по персоналу и административным вопросам Виктор Бирилкин***. – *И то, что Иршинский техникум стал площадкой для соревнований такого уровня, безусловно, говорит об авторитете его преподавателей и отличном техническом оснащении*».

Посещение разреза-гиганта стало частью познавательной программы профессионального чемпионата. Прежде всего, молодые люди соревновались в устранении неисправностей в дизельных двигателях, гидравлических, электрических системах хода бульдозера, экскаватора, автогрейдера, фронтального погрузчика. Затем для участников была организована онлайн-трансляция студии «Открытые мастерские WorldSkills» на тему «Кадровые потребности экономики края и приоритеты модернизации системы профессионального образования». Экскурсия на Бородинский разрез стала финальной точкой программы.

«*У нас тоже есть угольный разрез, и мы имеем представление, как добывается уголь, но величина и мощь Бородинского разреза просто поражают*, – признались гости с Сахалина, студенты политехнического центра, осмотрев горное поле со смотровой площадки. – *Таких залежей «черного золота», столько техники, занятой на его добыче и транспортировке, мы еще не видели. Все это приводит в настоящий восторг!*» Также гости проехали по знаковым местам Бородино, побывали в Музее города и Бородинского разреза под открытым небом.

Предприятия СУЭК регулярно проводят экскурсии и дни открытых дверей для молодежи. Цель такого знакомства с производством – профессиональная ориентация, привлечение молодых специалистов в горную отрасль. В год 20-летия на угольных разрезах СУЭК в крае побывали уже сотни гостей – от студентов и школьников до педагогов.

ОСНОВАН В 1925 ГОДУ

ISSN 0041-5790

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

УГОЛЬ

МИНИСТЕРСТВА ЭНЕРГЕТИКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

WWW.UGOLINFO.RU

1-2022

ПРОЕКТИРОВАНИЕ, ПРОИЗВОДСТВО И ПОСТАВКА
ОБОГАТИТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ
ДЛЯ ГОРНОДОБЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

СТК
СИБИРСКАЯ
ТЕХНИЧЕСКАЯ
КОМПАНИЯ

РЕКЛАМА

ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online)

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Основан в октябре 1925 года

УЧРЕДИТЕЛИ
МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
РЕДАКЦИЯ ЖУРНАЛА «УГОЛЬ»

ЯНВАРЬ
1-2022 */1150/*

УГОЛЬ

Главный редактор
ЯНОВСКИЙ А.Б.
Доктор экон. наук, канд. техн. наук

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*
ЛИТВИНЕНКО В.С., *доктор техн. наук, профессор*
МАЛЫШЕВ Ю.Н., *академик РАН, доктор техн. наук, профессор*
МОХНАЧУК И.И., *канд. экон. наук*
МОЧАЛЬНИКОВ С.В., *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*

© «УГОЛЬ», 2022

СОДЕРЖАНИЕ

ЭКОНОМИКА

Литвин О.И., Хорешок А.А., Литвин Я.О., Тюленева Т.А., Тюленев М.А.
Синергетический подход к совершенствованию налогообложения на основе учета технологических и экономических аспектов открытых горных работ — 4

Астафьева О.Е.
Закономерности устойчивого развития промышленности в рамках цифровой экосистемы — 8

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Новикова Ю.А., Милкина Е.В., Рагимова Н.К., Иванова Н.В., Коваленко Н.Е.
Вопросы дополнительного социального обеспечения работников угольной промышленности — 11

ПОДЗЕМНЫЕ РАБОТЫ

Козлова О.Ю.
Оптимизация работы внутришахтного транспорта на основе дискретно-событийного моделирования — 15

БЕЗОПАСНОСТЬ

Килин А.Б., Галкин В.А., Макаров А.М., Резников Е.Л., Кравчук И.Л., Перятинский А.Ю.
Надежное обеспечение безопасности труда – основа повышения его производительности и эффективности — 18

Черданцев С.В., Шлапаков П.А., Голоскоков С.И., Ерастов А.Ю., Хаймин С.А.
определение промежутков времени, характеризующих различные этапы горения газовоздушной смеси в горной выработке — 26

НЕДРА

Жернов Е.Е., Осокина Н.В.
Взаимозависимость видов ренты как фактор эффективного недропользования на территории — 33

ГЕОИНФОРМАТИКА

Оганесян А.С., Агафонов В.В., Яхеев В.В., Варыгин С.О., Пикалов В.А.
Цифровая трансформация технологических систем угольных шахт — 39

ПЕРЕРАБОТКА УГЛЯ

Лохов Д.С.
Материал нового поколения — 44

АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР

Таразанов И.Г.
Итоги работы угольной промышленности России за январь-сентябрь 2021 года — 47

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
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 Минобразования 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 вэб-сайте

www.ugolinfo.ru
www.ugol.info

и на отраслевом портале
«РОССИЙСКИЙ УГОЛЬ»
www.rosugol.ru

НАД НОМЕРОМ РАБОТАЛИ:
Ведущий редактор О.И. ГЛИНИНА
Научный редактор И.М. КОЛОБОВА
Корректор В.В. ЛАСТОВ
Компьютерная верстка Н.И. БРАНДЕЛИС

Подписано в печать 30.12.2021.
Формат 60x90 1/8.
Бумага мелованная. Печать офсетная.
Усл. печ. л. 9,5 + обложка.
Тираж 5100 экз. Тираж эл. версии 1600 экз.
Общий тираж 6700 экз.

Отпечатано:
ООО «РОЛИКС ПРИНТ»
117105, г. Москва, пр-д Нагорный, д.7, стр.5
Тел.: (495) 661-46-22;
www.roliksprint.ru
Заказ № 103737

Журнал в **App Store** и **Google Play**

Загрузите в App Store
ЗАГРУЗИТЕ НА Google play

© **ЖУРНАЛ «УГОЛЬ», 2022**

ЗА РУБЕЖОМ

Зеньков И.В., Чинь Ле Хунг, Логинова Е.В., Латышенко Г.И., Вокин В.Н., Кирюшина Е.В., Раевич К.В., Латынцев А.А.
Исследование динамики открытой разработки угольных месторождений в Республике Мозамбик с использованием ресурсов дистанционного зондирования — 59

СТРАНИЦЫ ИСТОРИИ

Данияров Н.А., Даниярова А.Е., Келисбеков А.К.
Профессор Солод Григорий Иванович – основоположник теории расчета многоприводных конвейеров — 63

ХРОНИКА

Хроника. События. Факты. Новости — 67

ЮБИЛЕИ

Циношкин Георгий Михайлович *(к 60-летию со дня рождения)* — 76

Список реклам

СТК	1-я обл.	НПО «Алзамир»	43
TAPPGroup	2-я обл.	ООО «НИЦ-ИГД»	43
АО «Росинформуголь» УГОЛЬ-КУРЬЕР	3-я обл.	НПП Завод МДУ	45
		САА	46
УГОЛЬ РОССИИ И МАЙНИНГ	4-я обл.	Partindus	тв. вкл.

* * *

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 Q3)*

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. EBSCO имеет партнерские отношения с библиотеками на протяжении уже более 70 лет, обеспечивая содержание исследований качества, мощные технологии поиска и интуитивные платформы доставки.

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. С 2008 г. китайский агрегатор проиндексировал более 60 тыс. журналов и 400 тыс. электронных книг, трудов более 500 международных издательств, обществ, включая SpringerNature, Elsevier, Taylor & Francis, Wiley, IOP, ASCE, AMS и др.

Подписные индексы:
– Объединенный каталог «Пресса России» – **87717; 87776; Т7728; Э87717**
– Каталог «Урал-Пресс» – **71000; 87776; 007097; 009901**

ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online)

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

JANUARY
1' 2022

UGOL' RUSSIAN COAL JOURNAL

UGOL' / RUSSIAN COAL JOURNAL

UGOL' JOURNAL EDITORIAL BOARD

Chief Editor
YANOVSKY A.B., Dr. (Economic), Ph.D. (Engineering), 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
LITVINENKO V.S., Dr. (Engineering), Prof., Saint Petersburg, 199106, Russian Federation
MALYSHEV Yu.N., Dr. (Engineering), Prof., Acad. of the RAS, Moscow, 125009, Russian Federation
MOKHNACHUK I.I., Ph.D. (Economic), Moscow, 109004, Russian Federation
MOCHALNIKOV S.V., Ph.D. (Economic), Moscow, 107996, 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.ugolinfo.ru

© Ugol' – Russian Coal Journal, 2022

CONTENT

ECONOMIC OF MINING
Litvin O.I., Khoreshok A.A., Litvin Ya.O., Tyuleneva T.A., Tyulenev M.A.
Synergetic approach to improvement taxation based on accounting of technological and economic aspects of open-pit mining — 4
Astafyeva O.E.
Patterns of sustainable development of the coal industry within the digital ecosystem — 8

SOCIAL & ECONOMIC ACTIVITY
Novikova Yu.A., Milkina E.V., Ragimova N.K., Ivanova N.V., Kovalenko N.E.
Issues of additional social security for workers of the coal industry — 11

UNDERGROUND MINING
Kozlova O.Yu.
Optimization of in-mine transport based on discrete event modeling — 15

SAFETY
Kilin A.B., Galkin V.A., Makarov A.M., Reznikov E.L., Kravchuk I.L., Peryatinskiy A.Yu.
Reliable accident prevention as the basis for productivity and efficiency improvement — 18
Cherdantsev S.V., Shlapakov P.A., Goloskokov S.I., Erastov A.Yu., Khaymin S.A.
Determination of the time intervals characterizing the various stages of combustion of the gas-air mixture in the mine working — 26

SUBSOIL USE
Zhernov E.E., Osokina N.V.
Interdependence of types of rent as a factor of effective subsoil use in the territory — 33

GEOINFOMATICS
Oganesian A.S., Agafonov V.V., Yakheev V.V., Varygin S.O., Pikalov V.A.
Digital transformation of technological systems of coal mines — 39

COAL PREPARATION
Lokhov D.S.
New generation material — 44

ANALYTICAL REVIEW
Tarazanov I.G.
Russia's coal industry performance for January – September, 2021 — 47

ABROAD
Zenkov I.V., Trinh Le Hung, Loginova E.V., Latyshenko G.I., Vokin V.N., Kiryushina E.V., Raevich K.V., Latyntsev A.A.
Studies of surface coal mining dynamics in the Republic of Mozambique using remote sensing data — 59

HISTORICAL PAGES
Daniyarov N.A., Daniyarova A.E., Kelisbekov A.K.
Professor Grigory Ivanovich Solod – the founding father of the theory for multi-drive conveyor calculations — 63

CHRONICLE
The chronicle. Events. The facts. News — 67

ANNIVERSARIES
Tsinoshkin Georgy Mikhailovich *(to a 60-anniversary from birthday)* — 76