

ОСНОВАН В 1925 ГОДУ

ISSN 0041-5790

**ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ** НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ  
И ПРОИЗВОДСТВЕННО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ **ЖУРНАЛ**

# УГОЛЬ

МИНИСТЕРСТВА ЭНЕРГЕТИКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

[WWW.UGOLINFO.RU](http://WWW.UGOLINFO.RU)

## 2-2023

# ФУТЕРОВКА POLY-TAPP SLIME

Проверенная временем защита от налипания материала



Подробнее на стр. 24-25

## В 2023 году СУЭК реализует рекордную инвестиционную программу



Об этом рассказал генеральный директор СУЭК Максим Дмитриевич Басов на «прямой линии» для сотрудников компании. По его словам, рекордные 2 млрд дол. будут направлены на модернизацию и закупку основного оборудования, расширение производства и покупку активов.

Инвестиции поровну разделятся между основными дивизионами компании: 1 млрд дол. направят в сектор энергетики, еще 1 млрд дол. – в угольные активы.

Энергетикам СГК, входящей в СУЭК, предстоит завершить масштабную модернизацию Приморской ГРЭС, играющей важную роль в энерго- и теплоснабжении населения и промышленности Приморья, Томь-Усинской ГРЭС в Кузбассе и трех красноярских ТЭЦ, а также наладить работу новых активов в европейской России. Инвестиции в угольный дивизион пойдут на увеличение мощности добывающих предприятий в Приморском, Хабаровском краях и в Кузбассе, закупку новой высокопроизводительной техники, поддержку обогатительных фабрик.

Генеральный директор СУЭК особо отметил задачу поиска новых поставщиков техники и комплектующих, которая обострилась после отказа сотрудничать со стороны западных компаний. Максим Басов выразил уверенность, что все потребности компании будут закрыты партнерами из Китая, Индии, Турции, ЮАР и других стран, а также российскими и белорусскими производителями.

Уже сейчас в СУЭК быстро растет доля техники и запчастей, произведенных в Китае и России, причем многое удастся произвести на базе ремонтных заводов самой компании. Как ранее сообщалось, предприятия СУЭК смогли освоить выпуск более 400 наименований продукции, востребованной не только внутри компании, но и за ее пределами.

В 2022 г. лидер российской угледобычи СУЭК превысила показатели добычи и отгрузки прошлого года (в 2021 г. было добыто 103 млн т угля), а в Красноярском крае даже добилась рекордного результата – 34 млн т. По словам М.Д. Басова, спрос на российский уголь в конце года восстановился, и все объемы продукции, предназначенной для закрывшегося европейского рынка, были перенаправлены в другие регионы.

В ходе общения с сотрудниками компании генеральный директор СУЭК подробно проинформировал о мерах по решению острых социальных вопросов в регионах: о дополнительных выплатах многодетным семьям и молодым специалистам, улучшении медицинского обслуживания как на предприятиях, так и в региональных медицинских учреждениях, о формировании новой, более справедливой системы оплаты труда. Особый акцент был сделан на ведущейся работе по созданию более современной корпоративной культуры, предполагающей широкую вовлеченность работников во все процессы жизни компании.

**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

#### Иностранцы 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»

**ФЕВРАЛЬ**  
**2-2023** /1164/

# УГОЛЬ

## СОДЕРЖАНИЕ

### ИНФОРМАЦИЯ И АНАЛИТИКА

В ТЭК в ежедневном режиме ведется работа по повышению уровня безопасности при угледобыче	4
Итоги года в новом формате: генеральный директор АО «СУЭК-Красноярск» провел прямую линию с трудовыми коллективами	5
Чемпионат «CASE-IN»: 10 лет воспитываем будущее поколение высококвалифицированных специалистов	6
Бюллетень оперативной информации о ситуации в угольном бизнесе «Уголь-Курьер»	8
Хроника. События. Факты. Новости	10

### В ПОМОЩЬ ГОРНЯКУ

Ефимушкин Н.А., Дороженко А.А., Шильников Д.В. Опыт усиления крепи подземных горных выработок в сложных горно-геологических условиях канатными анкерами с повышенной несущей способностью	17
--	----

### СТРАНИЦЫ ИСТОРИИ

Даниярова А.Е., Данияров Н.А. От горного мастера угольной шахты до руководителя казахстанской научной школы рудничного транспорта (к 70-летию Карагандинского технического университета имени Абылкаса Сагинова)	20
---	----

### ПЕРЕРАБОТКА УГЛЯ

Лохов Д.С. PTS – Самый скользкий материал в мире	24
---	----

### ПЕРСПЕКТИВЫ ТЭК

Зонова О.В., Шевелева О.Б., Слесаренко Е.В. Тренды развития угольной отрасли в условиях внешних шоков	26
--	----

### ПОДЗЕМНЫЕ РАБОТЫ

Танекеева Г.Д., Абеуов Е.А., Махмудов Д.Р., Мусин Р.А., Балабас А.Ю. Исследование геомеханических условий проведения и поддержания присечных горных выработок	31
--	----

### БЕЗОПАСНОСТЬ

Черданцев С.В., Ерастов А.Ю. Математическое моделирование напряженного состояния в шахтной перемычке, установленной в выработке круглого поперечного сечения	34
Рыбичев А.А. К вопросу оценки влияния тяжелых углеводородов на взрывчатость пылеметановоздушных смесей	41
Апарина Н.Ф. К вопросу о традиционных профессиональных рисках угледобычи на угольных предприятиях Кемеровской области – Кузбасса	45

### ЭКОНОМИКА

Корнилова К.А., Трубецкая О.В., Иваев М.И., Демченко О.С. Информационная прозрачность как фактор инвестиционной привлекательности угольной отрасли	52
---	----

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 Минобрнауки России  
(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.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 03.02.2023.  
Формат 60х90 1/8.  
Бумага мелованная. Печать офсетная.  
Усл. печ. л. 10,0 + 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 № 122073

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



© ЖУРНАЛ «УГОЛЬ», 2023

Кузьмина О.Ю., Коновалова М.Е., Демченко С.К., Сулова Ю.Ю., Волошин А.В.  
**Рента как результат реализации монополии собственности на фактор производства** \_\_\_\_\_ 56  
Бондарев Н.С., Бондарева Г.С.  
**Система оценки возможности включения в хозяйственный оборот нарушенных  
промышленностью земель** \_\_\_\_\_ 60

#### МАШИНОСТРОЕНИЕ

Симонин П.В., Литвин И.Ю., Череповская Н.А., Кузьмина А.А.  
**Машиностроительная промышленность: стратегические приоритеты развития  
в условиях санкций** \_\_\_\_\_ 65

#### ЗАКОН И ПРАВО

Шестак В.А., Савенкова П.Г.  
**Уголовная ответственность за незаконную добычу полезных ископаемых  
в Перу и Эквадоре** \_\_\_\_\_ 72

#### ЗА РУБЕЖОМ

Зеньков И.В., Чинь Ле Хунг, Логинова Е.В., Вокин В.Н., Кирюшина Е.В.,  
Скорнякова С.Н., Маглинец Ю.А., Раевич К.В., Латынцев А.А., Павлова П.Л., Лунев А.С.  
**Исследование состояния угледобывающего сектора в топливно-энергетическом  
комплексе Турции на основе данных спутниковой съемки** \_\_\_\_\_ 77

#### Список реклам

TAPP Group	1-я обл.	УГОЛЬ РОССИИ И МАЙНИНГ	4-я обл.
АО «СУЭК» М.Д.Басов	2-я обл.	НПП «Завод МДУ»	25
TECH MINING-Сибирь	3-я обл.		

\* \* \*

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

**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),  
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**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**FEBRUARY  
2' 2023****UGOL' / RUSSIAN  
COAL  
JOURNAL****CONTENT****INFORMATION & ANALYTICS**

The Fuel and Energy Complex is striving to improve safety of coal mining on a daily basis	4
Annual results in a new format:	
Director General of SUEK-Krasnoyarsk JSC held a hot line with the labor collectives	5
The CASE-IN Championship: 10 years of raising the future generation of highly qualified professionals	6
Bulletin of operational information about the situation in the coal business	8
The chronicle. Events. The facts. News	10

**FOR A MINER'S REFERENCE**

Efimushkin N.A., Dorozhenko A.A., Shilnikov D.V.	
Experience in reinforcement of underground mine support with the enhanced load-bearing capacity rope bolts in complex mining and geological conditions	17

**HISTORICAL PAGES**

Daniyarova A.E., Daniyarov N.A.	
From a coal mine foreman to the head of Kazakhstan's scientific school of mine transport (in commemoration of the 70th anniversary of Karaganda Technical University named after Abylkas Saginov)	20

**COAL PREPARATION**

Lokhov D.S.	
PTS – The most slippery material in the world	24

**FUEL AND ENERGY COMPLEX OUTLOOK**

Zonova O.V., Sheveleva O.B., Slesarenko E.V.	
Trends in the development of the coal industry in the face of external shocks	26

**UNDERGROUND MINING**

Tanekeyeva G.D., Abeuov E.A., Makhmudov D.R., Musin R.A., Balabas A.Yu.	
Study of the geomechanical conditions for carrying out and maintaining surface mine workings	31

**SAFETY**

Cherdantsev S.V., Erastov A.Yu.	
Mathematical modeling of the stress state in the shaft bridge installed in the development of a circular cross-section	34

Rybichev A.A.	
On the question of evaluation of the influence of heavy hydrocarbons on the explosibility of dust-methane-air mixtures	41

Aparina N.F.	
Regarding the traditional occupational risks of coal mining at coal operations in the Kemerovo region – Kuzbass	45

**ECONOMIC OF MINING**

Kornilova K.A., Trubetskaya O.V., Ivaev M.I., Demchenko O.S.	
Information transparency as an investment attractiveness factor in the coal industry	52

Kuzmina O.Yu., Konovalova M.E., Demchenko S.K., Suslova Yu.Yu., Voloshin A.V.	
Rent as the result of implementing the monopoly on the production factor ownership	56

Bondarev N.S., Bondareva G.S.	
A system for assessing the possibility of including lands disturbed by industry in economic turnover	60

**MECHANICAL ENGINEERING**

Simonin P.V., Litvin I.Yu., Cherepovskaya N.A., Kuzmina A.A.	
Mechanical engineering industry: strategic development priorities in conditions of the sanctions	65

**LEGISLATION AND RIGHTS**

Shestak V.A., Savenkova P.G.	
Criminalization of illegal mining in Peru and Ecuador	72

**ABROAD**

Zenkov I.V., Trinh Le Hung, Loginova E.V., Vokin V.N., Kiryushina E.V., Skorniyakova S.N., Maglinets Yu.A., Raevich K.V., Latyntsev A.A., Pavlova P.L., Lunev A.S.	
Research into the state of the coal mining sector in the fuel and energy complex of Turkey using remote sensing data	77

## В ТЭК в ежедневном режиме ведется работа по повышению уровня безопасности при угледобыче



В конце ноября 2022 г. на заседании Комиссии Государственного Совета Российской Федерации по направлению «Энергетика» обсудили меры по повышению уровня промышленной безопасности на угледобывающих предприятиях России. Заместитель министра энергетики Российской Федерации Сергей Викторович Мочальников в своем докладе подчеркнул, что работа по повышению уровня безопасности при угледобыче ведется в ежедневном режиме.

*«Президентом был дан ряд поручений в этом направлении. Сегодня предпринимаются все необходимые меры по улучшению качества подготовки работников для снижения аварийности при добыче и транспортировке угля. Проведан большой объем работ в части совершенствования законодательства», – сказал **С.В. Мочальников**.*

Замминистра рассказал, что Минэнерго России образована рабочая группа по вопросам вывода из эксплуатации угольных шахт с высоким риском аварийности.

*«Наша задача – выявить такие шахты и провести анализ последствий вывода их из эксплуатации для экономики и социальной сферы. Предлагаемый порядок действий зарекомендовал себя в качестве эффективного механизма, реализация которого в период с 2017 по 2021 г. позволила перевести 16 из 20 опасных шахт в категорию со средней степенью риска аварий, то есть неопасные», – отметил он.*

Для повышения качества подготовки и квалификации работников горнодобывающих предприятий Минэнерго России разработан законопроект, предусматривающий проведение обучения по дополнительным профессиональным программам не реже одного раза в три года.

Кроме этого, реализуются меры для улучшения качества обучения работников. В частности, в правила безопасности в угольных шахтах добавлены требования о проведении обязательной тренировки включения самоспасателей не реже одного раза в год. Также Правительством РФ утверждены правила обучения по охране труда и проверки знания требований охраны труда.

*«Минэнерго России рекомендовано угольным компаниям оснастить объекты угледобычи видеоинформационными комплексами оценки и управления профессиональными рисками травматизма для укрепления внутренней мотивации работников к безопасному труду и внедрения стереотипов безопасного поведения при выполнении работ. Данная работа также активно ведется на постоянной основе», – рассказал **С.В. Мочальников**.*

Замминистра также отметил, что в угольной отрасли реализуется Программа по обеспечению дальнейшего улучшения условий труда, повышения безопасности ведения горных работ, снижения аварийности и травматизма в угольной промышленности, которая утверждена Минэнерго России, Ростехнадзором, Минтрудом России, МЧС России, ООО РУП, согласована с Росуглепрофом и пролонгирована на новый период 2023-2025 гг.

Ранее на Всероссийском совещании работников угольной промышленности по вопросу промышленной безопасности и охраны труда замминистра отметил, что *«...мы все понимаем, что добыча угля связана с рисками, правила безопасности постоянно корректируются, горно-геологические условия усложняются. Но каждому из нас важно понимать, что, если есть какое-то действие, которое даже минимально может привести к аварии, его не надо совершать. Для повышения безопасности нами всеми проводится огромная работа. Так, за 9 месяцев 2022 г. показатель по смертельному травматизму значительно снижен относительно предыдущих лет».*

Пресс-служба Минэнерго России

## Итоги года в новом формате: генеральный директор АО «СУЭК-Красноярск» провел прямую линию с трудовыми коллективами

В конце декабря 2022 г. **генеральный директор АО «СУЭК-Красноярск» Андрей Витальевич Федоров** рассказал о том, с какими результатами предприятия СУЭК в Красноярском крае завершают 2022 г., о том, как удавалось решать вопросы импортозамещения и новой техники, о проектах в сфере экологии и социального обеспечения.

«2022 г. для красноярских предприятий СУЭК стал особенным: впервые в новейшей истории мы выйдем на объем добычи в 34 млн т, – подчеркнул он. – Ударно работали все предприятия. Уже в августе годовой производственный план выполнил разрез «Березовский». Результат уходящего года – более 7 млн т, вдвое больше, чем в 2021 г. Максимальных за 10 лет показателей – почти 4 млн т – достиг разрез «Назаровский», о выполнении годового плана он рапортовал в ноябре. Напряженно работает разрез «Бородинский»: в связи с низкой водностью рек перед ним и погрузочно-транспортным управлением были поставлены повышенные задачи по обеспечению топливом энергосистемы Красноярского края и других регионов Сибири».

А.В. Федоров также напомнил о суточном рекорде добычи, установленном красноярскими горняками 11 декабря – 154,7 тыс. т, последний раз на такой суммарный объем разрезы выходили 5 лет назад. Генеральный директор АО «СУЭК-Красноярск» подчеркнул, что тенденция повышенных объемов сохранится, согласно прогнозам, и в первой половине 2023 г.: «Большой уголь всегда радость для горняков. Но при высоких нагрузках мы все должны помнить о производственной безопасности».

Среди других значимых событий А.В. Федоров отметил возведение ультрасовременных сооружений водоочистки на предприятиях – на разрезе «Березовский» такой комплекс замкнутого цикла сейчас находится в стадии пусконаладки, на Назаровском и Бородинском разрезах стартовали строительные работы. Уходящий год также «в полный рост» поставил перед горняками проблему импортозамещения – на Бородинском ремонтно-механическом заводе было выполнено несколько принципиально новых для заводчан заказов: это модернизация рештаков для лавных конвейеров в Хабаровском крае, изготовление поворотной платформы для экскаватора ЭШ-10/70. В том числе благодаря усилиям заводчан план по ремонту горнодобывающего оборудования выполнен на 99%.

После подведения итогов генеральный директор АО «СУЭК-Красноярск» ответил более чем на два десятка вопросов, поступивших от сотрудников предприятий.



**СУЭК**  
СИБИРСКАЯ УГОЛЬНАЯ  
ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ КОМПАНИЯ



Прежде всего коллективы интересовали вопросы, связанные с заработной платой и социальными льготами. Социальный пакет, который в СУЭК превосходит установленный законодательством перечень льгот и гарантий, был исполнен в 2022 г. в полном объеме. А увеличение объемов добычи в комплексе с ежегодной индексацией заработной платы обеспечило ее рост в сравнении с 2021 г. на 25%. Внимание Андрей Витальевич Федоров уделил и частным вопросам, таким, например, как замена спецодежды для тех, кто много времени проводит на открытом воздухе, на более соответствующую суровым сибирским условиям или внедрение дополнительных программ поддержки молодых специалистов. В завершение встречи он поздравил коллег с наступающим Новым годом, пожелав всем доброго здоровья и теплых праздничных дней в кругу семьи.

2022 г. привнес в жизнь коллективов СУЭК новые форматы взаимодействия, такие как регулярные видеообращения первых руководителей Компании, прямые линии. Предполагается, что в 2023 г. такая работа продолжится.

Пресс-служба АО «СУЭК»



РОССИЯ –  
СТРАНА  
ВОЗМОЖНОСТЕЙ



## Чемпионат «CASE-IN»: 10 лет воспитываем будущее поколение высококвалифицированных специалистов

10 лет назад – соревнования по решению кейсов в области горного дела среди нескольких вузов, а теперь – отраслевой молодежный проект с десятками тысяч участников в России, Казахстане и Беларуси. Именно так сегодня можно охарактеризовать Международный инженерный чемпионат «CASE-IN», ставший сообществом, предоставляющим колоссальные возможности для личностного, профессионального и карьерного роста будущим и действующим специалистам. О чемпионате и его достижениях за первое десятилетие – в нашем материале.

За 10 лет чемпионат объединил 50000 участников, которые разработали и представили отраслевому сообществу свои инновационные разработки и заявили о себе. Идеи молодых людей оценивали почти 8000 экспертов.

*«10 лет мы вместе с партнерами, компаниями ТЭК, отраслевыми вузами, колледжами и школами воспитываем будущее поколение российских инженеров. Хочу отметить вклад каждого и поблагодарить за кропотливую работу. Наши участники – это визитная карточка «CASE-IN», своими достижениями они продвигают инженерно-технические специальности в молодежной отраслевой среде»,* – отмечает **основатель и сопредседатель оргкомитета «CASE-IN» Артем Королев**.

«CASE-IN» проводится в два этапа – Основной сезон и Осенний кубок. В зависимости от возрастной категории конкурсанты могут принять участие в Школьной и Студенческой лигах, а также Лиге молодых специалистов.

Триумфаторы-студенты получают привилегии при поступлении в магистратуру и аспирантуру профильных университетов, а также проходят стажировки в отраслевых компаниях с возможностью последующего трудоустройства. Наградой для лучших школьников являются допол-

нительные баллы ЕГЭ, а молодые специалисты получают шанс подняться по карьерной лестнице.

6 лет назад организаторы запустили Школьную лигу. За это время в соревновании приняли участие ребята с 3 по 11 класс из 370 школ. Почти 4000 школьников благодаря проекту поступили на инженерные специальности в российские вузы, из них более 30% воспользовались сертификатами для получения дополнительных баллов ЕГЭ при поступлении.

Самой массовой лигой чемпионата остается Студенческая. Она объединила учащихся более 150 вузов из почти 60 регионов России. Более 7000 талантливых студентов после участия в «CASE-IN» попали на работу в компании топливно-энергетического и минерально-сырьевого комплексов.

В Лиге молодых специалистов, стартовавшей 5 лет назад, 630 участников получили повышение или расширение зоны ответственности. 32% решений, разработанных молодежными командами (около 120 кейсов), были внедрены или находятся на разных стадиях внедрения в компаниях.

Инженерный чемпионат проходит при поддержке профильных министерств страны. Ключевое значение для развития проекта имеет поддержка Министерства энергетики Российской Федерации. Статс-секретарь – **заместитель министра энергетики Анастасия Бондаренко** отмечает, что за 10 лет «CASE-IN» стал узнаваемым брендом и флагманским молодежным проектом в топливно-энергетическом комплексе.

*«Мы гордимся чемпионатом и рады, что вместе с организаторами вовлекаем молодежь в решение актуальных задач ТЭК»,* – отметила **Анастасия Бондаренко**. –



Каждый может найти в нем что-то для себя. Для школьников – это возможность определиться с профессией и получить преференции для поступления в вуз, для студентов – пройти стажировки на производственных площадках и сделать первый шаг в построении карьеры, а для молодых специалистов – проявить себя и подняться по карьерной лестнице. Но самая главная заслуга чемпионата – он формирует сообщество инициативных и неравнодушных к проблемам отрасли специалистов».

Чемпионат «CASE-IN» с 2019 г. входит в линейку проектов президентской платформы «Россия – страна возможностей».

*«Мы развиваем этот проект как социальный лифт для молодежи, который помогает школьникам, студентам и молодым специалистам реализовать свой потенциал, выбрать свою профессию, получить востребованное современное образование и профессионально расти в ключевых для нашей страны отраслях – топливно-энергетической, минерально-сырьевой, атомной промышленности. Чемпионат – это трамплин в профессиональное сообщество инженеров для молодежи», – считает первый заместитель генерального директора АНО «Россия – страна возможностей» Алексей Агафонов.*

Будущее поколение высококвалифицированных специалистов чемпионат «CASE-IN» воспитывает вместе с ведущими компаниями России. За 10 лет партнерами проекта стали более 170 отраслевых компаний, которые участвовали в разработке заданий кейсов для участников и оценке итоговых разработок. Авторы самых перспективных проектов они приглашали пройти практики и стажировки на действующих производственных площадках, а проявивших себя приглашали в команду.

**Начальник управления подбора и развития персонала партнера чемпионата АЛРОСА Наталия Петухова** отметила, что компания рассматривает «CASE-IN» как эффективную площадку для оценки потенциала действующих и будущих специалистов: «Чемпионат – это шанс провести оценку будущих сотрудников АЛРОСА не просто тестами, а реальной практикой в уникальной отрасли – отечественной алмазодобыче. Талантливые ребята, чьи навыки решения сложных практических задач проявляются через работу над реальными кейсами АЛРОСА, не только зарабатывают очки в наших глазах, но и получают возможность оценить собственные силы и стать в одном ряду с уже состоявшимися профессионалами АЛРОСА. Студенты по итогам чемпионата приходят к нам на практику: по итогам основного сезона практику в компании уже прошли 36 студентов. Кроме того, АЛРОСА и CASE-IN провели дни карьеры компании в Уральском государственном горном университете и Иркутском национальном исследовательском техническом университете».

Заручившись поддержкой друзей и партнеров, чемпионат поступательно развивается, открывая большие возможности для развития молодых людей. К примеру, в условиях эпидемиологических ограничений оргкомитет

«CASE-IN» принял решение перевести соревнования в онлайн-формат. Эта практика была продолжена, что позволило увеличить количество участников: теперь свои таланты могут проявить даже ребята из самых отдаленных регионов.

Параллельно организаторы запустили платформу CASE-IN-Симулятор, которую используют не только участники при решении кейса, но также вузы, колледжи и компании в повседневной работе со студентами и специалистами.

В 2022 году впервые в истории проекта среди команд победителей предыдущих сезонов прошел Суперкубок «CASE-IN», приуроченный к X юбилейному чемпионату. Обладателем кубка стала одна из самых титулованных команд чемпионата «WeWatt», представляющая Санкт-Петербургский горный университет. **Студенты этого вуза ежегодно увозят в Северную столицу не по одному комплекту наград.**

**Председатель совета обучающихся Санкт-Петербургского горного университета Дарья Батуева, прошедшая путь от участника до наставника, поделилась секретом успеха команды:** «Я думаю, что дело во вдохновении. Все участники команды, наблюдая друг за другом, консультируясь, делаясь своими успехами и достижениями, перенимают опыт и компетенции в части профильных технических вопросов и учатся держаться на публике, выступать, аргументировать свою точку зрения. Мы много общаемся и обсуждаем широкий спектр вопросов, поэтому решения часто затрагивают не только свою специализацию, но и условия внешней среды, риски и факторы, которые, на первый взгляд, являются неочевидными. Уверена, победить команде помогла широта взгляда на проблему и то, что ребята не боятся выйти за привычные границы».

**Однако чемпионат проходит не только через радостные моменты. В 2022 г. ушел из жизни друг и учитель «CASE-IN», президент Государственного геологического музея им. В.И. Вернадского Российской академии наук, академик Российской академии наук, президент Академии горных наук Юрий Николаевич Малышев.** Он одним из первых поддержал чемпионат «CASE-IN», дал ему дорогу в большую жизнь и открыл двери музея для проведения первых сезонов проекта, ежегодно лично награждая чемпионов в направлениях «Горное дело» и «Геологоразведка».

Юрий Николаевич навсегда вписал свое имя в историю «CASE-IN». В память о настоящем горном инженере и наставнике открыта страница памяти, а награда Студенческой лиги в горном деле носит имя Юрия Николаевича Малышева.

Едва успело завершиться первое десятилетие «CASE-IN», как уже стартовало новое: открыта регистрация участников XI сезона, посвященного теме «Технологическое лидерство». В 2023 г. сильнейшие участники проекта смогут на льготных условиях поступить в 117 вузов в 55 регионах России. Также в **новом сезоне организаторы планируют более активно развивать** международное направление, привлекая к чемпионату участников из других стран.

**ЧЕМПИОНАТ «CASE-IN» ГОТОВ ПОКОРЯТЬ БОЛЬШИЕ ГОРИЗОНТЫ И ПРИГЛАШАЕТ К ПУТЕШЕСТВИЮ ВО ВТОРОЕ ДЕСЯТИЛЕТИЕ НОВЫХ УЧАСТНИКОВ И ДРУЗЕЙ!**



# УГОЛЬ – КУРЬЕР

ФЕВРАЛЬ

## Бюллетень оперативной информации о ситуации в угольном бизнесе

2023

### Угледобывающие регионы

Добыча угля всех сортов в России за январь-ноябрь 2022 г. составила 392 млн т, что ниже прошлогоднего уровня на 1%. Каменных углей добыто 313 млн т, что на 5,1% ниже уровня прошлого года. Добыча коксующихся углей за одиннадцать месяцев составила 93,7 млн т, увеличившись по сравнению с аналогичным периодом 2021 г. на 3,4%, а добыча антрацита снизилась до 22,4 млн т (-2,5%). **Росстат.**

Объем добычи угля в Ростовской области по итогам 2022 г. достигнет запланированных 5,8 млн т, несмотря на введенные в 2022 г. в отношении РФ санкции. **РИА «Новости».**

За январь-ноябрь 2022 г. добыча угля в Кузбассе сократилась на 9% – до 201,8 млн т против 221,6 млн т годом ранее. При этом ноябрьская добыча составила 20,3 млн т, что на 3,3% меньше, чем годом ранее (21 млн т), но на 6,8% больше, чем в октябре (19 млн т). **Минуглепром Кузбасса.**

Добыча угля в Донецкой Народной Республике (ДНР), как ожидают власти региона, увеличится на 10-15% в 2023 г. В 2022 г. в ДНР планировался запуск шести новых очистных забоев, но пока только пять готовятся к запуску. **ТАСС.**

Оперативный штаб Республики Тыва принял решение приостановить отгрузку за пределы республики каменного угля, добываемого Тувинской горнорудной компанией (ТГРК, структура En+). **Глава республики В. Ховалыг.**

### Государственное регулирование

Власти обсуждают возможность снижения объемов строительства в рамках второго этапа расширения БАМа и Транссиба с их переносом на более поздний срок. В частности, предлагается заметно сократить мероприятия на БАМе, что приведет к снижению планового грузопотока на Ванино – Совгаванский узел. В качестве альтернативы угольщикам предлагается

переключиться на новый погранпереход Нижнеленинское – Тунцзян. **Минтранс России.**

Минфин России проводит аналитическую работу по вопросу повышения НДС на коксующийся уголь. **ТАСС.**

Введение экспортной пошлины на уголь может повлечь за собой резкое ухудшение состояния угольной промышленности в России в целом, считает глава Якутии Айсен Николаев. Ранее против введения экспортной пошлины на уголь с 1 января 2023 г. высказался и губернатор Кемеровской области Сергей Цивилев. **Минуглепром Кузбасса.**

Госдума в третьем, окончательном чтении приняла изменения Минприроды России в законодательство о недрах и об отходах производства и потребления. Нововведения дают недропользователям право без аукционов трансформировать поисковые лицензии в добычные после постановки на государственный баланс ранее списанных запасов или отработанных отходов недропользования. **Госдума РФ.**

Роснедра в феврале проведет аукцион на право пользования недрами Первомайского каменноугольного месторождения (Графский участок, южная часть). Лицензионный участок расположен на территории Сахалинской области. По состоянию на 01.01.2021 государственным балансом запасов полезных ископаемых РФ на участке недр учтены балансовые запасы каменного угля по категории С2 в количестве 440 тыс. т. **Роснедра.**

Премьер-министр РФ Михаил Мишустин подписал постановление о расширении перечня приоритетных видов деятельности, для которых действует льготный ввоз технологического оборудования, комплектующих, сырья и материалов. **Пресс-служба Правительства России.**

Правительство России выделит в 2023 г. 3,187 млрд руб. на строительство акватории грузового причала и канала

морского угольного терминала на базе Сырадасайского месторождения (п-ов Таймыр). **Интернет-портал Правительства России.**

### Новости угольного рынка

Международное рейтинговое агентство Fitch Ratings изменило оценку стоимости энергетического угля в 2022-2023 гг., а также повысило прогноз для цены никеля на этот год. Эти оценки агентство использует в прогнозах операционной деятельности и финансовых показателей компаний отрасли. **Fitch Ratings.**

Котировки коксующегося угля в Австралии (FOB Australia) за неделю 28 ноября – 5 декабря 2022 г. выросли на 1,2%, или на 3 дол. США за 1 т по сравнению с предыдущей неделей – до 250 дол. США за 1 т. Котировки незначительно выросли из-за ограниченного предложения сырья в связи с неблагоприятными погодными условиями. **S&P Global.**

Спрос со стороны Азии на экспорт энергетического угля из США в 2023 г. упадет за счет увеличения поставок в регион угля из России. Российский уголь поступает в Китай и Индию по очень конкурентоспособным ценам, что подрывает рынок угля в США, и эта тенденция, вероятно, сохранится и в 2023 году. **S&P.**

В Кузбассе запущен сайт сбытовой компании ООО «Кузбасстопливосбыт». Теперь жители региона могут оформить заказ угля в онлайн-режиме. Воспользоваться сервисом могут и представители организаций. **АО «КТК».**

Мировое потребление угля вырастет на 1,2% в 2022 г., впервые с 2013 г., превысив 8 млрд т за один год. Основываясь на текущих рыночных тенденциях, прогнозируется, что потребление угля останется на этом уровне до 2025 г. В 2022 г. международный рынок угля оставался напряженным, а спрос на уголь для производства электроэнергии достиг нового рекорда. **Международное энергетическое агентство.**

Китай в 2022 г. стал крупнейшим покупателем российского угля, импортировав 69,5 млн т, что на 31% больше, чем годом ранее. **Центр развития энергетики.**

Растущая потребность в обеспечении поставок энергоносителей после ослабления ограничений, связанных с COVID-19, подтолкнула Китай к тому, чтобы возобновить импорт австралийского угля и призвать отечественных шахтеров увеличить и без того рекордную добычу. **Asahi Shimbun.**

### Новости угольных компаний

Роман Троценко (корпорация AEON) привлек нового партнера в АО «Воркутауголь», приобретенный у «Северстали» весной этого года. Компания «Русская энергия» стала владельцем АО «Воркутауголь» в конце апреля, стоимость сделки составила 15 млрд рублей. Новым партнером Троценко по «Воркутауглю» стала компания-владелец концерна «Россиум». **INTERFAX.RU.**

В ноябре 2022 г. коллектив разреза «Изыскский» выполнил годовой план по добыче угля в объеме 1 млн 200 тыс. т. **ООО «СУЭК-Хакасия».**

Компания «ЭЛСИ» вошла в топ-20 ренкинга устойчивого развития. По итогам работы в 2020-2021 гг. компания заняла 17-ю строку списка. ЭЛСИ впервые участвует в ренкинге с объединенными показателями по дальневосточным и сибирским активам. **«Эксперт».**

По итогам года предприятия СУЭК в Красноярском крае добудут 33,5 млн т угля. Это самый большой региональный показатель за последние десятилетия. Росту способствовало увеличение потребности сибирской энергосистемы в твердом топливе – из-за малоснежной зимы сложилась непростая ситуация с наполнением Саяно-Шушенского и Красноярского водохранилищ, оно составило всего 50-70% от нормы. **АО «СУЭК-Красноярск».**

**На шахте «Южная»** (филиал АО «Черниговец») вводят в эксплуатацию два проходческих комбайна EBZ260, поставленных компанией «Тяньди Рус». Новое оборудование будет использо-

ваться для подготовки лавы 15Л пласта Лутугинский. Один из комбайнов уже приступил к работе в восточном транспортном штреке предприятия, монтаж второго планируется завершить до конца года. **АО «Черниговец».**

Добыча каменного угля на Чукотке за 11 месяцев выросла на 51%. Предприятие по добыче бурого угля на Чукотке **ОАО «Шахта Угольная»** по итогам января-ноября текущего года извлекла 93,53 тыс. т твердого топлива. Недропользователь обрабатывает запасы в пределах Анадырского месторождения. Добыча осуществляется подземным способом. **Пресс-служба Правительства региона.**

Угольная отрасль, в которую внедряются лучшие технологии, продолжает развиваться в Хабаровском крае. В данный момент **АО «Ургалуголь»** активно осваивает Ургальское каменноугольное месторождение. По прогнозам итоговая добыча угля в регионе в этом году превысит 10 млн т. **АО «Ургалуголь».**

**На разрезе «Барзасское товарищество»** юбилейную 25-миллионную тонну угля добыла экскаваторная бригада № 55 под руководством Антона Фролова, а перевез экипаж карьерного автосамосвала БелАЗ-7555 № 3112 Юрия Данилова. Эти коллективы – неоднократные победители конкурсов профмастерства и участники бригадирских приемов. **Пресс-служба компании.**

### Логистика

Уголь из Казахстана массово поехал транзитом по железной дороге через Россию в порты Северо-Запада и далее в Европу: значительный рост фиксируется уже четвертый месяц. **«Ведомости».**

**Нагрузка на сети ОАО «РЖД»** в 2023 г. может упасть на 1,2% к уровню текущего года. Однако аналитики предполагают более глубокий спад. Так, Институт проблем естественных монополий прогнозирует, что он составит 3-4,8% с основными потерями в погрузке угля, нефтепродуктов, металлов и руды. «Infoline-Аналитика» ожидает менее глубокого снижения – на 2-4%. **ОАО «РЖД».**

**Экспортные показатели угольной отрасли** постепенно восстанавливаются после вступившего в действие с 10 августа 2022 года эмбарго на российский уголь в Европе. В ноябре перевалка угля в портах выросла на 18% к аналогичному периоду прошлого года, что позволило выйти в плюс и к показателю за 11 месяцев 2022 г. (+0,8%). **ИПЕМ.**

**Экспортные перевозки** угля по сети ОАО «РЖД» в адрес портов в ноябре 2022 г. увеличились на 12% по сравнению с аналогичным месяцем прошлого года и достигли 16,7 млн т. **ОАО «РЖД».**

Почти 301 тыс. т различных грузов перевезена через погранпереход **Камышовая – Хуньчунь** в ноябре т.г., что в 3,1 раза больше, чем за аналогичный период 2021 г. **Пресс-служба ДевЖД.**

Объем грузоперевозок на **Восточном полигоне**, объединяющем Красноярскую, Восточно-Сибирскую, Забайкальскую и Дальневосточную железные дороги, может составить в 2023 г. 160 млн т за счет увеличения пропускной способности инфраструктуры железных дорог и применения новых технологических решений. **ОАО «РЖД».**

За 11 месяцев т. г. Россия экспортировала морем в общей сложности 157 млн т угля, что на 2,4% меньше, чем за аналогичный период прошлого года. **Интернет-издание Sxcoal.com.**

Порядка 80 км рельсошпальной решетки уже уложено в рамках строительства частной железнодорожной ветки от Эльгинского месторождения угля в Якутии до Охотского моря. **ООО «Эльгауголь».**

**Завершена модернизация** железнодорожного перегона Эльга – Улак. Строительство и централизация разъездов по пути следования позволили увеличить пропускную способность железной дороги с 4 до 30 млн т готовой продукции в год. **ООО «Эльгауголь».**

Прирост перевозок всех видов экспортно-импортных грузов по Восточному полигону к 2030 г. прогнозируется в объеме от 59 до 84 млн т в год. **Минэкономразвития России.**

И.Е. Петренко

## Предприятия СУЭК обеспечивают стабильные поставки топлива в период праздников и морозов

Около 1,3 млн т угля отгрузили красноярские предприятия СУЭК потребителям с начала 2023 г. Круглосуточную трудовую вахту угольщики несли на протяжении всех новогодних каникул, включая ночь с 31 декабря на 1 января. Отгрузка на предприятиях ведется непрерывно, без сбоев, что позволяет сохранять тепло в квартирах красноярцев даже в период максимального снижения температур.

Уже с первых дней нового года красноярские предприятия СУЭК работают с результатами на 20% выше,



чем в такой же период 2022 г. «Таким образом, мы сохраняем высокие темпы производства, взятые во втором полугодии 2022 г. По итогам года мы добыли 34,2 млн т угля. Это даже больше, чем мы прогнозировали. И на 37% больше, чем в 2021 г. План на 2023 г. – 32 млн т, и минувший год показал – нам по силам любые задачи», – прокомментировал **генеральный директор АО «СУЭК-Красноярск» Андрей Витальевич Федоров**. Но самое главное, подчеркнул он, угольщикам СУЭК в условиях сокращения выработки энергии гидроэлектростанциями удалось сохранить энергетический баланс, обеспечить возросшие поставки топлива на станции угольной генерации.

В Красноярском крае в составе СУЭК работают три крупнейших угольных разреза – Бородинский, Назаровский и Березовский, а также предприятия логистики, сервисного и ремонтного обслуживания техники. Количество сотрудников, занятых на предприятиях СУЭК в регионе, – свыше 5 тысяч человек. Красноярские разрезы поставляют уголь как в энергосистему края, частный сектор, так и в соседние регионы – Хакасию, Новосибирскую область, Алтайский край, а также в адрес предприятий ЖКХ Дальнего Востока.

Пресс-служба АО «СУЭК»



## Горняки шахты «Осинниковская» выдали на-гора миллион тонн угля

Шахта «Осинниковская» Распадской угольной компании (РУК) перешагнула рубеж по добыче миллиона тонн угля с начала 2022 г.

31 декабря 2022 г. руководители компании и коллеги по шахте поздравили с производственным достижением горняков участка по добыче угля № 1. Символический уголь-



ный камень с надписью «1 000 000» бригадир Сергей Гурьянов вручил исполнительному директору по подземной добыче РУК Игорю Кириллову и директору шахты Александру Губареву.

Миллион был добыт из двух лав. В октябре шахтеры доработали запасы лавы № 4-1-5-8(1), затем добычной комплекс перемонтировали в лаву № 4-1-5-8 (2).

Для повышения безопасности и эффективности процесса перемонтажа были задействованы цифровые решения. ИТ-проект «Цифровой перемонтаж» позволил наблюдать перемещение каждой секции на мониторе в режиме онлайн. Работники могли оперативно обмениваться информацией об этапах перемонтажа.

Работа в новой лаве № 4-1-5-8 (2) продолжается. Ее планируют отрабатывать по апрель 2023 г. включительно.

Шахта «Осинниковская» добывает высококачественный уголь премиальной марки Ж.

Управление по связям с общественностью  
Распадской угольной компании



## Модернизация и экология: предприятия СУЭК в Красноярском крае в 2023 г. реализуют рекордную инвестиционную программу

Инвестиции СУЭК в предприятия региона в текущем году составят 4 млрд рублей.

*«Основные направления инвестпрограммы – модернизация техники и экология. В части экологии – уже несколько лет мы ведем масштабное строительство современных сооружений очистки карьерных вод. Высокотехнологичный очистной комплекс замкнутого цикла уже построен на Березовском разрезе. На очереди – Бородинский и Назаровский разрезы. Среди других крупных проектов – продолжение реконструкции горных работ на Бородинском разрезе, повышение эффективности комплекса глубокой переработки угля на Березовском разрезе, перевод нашего сервисного железнодорожного предприятия – Бородинского погрузочно-транспортного управления на микропроцессорную систему управления стрелочными переводами и светофорами, поставка тепловоза нового поколения ТЭМ14М и, конечно, модернизация основного горного оборудования»,* – пояснил **генеральный директор АО «СУЭК-Красноярск» Андрей Витальевич Федоров.**

В части модернизации сегодня СУЭК решен остро стоявший вопрос с комплектующими для зарубежной техники – их будут изготавливать отечественные заводы и собственные ремонтные подразделения, которые в конце 2022 г. объединились в единую сервисную компанию – «ЕСК СУЭК». Как уточнил генеральный директор СУЭК Максим Дмитриевич Басов, предприятия Компании в сжатые сроки смогли освоить выпуск более 400 наименований продукции, востребованной не только внутри Компании, но и за ее пределами. Во время «прямой линии» с трудовыми коллективами в декабре 2022 г. М.Д. Басов также подчеркнул, что инвестиционная программа СУЭК-2023 будет максимальной за все годы. СУЭК, по его словам, уверенно развивается – показатели добычи и отгрузки 2022 г. значительно превысили объемы, достигнутые годом ранее, а в Красноярском крае даже стали рекордными – 34,2 млн т.

Пресс-служба АО «СУЭК»



## На шахту «Южная» поступили новые проходческие комбайны



На шахте «Южная» (филиал АО «Черниговец») вводят в эксплуатацию два проходческих комбайна EBZ260, поставленных компанией «Тяньди Рус». Новое оборудование будет использоваться для подготовки лавы № 15Л пласта «Лутугинский».

Один из комбайнов уже приступил к работе в восточном транспортном штреке предприятия, монтаж второго завершился в конце года. Работать на новой технике будут бригады Андрея Пацея и Максима Баймлера.

Новый комбайн оснащен системой автоматизации и управления оборудованием, которая отвечает требованиям искробезопасности и взрывозащиты. Для подавления пыли предусмотрено внешнее и внутреннее орошение. Максимальная высота проводимой комбайном выработки – 5 м, а ширина – 6 м.

«При выборе оборудования для нас были важны мощность и вес комбайна для проведения выработок по углю с присечкой породы. Главное – его соответствие горно-геологическим условиям предприятия. У нас уже есть положительный опыт использования техники этого производителя: с 2018 г. на «Южной» наряду с отечественными КП-21 эксплуатируются китайские EBZ200. Ввод в эксплуатацию новых проходческих комбайнов значительно сократит сроки подготовки очистных забоев и будет способствовать росту производительности нашего предприятия», – отметил **и.о. директора шахты «Южная» (филиал АО «Черниговец») Дмитрий Пятерикин.**

*Управление по связям с общественностью и СМИ*

## Разрез «Коксовый» досрочно выполнил годовой план

27 декабря 2022 г. коллектив разреза «Коксовый» Распадской угольной компании (РУК) добыл 1 млн 750 тыс. т угля с начала года, тем самым выполнив производственный план. Вскрышные и добычные работы на предприятии продолжаются без снижения темпов. Достичь такого результата коллективу удалось благодаря слаженно-



му труду и новой технике, для которой своевременно проводят техобслуживание. Это позволяет снизить простои до минимума и ежемесячно достигать поставленных целей.

Разрез «Коксовый» – самое молодое предприятие РУК. Уголь на данном участке добывается с 2017 г. До 2021 г. производственные задачи решались при помощи подрядных организаций. Затем в компании сформировали парк собственных спецмашин.

В автопарке разреза 37 карьерных автосамосвалов и 7 экскаваторов, а также вспомогательная техника: 6 бульдозеров готовят площадки под бурение, формируют предохранительные валы и зачищают угольные пласты, 2 грейдера следят за качеством дорог.

Горняки разреза «Коксовый» добывают коксующийся уголь марки ОС. Его запасы составляют 31 млн т.

*Управление по связям с общественностью  
Распадской угольной компании*



## Бородинский ремонтно-механический завод наращивает выпуск импортозамещающей продукции

Для этого на Бородинском РМЗ (Единая сервисная компания СУЭК) введена новая печь для термической обработки деталей. Оборудование предназначено для деликатной термообработки продукции, выпускаемой по программе импортозамещения. Его запуск позволит «разгрузить» эксплуатируемую сегодня на заводе печь и увеличить объемы производства.

«В 2022 г. по выпуску литейной продукции мы выходим на показатель 900 т, а уже на будущий год мы планировали нарастить производство до 1,5 тыс. т», – уточняет **генеральный директор Единой сервисной компании СУЭК Андрей Павлюкович**.

Введенная в работу печь – экологически безопасная, она максимально автоматизирована, оснащена долговечной, устойчивой к резким перепадам температур керамоволокнистой футеровкой и специальными вентиляторами, обеспечивающими более равномерное нагревание.

«Здесь мы будем работать с новыми марками стали для таких изделий, как коронки, траки и прочие запасные части для техники зарубежного производства», – пояс-



**СУЭК**  
СИБИРСКАЯ УГОЛЬНАЯ  
ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ КОМПАНИЯ



няет **ведущий инженер-технолог литейного участка ремонтно-механического завода Марина Матюшина**.

Литейный участок – один из наиболее динамично развивающихся на Бородинском РМЗ. Литейная продукция завода не раз отмечалась наградами Международной специализированной выставки технологий горных разработок «Уголь России и Майнинг», в том числе золотой медалью выставки – в июне 2022 г.

Пресс-служба АО «СУЭК»

## На Назаровском разрезе СУЭК организовали обучение для «кадрового резерва»

Обучение сотрудников, которые могут составить «кадровый резерв» Назаровского разреза СУЭК, было организовано на предприятии в течение всего года. Работа ведется совместно с Научно-исследовательским институтом эффективности и безопасности горного производства Челябинска (НИИОГР).

На первом этапе к обучению приступили тридцать горных мастеров и рабочих.

«Развивая людей – развиваем предприятие, это наш основной принцип в процессе обучения», – уточнила **представитель НИИОГР Ольга Конакова**. – Критериями отбора сотрудников в «кадровый резерв» были потенциал и заинтересованность в профессиональном развитии. Мы провели оценку социально-психологических профилей «резервистов»: психотип работника, ценностные ориентации и структуру мотивов. С каждым проработали возможности улучшений в их деятельности».

На следующем этапе «резервисты» разрабатывали проекты организационных и технических улучшений – всего было представлено шесть работ. «Любое обучение – это новые знания, – уверен **старший электромонтер оперативно-выездной бригады цеха энергоснабжения Назаровского разреза Антон Матвеев**. – А разработка и реализация проектов – возможность применить знания



на практике. На занятиях специалист НИИОГР учила нас разрабатывать проекты, определять возможные риски и минимизировать их, рассчитывать экономический эффект. Проект нашей группы позволит сделать эксплуатацию оборудования еще более безопасным. Если на разрезе примут решение о целесообразности его внедрения, он будет реализован уже в следующем году».

Результатом сотрудничества СУЭК и НИИОГР является развитие компетенций сотрудников. Работа в этом направлении ведется в Компании комплексно. Молодежь проходит обучение, готовит проекты, а затем защищает их на корпоративной научно-технической конференции «Молодежь в горной отрасли в XXI веке» – в 2022 г. такая конференция проходила в сентябре в Красноярске.



## В АО «Междуречье» запустили в работу новые ремонтные боксы для большегрузных самосвалов

В декабре в Междуреченске на строительство боксов для ремонта самосвалов Новая Горная Управляющая Компания направила 85 млн руб. Теперь ремонтировать и обслуживать БелАЗы специалисты будут в комфортных условиях.

Раньше большая часть работ по техобслуживанию и ремонту самосвалов круглогодично проводилась на открытом воздухе. Для более качественного и комфортного обслуживания самосвалов в компании было принято решение построить специализированные боксы. Два сооружения размерами с поле для мини-футбола 960 кв. м и высотой почти 17 м изготовлены из морозостойко-



го ПВХ и сэндвич-панелей и оснащены осветительными и отопительными приборами.

«В работах заняты 118 самосвалов, в месяц производим на каждом по два

технических обслуживания. В день ТО проходят 7-8 машин, – комментирует **начальник управления автотранспорта АО «Междуречье» Сергей Голубцов.** – В новых боксах тепло, светло, качество обслуживания и ремонтов выше. Но самое главное – это комфорт для наших сотрудников».

Аналогичных сооружений нет ни на одном междуреченском разрезе. Новые боксы будут востребованы с учетом того, что в этом году автопарк разреза пополнят еще 22 БелАЗа.

*Алексей Рябов, руководитель направления по коммуникациям*

## Бригада Руслана Федякина (АО «Черниговец») поставила новый мировой рекорд годовой производительности

**Более 14 млн куб. м горной массы отгрузила в автотранспорт бригада Р&Н 2800 № 52 АО «Черниговец» (АО ХК «СДС-Уголь») за 2022 г. По результатам анализа системы удаленного мониторинга Prevail это новый мировой рекорд годовой производительности для этой модели экскаватора, что подтвердила компания-производитель ООО «Джой Глобал».**

2022 г. стал для бригады Руслана Федякина временем новых достижений и побед. За весь прошедший год объем отгруженной бригадой Р&Н 2800 № 52 горной массы составил 14 млн 598 тыс. куб. м. Этот результат превысил показатели предыдущих лет и стал рекордным за годы работы бригады.



«Наш новый рекорд – это результат усилий всего разреза: без исправного оборудования, слаженной работы автотранспортного управления и автотракторно-бульдозерного парка, поддержки руководства и заряда бригады на достижения

трудно было бы добиться такого выдающегося результата. Большую помощь в техническом обслуживании оказывали специалисты компании-производителя «Джой Глобал»: экскаватор давал повышенные объемы практически каждые сутки! Отлично поработали и взрывники, которые качественно и своевременно обеспечивали нас взорванной горной массой», – говорит **машинист экскаватора Р&Н 2800 № 52 Руслан Федякин.**

В 2022 г. коллектив установил также мировые рекорды суточной и месячной производительности: 1 июля Р&Н 2800 №52 отгружено 71 328 куб. м горной массы, по итогам июля – 1 млн 815 тыс. куб. м.

«Мы делаем все возможное, чтобы каждый работник мог реализовать на нашем предприятии свои возможности и инициативы, при этом соблюдая технику безопасности и требования охраны труда. Пример такой реализации – бригада 52-го экскаватора. При создании соответствующих условий этот коллектив показывает мощный результат и мотивирует коллег на достижения», – отмечает **директор АО «Черниговец» Дмитрий Петрович Зеленин.**



*Управление по связям с общественностью и СМИ*



## Красноярская митрополия высоко оценила социальные проекты СУЭК, помогающие духовно-нравственному воспитанию

Опыт патриотического и духовно-нравственного воспитания на предприятиях и в регионах ответственности представители АО «СУЭК-Красноярск» поделились с членами Общественного Совета при Красноярской митрополии. Тема укрепления традиционных ценностей в повестке Совета звучит регулярно, однако идея привлечь к обсуждению крупный бизнес возникла впервые. Как уточнил председатель общественного органа при митрополии, советник губернатора Красноярского края Всеволод Севастьянов, приглашение именно представителей СУЭК не случайно, в СУЭК такая работа ведется на постоянной основе, и накоплен значительный опыт. Компания может стать для других представителей бизнеса примером государственного подхода в сохранению и укреплению традиционных духовно-нравственных ценностей.

О программах патриотического и духовно-нравственного воспитания в шахтерских городах Красноярского края рассказала **директор по связям и коммуникациям АО «СУЭК-Красноярск» Марина Смирнова**. Ежегодно Компания проводит до двухсот мероприятий, содействующих укреплению таких ценностей, как созидательный труд, крепкая семья, милосердие, историческая память. Работа ведется как внутри трудовых коллективов, так и среди детей, молодежи, в нее СУЭК вовлекает людей старшего возраста, что позволяет, с одной стороны, сохранить преемственность поколений, с другой, продлить активное долголетие ветеранов-угольщиков. Охват патриотическими мероприятиями в трех городах – Бородино, Назарово и Шарыпово – превышает 20 тысяч человек: это горняки, члены их семей,



пенсионеры отрасли, участники молодежных проектов.

Воспитанию молодежи СУЭК уделяет особое внимание. «Сегодняшние школьники, студенты совсем скоро встанут «у руля» и будут принимать стратегические решения, – подчеркнула **Марина Смирнова**, – и какими будут их решения, поступки, во многом зависит от осознания новым поколением традиционных российских духовно-нравственных ценностей. Поэтому наша задача – помочь молодым обрести правильные жизненные ориентиры».

В СУЭК значительная часть проектов ориентирована именно на молодежь. В трудовых коллективах это практика наставничества, конкурсы профессионального мастерства, вахты памяти, пополнение фондов корпоративных музеев, многочисленные семейные конкурсы. В городской среде – создание новых памятных мест с акцентом на сохранение исторической памяти, популяризация труда, прежде всего через проект сезонного трудоустройства подростков «Трудовые отряды СУЭК», добровольчество, образовательные модули и конкурсы для молодежи по проектной деятельности, социальному предпринимательству, раскрытию талантов в науке, искусстве, спорте.

**Митрополит Красноярский и Ачинский Пантелеймон** в завершение заседания от лица всех членов Общественного Совета поблагодарил СУЭК за содействие внедрению в регионе духовно-нравственных ценностей. «СУЭК – это живой пример патриотизма, патриотизма в действии. И как уголь согревает людей, так люди шахтерской профессии своим неравнодушием согревают сердца земляков», – добавил он.

Пресс-служба АО «СУЭК»



## Масштабные проекты благоустройства будут реализованы в 2023 г. в городах Красноярского края, где работают предприятия СУЭК

В г. Бородино благоустроят парк Дворца культуры «Угольщик». В г. Шарыпово преобразование ожидает парк Победы. В г. Канске изменения затронут набережную реки Кан. Все три общественных пространства победили во Всероссийском конкурсе лучших проектов создания комфортной городской среды в малых городах и исторических поселениях. Поддержку в подготовке к конкурсу на всех этапах – от привлечения лучших архитекторов и проектировщиков Красноярска и Москвы до оформления конкурсной документации – оказывала СУЭК.

Благоустройство городского парка в Бородино станет продолжением проекта, стартовавшего при поддержке СУЭК в 2018 г. Тогда была обновлена восточная часть парка, теперь на очереди – западная. Здесь появятся детская площадка с инклюзивными элементами и игровым экскаватором, сцена и зрительный зал под открытым небом, променадные зоны. Важно, что при реализации проекта восстановят объекты, отражающие историческую идентичность города. Среди них – любимая многими поколениями бородинцев читальня, которая станет круглогодичной, и отреставрированные скульптуры, установленные еще при закладке парка. Скульптурный ансамбль дополнят новые фигуры, которые напомнят об интересных фактах из истории Бородино и его первостроителей.

В Шарыпово благоустройством будут охвачены сразу три общественных пространства – Парки Победы, энергетиков и первостроителей КАТЭКа. Вместе они сформируют «Городской променады: Воинская слава – Трудовая доблесть». Тема воинской славы здесь будет поддержана мемориалами различным родам войск, тема трудовой



доблести – Аллеей шахтерской славы и Парком энергетиков. Проектом также предусмотрены локации для тихого отдыха, детские игровые площадки. Кроме того, в процессе реконструкции парков в центре города планируется создание «зеленого луча» с непрерывными пешеходными и велосипедными дорожками, что позволит отойти от практики локального благоустройства и задать тренд на комплексное развитие.

Реконструкция набережной в Канске должна, по замыслу проектировщиков и горожан, не только сделать ее важнейшим культурным, событийным, детским пространством, но и возродить статус города как «восточной столицы Красноярского края» через объединение сообществ соседних городов и районов, стечение культурных, межнациональных потоков в Канск. На набережной будут оборудованы смотровая площадка, детский городок в форме старинного деревянного острога, что также будет указывать на историческую самобытность территории, уличная сцена, зоны воркаута, йоги, летнее кафе, павильоны велопроката.

«Красноярский край – один из немногих в России, где победы в конкурсе удостоены сразу три города. И во всех – работают наши предприятия и живут наши сотрудники и их семьи. Они принимали самое активное участие в обсуждении проектов благоустройства, а значит – причастны к большим победам», – подчеркнул **заместитель генерального директора – директор по связям и коммуникациям АО «СУЭК» Сергей Григорьев**, уточнив, что проекты-победители имеют все основания стать не только местами притяжения горожан всех возрастов, но и точками роста для развития внутреннего туризма.

Всероссийский конкурс лучших проектов создания комфортной городской среды в малых городах и исторических поселениях проводится с 2018 г. при поддержке Минстроя РФ. За это время в разных субъектах Федерации было реализовано 560 проектов на общую сумму почти 35 млрд руб. В том числе значительное благоустройство проведено на территориях Красноярского края, где работают предприятия СУЭК: при поддержке Компании конкурсные гранты были получены городами Назарово (Сквер советской артистки Марины Ладыниной), Бородино (центральная улица Ленина) и Канск (площадь Николая Коростелева).



Пресс-служба АО «СУЭК»

# Опыт усиления крепи подземных горных выработок в сложных горно-геологических условиях канатными анкерами с повышенной несущей способностью\*

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2023-2-17-19>

Статья посвящена технологии и опыту применения канатных анкеров с повышенной несущей способностью АК01-08 для решения задач по креплению и безопасному поддержанию подземных горных выработок, находящихся в сложных горно-геологических условиях.

**Ключевые слова:** канатные анкера, крепление горных выработок, анкерная крепь, добыча в сложных горно-геологических условиях, безопасное крепление, Воркутское каменноугольное месторождение.

**Для цитирования:** Ефимушкин Н.А., Дороженко А.А., Шильников Д.В. Опыт усиления крепи подземных горных выработок в сложных горно-геологических условиях канатными анкерами с повышенной несущей способностью // Уголь. 2023. № 2. С. 17-19. DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2023-2-17-19>.

## ВВЕДЕНИЕ

За последние десятилетия в подземной добыче угля произошли существенные изменения в лучшую сторону в сфере безопасности, автоматизации труда и производственных процессов, в том числе в вопросе крепления и поддержания горных выработок. В свое время «революционный» переход от рамного крепления на анкерную крепь значительно снизил металлоемкость и, соответственно, трудоемкость крепления 1 м выработки. И, как следствие этого, зачастую в настоящее время на шахтах при проведении горных выработок используется классическая двухуровневая схема крепления с применением сталеполимерных анкеров и усилением канатными анкерами, в том числе на угольных шахтах, переходящих на разработку более глубоких горизонтов. Но при разработке на больших глубинах увеличивается нагрузка на проводимые горные выработки, проявляется повышенное горное давление, осложняется безопасное крепление и поддержание горных выработок. Добыча в сложных горно-геологических условиях и на более глубоких горизонтах диктует свои условия, и поэтому классической схемы крепления бывает недостаточно.

## УСИЛЕНИЕ КРЕПИ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК ГЛУБОКИХ ГОРИЗОНТОВ

Таким примером разработки угля на больших глубинах является Воркутское каменноугольное месторождение, расположенное на северо-востоке Печорского угольного бассейна. Крупнейшим горнодобыва-



## ЕФИМУШКИН Н.А.

Ведущий инженер по анкерному креплению ООО «РАНК 2», 653004, г. Прокопьевск, Россия, e-mail: [Pf.rank2@yandex.ru](mailto:Pf.rank2@yandex.ru)

## ДОРОЖЕНКО А.А.

Старший менеджер производственной дирекции АО по добыче угля «Воркутауголь», 169908, г. Воркута, Россия

## ШИЛЬНИКОВ Д.В.

Главный инженер шахты угольная «Заполярная-2» СП «Шахта Заполярная» филиала АО по добыче угля «Воркутауголь», 169908, г. Воркута, Россия

\* В написании статьи принимали участие: заместитель главного инженера по технологии, главный технолог шахты угольная «Заполярная-2» СП «Шахта Заполярная» филиала АО по добыче угля «Воркутауголь» С.В. Ильина, заместитель коммерческого директора по направлению «Шахты» ООО «РАНК 2» А.А. Смирнова.

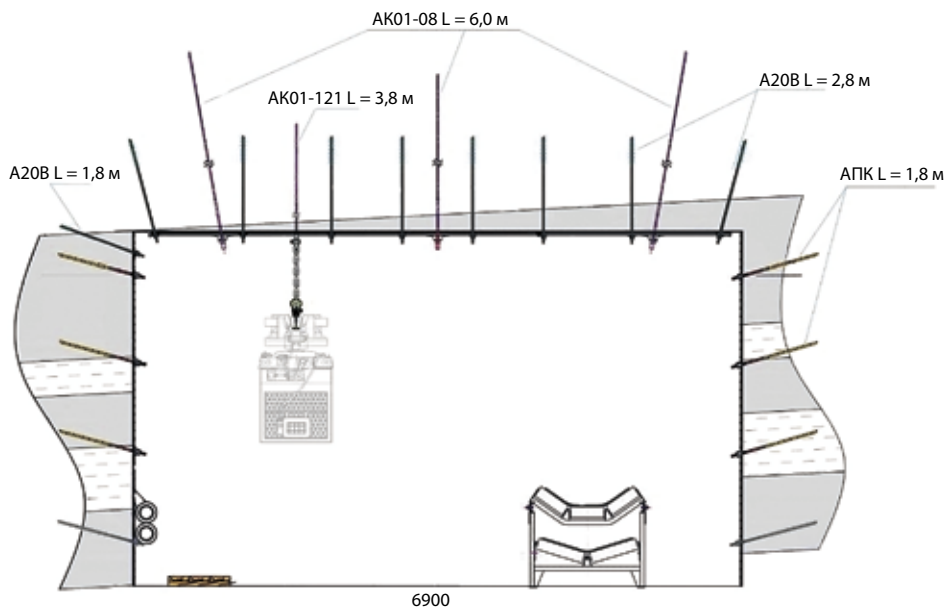


Схема крепления разрезной печи 123-ю с использованием АК01-08  
Schematic diagram of 123-U face entry support using AK01-08 rope bolts

ющим предприятием Печорского угольного бассейна является АО «Воркутауголь». В объединение входят четыре шахты: «Воргашорская», «Комсомольская», «Воркутинская» и «Заполярная», добывающие уголь в условиях многолетней мерзлоты с глубинами залегания пластов до 1250 м. Поле шахты «Заполярная» в юго-западной части Воркутского месторождения имеет производственную мощность 1300 тыс. т угля в год. В пределах шахтного поля залегают пласты: «Тройной», «Четвертый» и «Пятый». Рабочими пластами являются «Тройной» и «Четвертый». Система разработки пластов – длинными столбами с продвижением лав по простиранию. Пласт «Тройной» преимущественно простого строения, где мощность пласта в среднем составляет 2,63 м. В настоящее время глубина ведения горных работ на шахте «Заполярная» по пласту «Тройной» составляет 582 м.

При проведении разрезной печи 123-ю, предназначенной для монтажа очистного комплекса выемочного участка лавы № 123-ю пласта «Тройной» шахты «Заполярная», было выявлено, что непосредственная кровля относится к склонной к самообрушению и классической схемы крепления сталеполимерной анкерной крепью с усилением канатными анкерами типа АК01 (с несущей способностью 210 кН), возможно, будет недостаточно для поддержания выработки в безопасном состоянии в течение всего срока эксплуатации без проведения подкрепления горной выработки, что может увеличить срок проведения работ по монтажу механизированного комплекса.

Специалистами ООО «РАНК 2» техническому руководству объединения АО «Воркутауголь» была предложена схема крепления разрезной печи 123-ю с использованием канатных анкеров АК01-08 с повышенной несущей способностью до 320 кН с разряжением шага крепления. Предложенная схема крепления предусматривает использование восьми сталеполимерных анкеров длиной 2,8 м с расстоянием между рядами 1 м. Дополнительно кровля усиливается тремя канатными анкерами АК01-08 длиной 6 м с расстоянием 1 м между рядами анкеров первого уровня.

Канатные анкера АК01-08 устанавливались под полусферические шайбы с габаритными размерами 250×250×10.

Применение канатных анкеров АК01-08 с повышенной несущей способностью 320 кН позволило сохранить разрезную печь на весь срок эксплуатации.

Рассматриваемый пример показал, что предложенная схема крепления разрезной печи дает гарантированный результат стабильной работы канатного анкера в качестве крепи усиления за счет его улучшенных технических характеристик по сравнению с классическим канатным анкером типа АК01 при креплении горных выработок в сложных горно-геологических условиях без проведения в последующем работ по дополнительному подкреплению. В дальнейшем этот успешный опыт был распространен повсеместно в подготовительных выработках шахты «Заполярная», а также на других шахтах объединения.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Стоит отметить еще ряд преимуществ использования канатного анкера АК01-08:

- повышенная несущая способность;
- увеличенный ресурс работы;
- возможность увеличения темпов проведения и усиления горных выработок за счет установки меньшего количества анкеров;
- возможность использования анкера для крепления монорельсовой подвесной дороги в комплекте с гайкой-подвесом.

**За период многолетнего сотрудничества компании ООО «РАНК 2» с объединением АО «Воркутауголь» техническими специалистами неоднократно применялись успешные решения вопросов безопасного и технологичного крепления горных выработок в тяжелых условиях вечной мерзлоты Воркутского каменноугольного месторождения.**

Original Paper

UDC 622.281/.289 © N.A. Efimushkin, A.A. Dorozhenko, D.V. Shilnikov, 2023  
 ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2023, № 2, pp. 17-19  
 DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2023-2-17-19>

**Title**

**EXPERIENCE IN REINFORCEMENT OF UNDERGROUND MINE SUPPORT WITH THE ENHANCED LOAD-BEARING CAPACITY ROPE BOLTS IN COMPLEX MINING AND GEOLOGICAL CONDITIONS**

**Authors**

Efimushkin N.A.<sup>1</sup>, Dorozhenko A.A.<sup>2</sup>, Shilnikov D.V.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> RANK 2 LLC, Prokopenvsk, 653004, Russian Federation

<sup>2</sup> Vorkutaugol JSC, Vorkuta, 169908, Russian Federation

<sup>3</sup> Zapolyarnaya Joint Venture Coal Mining Branch of Vorkutaugol JSC, Vorkuta, 169908, Russian Federation

**Authors Information**

**Efimushkin N.A.**, Lead Engineer for Rock Bolting, e-mail: Pf.rank2@yandex.ru

**Dorozhenko A.A.**, Senior Manager of Coal Production Directorate

**Shilnikov D.V.**, Chief Engineer of Zapolyarnaya-2 Coal Mine

**Abstract**

The article reviews the technology and application experience of the AK01-08 rope bolts with enhanced load-bearing capacity to provide support and safe maintenance of underground mine workings in difficult mining and geological conditions.

**Keywords**

Rope bolts, Mine support, Rock support, Mining in difficult mining and geological conditions, Safe support, Vorkuta coal deposit.

**Acknowledgements**

Ilyina S.V., Deputy Chief Engineer for Technology, Chief Technologist of the Zapolyarnaya-2 Coal Mine, Zapolyarnaya Joint Venture, Coal Mining Branch of Vorkutaugol JSC, and Smirnova A.A., Deputy Commercial Director for Mine Subdivision, RANK 2 LLC took part in writing the article.

**For citation**

Efimushkin N.A., Dorozhenko A.A. & Shilnikov D.V. Experience in reinforcement of underground mine support with the enhanced load-bearing capacity rope bolts in complex mining and geological conditions. *Ugol'*, 2023, (2), pp. 17-19. (In Russ.). DOI: 10.18796/0041-5790-2023-2-17-19.

**Paper info**

Received January 1, 2023

Reviewed January 15, 2023

Accepted January 26, 2023

## Предприятия СУЭК осваивают новую технику для обеспечения высоких объемов добычи

Три новых грузовых автомобиля БелАЗ-75589 грузоподъемностью 90 т поступили по инвестиционной программе СУЭК на предприятия угледобычи в Красноярском крае. Две машины будут осуществлять вскрышные работы, или подготовку запасов вскрытого угля, на Березовском разрезе, который в 2022 г. вдвое перевыполнил план по добыче твердого топлива, и одна – на Бородинском разрезе.

«По итогам 2022 г. предприятия СУЭК в регионе добыли 34,2 млн т угля. Это даже больше, чем мы прогнозировали. И на 37% больше, чем в 2021 г. В наступившем году мы сохраняем высокие темпы производства. Поэтому одна из первоочередных задач сегодня – восполнить резервы по вскрытым запасам угля, которые в прошлом году были практически исчерпаны», – прокомментировал расширение автопарка **генеральный директор АО «СУЭК-Красноярск» Андрей Витальевич Федоров.**

Два автомобиля уже собраны, сейчас на них монтируют системы видеонаблюдения и пожаротушения. Третья машина встала на монтажную площадку. Одновременно идут набор и обучение персонала для работы на новой технике – БелАЗы-75589 оснащены электродвигателями,



поэтому наряду со стандартными навыками водители проходят обучение по электробезопасности.

Ввод новой техники на вскрышных работах позволит обеспечить ресурсы для бесперебойной добычи и поставки угля потребителям. Добавим, что потребители предприятий СУЭК в Красноярском крае – это все основные ТЭЦ и ГРЭС региона, предприятия жилищно-коммунального хозяйства, а также станции Новосибирской области, Алтайского края, Хакасии, объекты ЖКХ Дальнего Востока.

Пресс-служба АО «СУЭК»



# ОТ ГОРНОГО МАСТЕРА УГОЛЬНОЙ ШАХТЫ ДО РУКОВОДИТЕЛЯ КАЗАХСТАНСКОЙ НАУЧНОЙ ШКОЛЫ РУДНИЧНОГО ТРАНСПОРТА

(к 70-летию Карагандинского технического университета  
имени Абылкаса Сагинова)

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2023-2-20-23>

## **ДАНИЯРОВА А.Е.**

Канд. истор. наук,  
доцент кафедры «История Казахстана»  
Карагандинского технического  
университета им. Абылкаса Сагинова,  
100027, г. Караганда, Республика Казахстан,  
e-mail: [aina171173@mail.ru](mailto:aina171173@mail.ru)

## **ДАНИЯРОВ Н.А.**

Доктор техн. наук,  
руководитель группы  
Корпоративного университета  
Службы персонала ТОО «Корпорация Казахмыс»,  
100012, г. Караганда, Республика Казахстан,  
e-mail: [nadaniyarov@mail.ru](mailto:nadaniyarov@mail.ru)

Статья посвящена одному из первых выпускников Карагандинского политехнического института, заведующему кафедрой промышленного транспорта, проректору Карагандинского политехнического института (КарПТИ), доктору технических наук, профессору А.Н. Даниярову (1935–1993). Под руководством профессора А.Н. Даниярова на кафедре промышленного транспорта КарПТИ была сформирована и получила широкое признание казахстанская научная школа, занимавшаяся поиском и разработкой перспективных циклично-поточных технологий и средств транспорта для открытых горных работ. Достигнутые успехи творческого коллектива кафедры в научном плане, результаты научно-исследовательских работ, внедренные в производство, дали мультипликативный эффект, позволив на качественно новом уровне обеспечить проведение учебно-методического процесса подготовки специалистов с высшим образованием для Карагандинского угольного бассейна.

**Ключевые слова:** А.Н. Данияров, Карагандинский угольный бассейн, научно-педагогические кадры, кафедра, промышленный транспорт, циклично-поточная технология.

**Для цитирования:** Даниярова А.Е., Данияров Н.А. От горного мастера угольной шахты до руководителя казахстанской научной школы рудничного транспорта (к 70-летию Карагандинского технического университета имени Абылкаса Сагинова) // Уголь. 2023. № 2. С. 20-23. DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2023-2-20-23>.

## **ВВЕДЕНИЕ**

Цель данной работы – показать этапы жизненного пути и трудовой биографии одного из первых выпускников Карагандинского политехнического института, профессора А.Н. Даниярова, прошедшего трудовой путь от горного мастера на угольной шахте г. Караганды до основателя и руководителя казахстанской

научной школы рудничного транспорта, для сохранения памяти о талантливом советском ученом, видном организаторе науки и образования Казахстана, внесшем значительный вклад в дело подготовки высококвалифицированных кадров для Карагандинского угольного бассейна.

Создание в 1953 г. Карагандинского горного института было продиктовано требованиями динамично растущего Карагандинского угольного региона в профессиональных кадрах с высшим образованием по таким приоритетным специальностям, как разработка месторождений полезных ископаемых и горная электромеханика.

В 1953 г. в рамках реализации постановления Совета Министров СССР от 19.06.53 № 1548 об открытии горных институтов в Караганде, Перми и Туле приказами Министерства культуры СССР от 9 июля 1953 г. № 1223 и от 18 июля 1953 г. № 1274 был организован Карагандинский горный институт. В год своего открытия институт принял 209 студентов [1]. Приказом министра высшего образования СССР от 4 марта 1958 г. № 204 Карагандинский горный институт был преобразован в Карагандинский политехнический институт (КарПТИ). Усилиями преподавательского коллектива института и его руководителей КарПТИ превратился в крупнейшее в Казахстане техническое многопрофильное высшее учебное заведение, где подготовка инженерных кадров проводилась по 24 специальностям, востребованным не только для третьей кочегарки Советской страны – Карагандинского угольного бассейна, но и для всех отраслей промышленности Казахской ССР.

Среди плеяды известных выпускников КарПТИ высококвалифицированные инженерно-технические работники, занимавшие командные должности на угольных шахтах и промышленных предприятиях Карагандинской области: директор шахты им. 50-летия Октябрьской революции Петр Петрович Нефедов; директор шахты «Карагандинская» Касым Нургалиевич Курпеубаев; генеральный директор угольного разреза «Борлы» Юрий Алексеевич Кубайчук; исполнительный директор Угольного департамента Григорий Михайлович Презент; директор обогатительной фабрики «Карагандинская» Шаймерден Абильмажитович Уразалинов и многие другие.

Наряду с подготовкой профессионального инженерного состава для хозяйствующих субъектов страны политехнический институт стал кузницей для высококвалифицированных научно-педагогических кадров, внесших значительный вклад в создание и развитие казахстанской науки и образования. Учитывая трудовые достижения коллектива КарПТИ, Указом Президиума Верховного Совета СССР от 18 февраля 1976 г. Карагандинский политехнический институт за подготовку специалистов для народного хозяйства и развитие научных исследований был награжден орденом Трудового Красного Знамени.

### **ГОРНЫЙ ИНЖЕНЕР-ЭЛЕКТРОМЕХАНИК**

Одним из первых выпускников Карагандинского политехнического института был доктор технических наук, профессор Асылхан Нурмухаметович Данияров – основатель казахстанской научной школы горнорудного транспорта, прошедший трудовой путь от горного мастера шахты № 019 – Новая ПО «Карагандауголь» до заведующего кафе-

дрой промышленного транспорта, проректора по вечернему и заочному обучению Карагандинского политехнического института.

Аттестат зрелости с отличием об окончании средней школы-интерната № 7 им. Джамбула г. Караганды, полученный А.Н. Данияровым в 1953 г., позволял поступить в любой вуз страны без экзаменов. В своих записях в дневнике Асылхан Данияров писал: *«Хотел поступать на философский факультет МГУ им. Ломоносова, МВТУ им. Баумана, Высшее мореходное училище им. адмирала Макарова, а отправил документы в Московский горный институт им. И.В. Сталина (МГИ). На этом настоял отец Еркина Омаржанова (от авт.: Еркин Омаржанов – школьный товарищ). Горняк, много денег, студенческая форма – тогда угольная Караганда зрела. Меня и Еркина приняли на горный факультет МГИ, на специальность «Разработка месторождений полезных ископаемых», получили уведомление об этом».*

В июле 1953 г. скоростно умирает отец. Все планы об учебе в Москве рушатся. В этом же году в Караганде открывается горный институт. В областном отделе народного образования Асылхану Даниярову выдают справку о том, что он действительно окончил среднюю школу с отличием. На основании этой официальной бумаги его условно (до возвращения документов из Московского горного института) зачисляют студентом Карагандинского горного института.

Студенческие годы – основной период в формировании ученого. Постепенно выявляется конкретное научное направление, вырабатывается интерес к самостоятельному поиску, определяются контуры первой темы, вокруг которой появляются замыслы, зарождаются, пусть еще робкие, ошибочные, иной раз противоречивые, но собственные идеи. Все эти процессы способствуют накоплению опыта, навыков, что в конечном результате отражается на профессиональных качествах специалиста.

После окончания института Асылхан Данияров, получив квалификацию горного инженера-электромеханика, с сентября 1958 по май 1959 г. работал горным мастером на шахте № 019 – Новая. С мая 1959 по 1960 г. – электрослесарем, затем механиком Центральных электромеханических мастерских № 1 треста «Сталинуголь».

### **АСПИРАНТ МИРГЭМ**

В те годы в СССР бурно развивалась горная промышленность, развертывалось строительство промышленных предприятий, в связи с чем резко возросла потребность в подготовке высококвалифицированных специалистов-горняков и увеличении доли профессиональных национальных кадров в союзных республиках. Для Карагандинского угольного бассейна эта проблема была первоочередной. Асылхану Даниярову предлагают поступить в очную аспирантуру Московского института радиоэлектроники и горной электромеханики (1961-1964 гг.). В мае 1965 г. А. Данияров, одним из первых среди своих товарищей-аспирантов, успешно защищает кандидатскую диссертацию на тему «Исследование взаимодействия ленты и барабана при работе привода мощных ленточных конвейеров» под руководством профессора А.В. Андреева.

В период обучения в аспирантуре и позже, в годы научно-педагогической деятельности, на формирование профессиональных взглядов А.Н. Даниярова, выбор им научного направления огромное влияние оказали член-корреспондент АН СССР, доктор технических наук, профессор Московского горного института (МГИ) Александр Онисимович Спиваковский и Заслуженный деятель науки и техники Российской Федерации, доктор технических наук, профессор МГИ Григорий Иванович Солод [2].

### РУКОВОДИТЕЛЬ НАУЧНОЙ ШКОЛЫ

С апреля 1964 г. научная, педагогическая, организаторская и инженерная деятельность А.Н. Даниярова до дня его кончины – 2 марта 1993 г. была связана с Карагандинским политехническим институтом. Здесь он в течение 25 лет (с 1968 по 1993 г.) руководил кафедрой промышленного транспорта (ПТ), в течение 17 лет (с 1970 по 1987 г.) работал проректором по вечернему и заочному обучению.

Под научным руководством А.Н. Даниярова на базе кафедры сформировалась и получила всесоюзное признание казахстанская научная школа по горнорудному транспорту, занимавшаяся поиском и разработкой перспективных циклично-поточных технологий и средств транспорта для открытых горных работ.

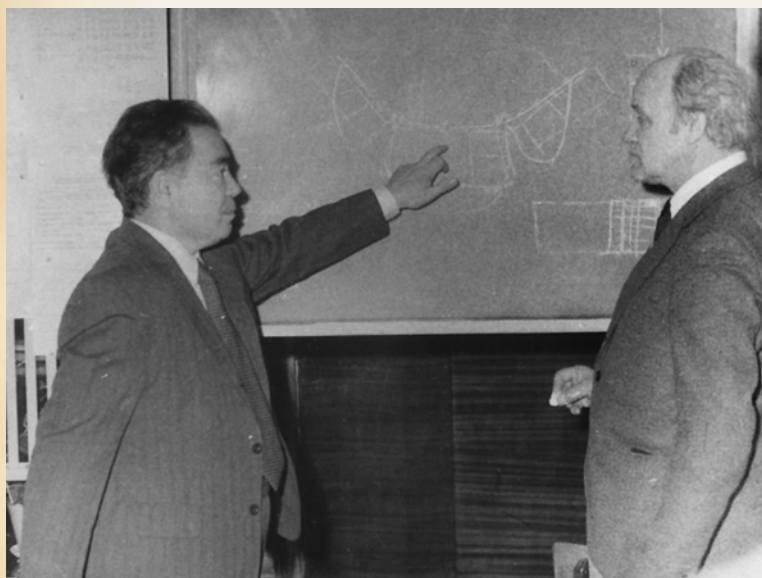
Научно-исследовательским коллективом кафедры по заказу ВПО «Союзруда» МЧМ СССР были разработаны технико-эксплуатационные требования и рабочие проекты на конструкции пластинчатых конвейеров и отвалообразователей для транспортирования скальных горных пород, опытные образцы которых успешно прошли промышленные испытания на Донском ГОК (г. Хромтау), Гайском ГОК (Оренбургская область), Качканарском ГОК (Свердловская область) и прииске «Кулар» (Якутия). Работоспособность предложенных практических разработок

и рекомендаций проверялась на опытно-промышленных стендах и на уникальном научно-испытательном полигоне КарПТИ, созданном научными сотрудниками кафедры. Признанием высокого уровня научного потенциала кафедры являлись регулярно выделяемые коллективу из госбюджета института актуальные темы НИР и большое количество выполняемых хозяйственных работ по заказу крупнейших промышленных предприятий страны (Карметкомбинат, Джезказганский горно-металлургический комбинат, Соколовско-Сарбайское горно-обогатительное производственное объединение, ПО «Карагандауголь» и др.).

Полученные научные результаты позволили преподавательскому составу кафедры защитить целый ряд докторских и кандидатских диссертаций, а итогом многолетних теоретических и экспериментальных исследований стала научная монография – «Основы проектирования и расчета карьерных пластинчатых конвейеров» [3]. Достигнутые успехи коллектива кафедры в научном плане дали также мультипликативный эффект, позволив на качественно новом уровне обеспечить проведение учебно-методического процесса подготовки специалистов с высшим образованием. В 1970-1980 гг. кафедра ПТ, возглавляемая профессором А.Н. Данияровым, неоднократно выходила победителем социалистического соревнования по институту и транспортно-дорожному факультету среди выпускающих кафедр, а сам он дважды, в 1974 и 1976 годах, награждался знаком «Победитель социалистического соревнования».

В 1984 г. по результатам многолетних исследований А.Н. Данияров на специализированном совете при Московском горном институте успешно защитил диссертацию на соискание ученой степени доктора технических наук, выполненную на тему: «Исследование и установление эксплуатационных и конструктивных параметров карьерных конвейеров со сложной трассой для скальных горных пород», решением Высшего аттестационного комитета при Совете Министров СССР от 27 июня 1986 г. ему была присуждена степень доктора технических наук (см. фото).

А.Н. Данияров внес огромный вклад в формирование подготовки высококвалифицированных инженерных и научно-педагогических кадров, под его руководством защищены более 20 кандидатских диссертаций. Им были созданы курсы и разработаны учебные пособия: «Надежность средств промышленного транспорта», «Основы выбора средств поточного транспорта», «Выбор оборудования карьеров с учетом влияния климатических условий» и «Сложные транспортные системы». Он являлся автором типовой учебной программы по дисциплине «Специальные виды промышленного транспорта», утвержденной Министерством высшего образования СССР. В общей сложности профессором А.Н. Данияровым было подготовлено свыше 30 учебно-методических разработок, опубликовано свыше 200 научных работ и получено более 40 авторских свидетельств и патентов на изобретения, а в 1993 году в московском издательстве «Транс-



*Научная дискуссия профессора А.Н. Даниярова (слева) с профессором МГИ, доктором техн. наук Л.И. Чугреевым  
An academic discussion between Professor A.N. Daniyarov (left) and Professor of Moscow Mining Institute, Doctor of Engineering Sciences L.I. Chugreyev*



порт» издан учебник «Специальные виды промышленного транспорта» [4].

Профессор А.Н. Данияров выполнял большую организационно-методическую работу: был членом научно-методического совета по промышленному транспорту Э Министерства высшего образования СССР и Российской Федерации, редколлегии «Горного журнала» – Известия вузов, совета Учебно-методических объединений по специальностям железнодорожного транспорта; принимал активное участие в работе диссертационных советов при КарПТИ, Казахском политехническом институте имени В.И. Ленина, Московском горном институте, Ленинградском и Ростовском институтах инженеров железнодорожного транспорта.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Почти 30 лет посвятил профессор А.Н. Данияров работе в системе высшего образования. Он умер в расцвете творческих сил, на 58-м году жизни, но его вклад в дело становления и развития Карагандинского политехнического института, в целом, науки и образования Казахстана, трудно переоценить. Учитывая огромные заслуги в области под-

готовки специалистов с высшим образованием и высококвалифицированных научно-педагогических кадров, решением Ученого совета КарПТИ кафедре «Промышленный транспорт» в 1994 г. присвоено имя профессора Асылхана Нурмухаметовича Даниярова. Жизнь и деятельность, творческое наследие профессора А.Н. Даниярова – в летописи истории Карагандинского технического университета имени Абылкаса Сагинова.

### Список литературы

1. Государственный архив Карагандинской области. Ф. 645. Оп. 1. Д. 32. Л. 46-47.
2. Данияров Н.А., Даниярова А.Е., Келисбеков А.К. Профессор Солод Григорий Иванович – основоположник теории расчета многоприводных конвейеров // Уголь. 2022. № 1. С. 63-66. DOI: 10.18796/0041-5790-2022-1-63-66.
3. Сагинов А.С., Данияров А.Н., Акашев З.Т. Основы проектирования и расчета карьерных пластинчатых конвейеров. Алма-Ата: Наука, 1984.
4. Малыбаев С.К., Данияров А.Н. Специальные виды промышленного транспорта: учебное пособие для вузов. М.: Транспорт, 1993. 208 с.

Original Paper

UDC 622.6 © A.E. Daniyarova, N.A. Daniyarov, 2023

ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2023, № 2, pp. 20-23

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2023-2-20-23>

Title

**FROM A COAL MINE FOREMAN TO THE HEAD OF KAZAKHSTAN'S SCIENTIFIC SCHOOL OF MINE TRANSPORT (IN COMMEMORATION OF THE 70TH ANNIVERSARY OF KARAGANDA TECHNICAL UNIVERSITY NAMED AFTER ABYLKAS SAGINOV)**

Author

Daniyarova A.E.<sup>1</sup>, Daniyarov N.A.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> A. Saginov Karaganda Technical University, Karaganda, 100027, Republic of Kazakhstan

<sup>2</sup> Kazakhmys Corporation LLP, Karaganda, 100012, Republic of Kazakhstan

Authors Information

**Daniyarova A.E.**, PhD (History), Associate Professor of Department of History of Kazakhstan, e-mail: [aina171173@mail.ru](mailto:aina171173@mail.ru)

**Daniyarov N.A.**, Doctor of Engineering Sciences, Head of Corporate University of Personnel Service, e-mail: [nadaniyarov@mail.ru](mailto:nadaniyarov@mail.ru)

Abstract

The article is dedicated to one of the first graduates of the Karaganda Polytechnic Institute, head of the Industrial Transport Department, Vice-Rector of the Karaganda Polytechnic Institute (KarPTI), Doctor of Engineering Sciences, Professor A.N. Daniyarov (1935-1993). Under the leadership of Professor A.N. Daniyarov the widely recognized Kazakh scientific school was formed at the Industrial Transport Department of the CarPTI. This school was involved in the research and development of perspective In-Pit Crushing and Conveying System for surface mining operations. The achieved research success of the Department's creative team, the results of scientific work, which was implemented in production, had a multiplier effect that allowed to reach a fundamentally new educational and methodological level in training graduates for the Karaganda coal basin.

Keywords

A.N. Daniyarov, Karaganda coal basin, Academic and teaching staff, Department, Industrial transport, In-Pit Crushing and Conveying System.

References

1. State Archive of the Karaganda Region. Fund 645. Inventory 1. Case 32. Sheets 46-47.
2. Daniyarov N.A., Daniyarova A.E. & Kelisbekov A.K. Professor Grigory Ivanovich Solod – the founding father of the theory for multi-drive conveyor calculations. *Ugol'*, 2022, (1), pp. 63-66. (In Russ.). DOI: 10.18796/0041-5790-2022-1-63-66.
3. Saginov A.S., Daniyarov A.N. & Akashev Z.T. Fundamentals of designing and calculation of open-pit apron conveyors. Alma-Ata, Nauka Publ., 1984.
4. Malybaev S.K. & Daniyarov A.N. Special types of industrial transport: a university textbook. Moscow, Transport Publ., 1993, 208 p. (In Russ.).

For citation

Daniyarova A.E. & Daniyarov N.A. From a coal mine foreman to the head of Kazakhstan's scientific school of mine transport (in commemoration of the 70th anniversary of Karaganda Technical University named after Abylkas Saginov). *Ugol'*, 2023, (2), pp. 20-23. (In Russ.). DOI: 10.18796/0041-5790-2023-2-20-23.

Paper info

Received November 1, 2022

Reviewed December 15, 2022

Accepted January 26, 2023

HISTORICAL PAGES

## PTS – Самый скользкий материал в мире



### ЛОХОВ Д.С.

Генеральный директор TAPP Group,  
308024, г. Белгород, Россия,  
e-mail: info@tapp-group.ru

**Ключевые слова:** TAPP Group,  
обогащение, футеровка Poly-tapp slime  
(PTS)

Помните игру «Ну, погоди» торговой марки «Электроника»? Занятная была игра, но мы выросли, и бывают дни, когда мы ощущаем себя тем самым волком из игры.

Бывает ли у вас чувство, словно пытаетесь поймать все яйца в корзинку, чтобы они не разбились, а насадки «бомбардируют» вас все быстрее. Таким же образом на сотрудников валятся незапланированные задачи предприятия. Проблем много, а вы один. Для того чтобы все не разбилось, необходимо избавляться от проблем, которые отнимают много человеческих и временных ресурсов. Отсутствие таких постоянных задач высвобождает ваше время и внимание, позволяя более тщательно прорабатывать действительно важные проблемы, решить которые можете только вы.

Одной из самых частых проблем на предприятиях являются налипание и примерзание материала. Для того что-

бы устранить ее, приходится останавливать работу и производить очистку, зачастую рискуя здоровьем и жизнью сотрудников, которые справляются с проблемой вручную (см. рисунок). За время остановки теряются тонны продукта, а драгоценное внимание и время специалистов отвлекаются от решения важных производственных задач.

Футеровка Poly-tapp slime (PTS) – это проверенная временем защита от налипания и примерзания материала. Отсутствие адгезии и гладкая поверхность Poly-tapp slime, обеспеченная добавлением специального геля и молекулярным строением, способствуют низкому коэффициенту трения. Эти свойства сводят взаимодействие с абразивными частицами к минимуму. К тому же молекулы данного материала намного подвижнее и имеют способность изгибаться, это дает им возможность эффективно перераспределять энергию удара по всей своей длине. Все это препятствует вырыванию молекул с поверхности, и абразивный износ проходит очень медленно. Футеровка Poly-tapp slime отлично подходит для защиты бункеров, вагонов, думпкаров, кузовов самосвалов и пр.

Такая защита позволит избавиться от проблемы налипания и примерзания материала, сократит часы простоев, увеличит производительность участка и сократит время на установку футеровки.



Ручная очистка кузова самосвала от налипшего материала специалистом

Poly-tapp slime (PTS) специально разработана для работы в условиях сурового русского климата и может эксплуатироваться в диапазоне температур от -260 до +90° С.

**Футеровка PTS обеспечит:**

- отсутствие адгезии, что исключает налипание и примерзание материала к поверхности футеровки;
- высокую стойкость к истиранию;
- высокую ударопрочность;
- сокращение простоев предприятия на ППР;
- увеличение производительности до 50%;
- сокращение затрат;
- простой и быстрый процесс монтажа.

**Если вам необходима более подробная информация о продукте, пожалуйста, свяжитесь с нами любым удобным способом, наши специалисты свяжутся с вами в кратчайшие сроки.**



## На Березовском разрезе СУЭК совершенствуют исследования качества продукции

В испытательную лабораторию угледобывающего предприятия по инвестиционной программе СУЭК поступило новое оборудование – прибор для измерения удельной поверхности коксовой мелочи СОРБИ-М.

«Прибор российского производства. Он удобен в эксплуатации, позволяет всего за 15-20 минут получить точные и надежные измерения по заданным параметрам, работает «в связке» с персональным компьютером, оснащен современным программным обеспечением, которое выводит измерения на экран в режиме реального времени», – поясняет **заведующая испытательной лабораторией Березовского разреза Мария Бикмеева**. Всего за последние годы в лабораторию, одну из передовых в СУЭК, поступили семь единиц нового оборудования, и ее оснащение продолжается. Кроме освоения современных приборов лаборанты каждый год участвуют в межлабораторных сравнительных испытаниях, подтверждая свою высокую квалификацию в ФГУП «ВНИИ имени Д.И. Менделеева» в Санкт-Петербурге.

Коксовая мелочь, для измерения качества которой предназначен новый прибор СОРБИ-М, напомним, – один из видов продукции, выпускаемой инновационным комплексом глубокой переработки угля, введенным на Березовском разрезе в 2020 г. Также из коксовой мелочи комплекс изготавливает сорбент для нефтехимии, брикеты для металлургии и бездымное топливо для бытовых нужд.

**Наши контакты:**

тел.: +7 (4722) 23-28-39,  
+7 (800) 301-27-73  
e-mail: info@tapp-group.ru  
web: www.tapp-group.ru

**Наш YouTube-канал:**



РЕКЛАМА

**НПП ЗАВОД МДУ**

ООО НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ  
**«ЗАВОД МОДУЛЬНЫХ ДЕГАЗАЦИОННЫХ УСТАНОВОК»**

**ОБОРУДОВАНИЕ  
ДЛЯ ДЕГАЗАЦИИ И УТИЛИЗАЦИИ  
МЕТАНА**

**МЕТАН ПОД КОНТРОЛЕМ!**

РОССИЯ  
Г. НОВОКУЗНЕЦК  
ШОССЕ СЕВЕРНОЕ, 8

WWW.ZAVODMDU.RU  
INFO@ZAVODMDU.RU  
ТЕЛ.: +7 (3843) 991-991

# Тренды развития угольной отрасли в условиях внешних шоков

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2023-2-26-30>

## **ЗОНОВА О.В.**

Канд. экон. наук,  
доцент кафедры финансов и кредита  
ФГБОУ ВО «КузГТУ им. Т.Ф. Горбачева»,  
650000, г. Кемерово, Россия,  
e-mail: zov.fk@kuzstu.ru

## **ШЕВЕЛЕВА О.Б.**

Канд. экон. наук,  
доцент кафедры финансов и кредита  
ФГБОУ ВО «КузГТУ им. Т.Ф. Горбачева»,  
650000, г. Кемерово, Россия,  
e-mail: shob.fk@kuzstu.ru

## **СЛЕСАРЕНКО Е.В.**

Канд. экон. наук,  
доцент кафедры финансов и кредита,  
ФГБОУ ВО «КузГТУ им. Т.Ф. Горбачева»,  
650000, г. Кемерово, Россия,  
e-mail: sev.fk@kuzstu.ru

*Изучение внешних шоков, оказывающих влияние на устойчивое развитие угольной промышленности России, позволяет сформировать направления экономической политики, способствующие минимизации последствий негативных тенденций, ослабляющих потенциал отрасли в кратко- и долгосрочной перспективе. В свете изменения глобальной экономической структуры развитие российской угольной отрасли сталкивается с рядом ограничений: волатильность экспортных цен на углеводороды вследствие конъюнктурных шоков; популяризация мировой стратегии декарбонизации экономики; введение экономических санкций ряда западных государств и США в отношении российской экономики в области финансов, энергетики, транспорта, экспорта товаров и технологий; инфраструктурные и логистические ограничения. Влияние внешних шоков усугубляется имеющимися внутрисистемными проблемами развития отрасли. Расширение восточного полигона РЖД и строительство балкерного флота будут способствовать улучшению ситуации в угольной промышленности России, однако реализация подобных инвестиционных проектов может потребовать значительных финансовых и временных затрат.*

**Ключевые слова:** угольная промышленность, внешняя среда, угрозы, ограничения, устойчивое развитие.

**Для цитирования:** Зонова О.В., Шевелева О.Б., Слесаренко Е.В. Тренды развития угольной отрасли в условиях внешних шоков // Уголь. 2023. № 2. С. 26-30. DOI: 10.18796/0041-5790-2023-2-26-30.

## **ВВЕДЕНИЕ**

В современных условиях протекания макроэкономических процессов, в свете изменения глобальной экономической структуры, усиления неопределенности внешней среды, проявления нехарактерных ранее для экономики вызовов и угроз, угольная промышленность как базовая старопромышленная отрасль Российской Федерации и приоритетная отрасль экономики Кемеровской области – Кузбасса претерпевает существенные трансформации, неизбежно сталкиваясь с последствиями перманентного действия внешних шоков. Это является следствием того, что устойчивость развития угольной промышленности во многом определяется факторными пропорциями, связывающими ресурсный потенциал с производственными и рыночными возможностями [1].

Достижение устойчивого развития угольной промышленности имеет стратегическое значение для обеспечения национальной безопасности нашей страны [2], поэтому оценка трендов развития угольной отрасли в современных условиях воздействия внешних шоков явля-

ется насущной необходимостью. По словам заместителя министра энергетики РФ С.В. Мочальникова, угольная промышленность в РФ была и остается одной из системообразующих отраслей, а новый импульс ей может дать научно-технологическое развитие с опорой на ускоренное импортозамещение, что будет способствовать повышению технологической независимости российского ТЭК [3].

Цель работы – оценка текущего состояния угольной отрасли Российской Федерации и одного из важнейших регионов ее сосредоточения Кемеровской области – Кузбасса, а также исследование механизмов трансформации угольной промышленности в условиях воздействия внешних шоков. В рамках исследования использовались следующие общенаучные методы: индукции, дедукции, сравнения и группировки.

### РЕЗУЛЬТАТЫ

Последствия внешних шоков для экономики Кемеровской области – Кузбасса и Российской Федерации более чем очевидны – сокращение добычи и экспорта угля на фоне отказа ряда стран от российских энергоресурсов.

С 10 августа 2022 г. ЕС ввел эмбарго на импорт российского угля. До этого его ввели США, Великобритания, Польша. Потери только польских и украинских рынков оцениваются Министерством угольной промышленности Кузбасса в 12,4 млн т, что неизбежно влечет необходимость снижения добычи в среднем на 5-7% относительно предыдущего года<sup>1</sup>. По итогам 2021 г. добыча угля в Кемеровской области – Кузбассе увеличилась на 10% по сравнению с годом ранее и составила 243 млн т. Хотя прогнозируемое снижение добычи угля в 2022 г. не опустилось ниже уровня 2020 г., введенные запреты свидетельствуют о существенных объемах выпадающих экспортных доходов в Кузбассе.

Очевидно, что в современных условиях перспективным направлением развития угольной промышленности Кузбасса является поиск новых рынков сбыта в страны Юго-Восточной Азии и Индийского океана. К слову отметим, что экспорт кузбасского угля в азиатско-тихоокеанском направлении по итогам только 2021 г. увеличился на 4,3%, из которых на долю Китая пришлось 47% (табл. 1).

Однако у развития этого направления в настоящее время имеются определенные ограничения:

*Во-первых*, инфраструктурные ограничения, касающиеся пропускной способности российских железных дорог. До 01.07.2022 Правительством РФ были приостановлены Правила недискриминационного доступа перевозчиков к инфраструктуре железнодорожного транспорта общего пользования, сделав акцент на социально значимых грузах и грузах для внутренних нужд страны. РЖД 15.03.2022 понизили приоритет перевозок экспортного угля из Кузбасса, Хакасии, Бурятии и Тувы. Новые правила значительно осложнили работу экспортеров из-за по-

<sup>1</sup> Минугля: добыча угля в Кузбассе может сократиться на 5-7% в 2022 году за счет снижения экспорта / Коммерсантъ: сайт. URL: <https://www.kommersant.ru/doc/5392199> (дата обращения: 15.01.2023). Режим доступа: свободный. Текст: электронный.

Таблица 1

### Экспорт угля по основным направлениям, млн т\* Coal exports by main destination, Mt

Направление экспорта	2020 г.	2021 г.
– Европа,	62,4	64,1
в том числе:		
– Великобритания	1,3	2,0
– Польша	9,8	7,7
– Азиатско-Тихоокеанский регион,	108,1	112,7
в том числе:		
– Индия	7,5	5,9
– Китай	29,4	43,2
– прочие	15,5	17,8
в том числе: США	0,3	0,3

\* По данным ФТС.

Таблица 2

### Уровень фьючерсных котировок на балкерный тоннаж\* Level of futures quotations for bulk cargo tonnage

Типоразмер тоннажа	Период фьючерса		
	4 квартал 2019 г.	1 квартал 2020 г.	3 квартал 2021 г.
Балкера «кейпсайз»	25600	15750	33000
Балкера «панамакс»	14750	11200	26500
Балкера «супрамакс»	12600	9350	24550
Балкера «хендисайз»	9450	8000	23300

\* Рынок балкерного тоннажа: наверстывая упуценное / Shipping Судноплавство: сайт. URL: <https://sudohodstvo.org/rynok-balkernogo-tonnazha-naverstyva-ypushhennoe/> (дата обращения: 15.01.2023). Режим доступа: свободный. Текст: электронный.

тенциальных сложностей с заказом вагонов, переориентированных на другие грузы. В результате под риск попало около 76 млн т угля в рамках квот на вывоз угля из регионов: Кузбасса (58 млн т), Хакасии (8,6 млн т), Бурятии (9 млн т) и Тувы (0,4 млн т) [4]. С 01.07.2022 Правительство РФ вернуло квоты на приоритетный вывоз угля для Кузбасса, Хакасии и Тувы на Восток. Однако ограничения, касающиеся пропускной способности Восточного полигона РЖД, сохраняются, так как инвестиционные проекты по нивелированию указанных ограничений пока осуществлены не в полном объеме.

*Во-вторых*, отсутствие у отечественных угледобывающих компаний крупнотоннажных морских судов, в результате чего представители отрасли сталкиваются с ограниченным выбором балкерного фрахта (из-за санкций доступно порядка 30% от общего мирового фрахта). Неблагоприятной является и конъюнктура фрахтового рынка (табл. 2).

*В-третьих*, увеличение логистической цепи в связи с удлинением маршрута и увеличением стоимости перевозок.

*В-четвертых*, отказ европейских страховщиков работать с партнерами, осуществляющими страхование и перестрахование судов с российским углем.

Из анализа рынка страхования такого рода грузов следует, что на нем преобладают страховщики из ЕС, Великобритании и Швейцарии. Прочие страховщики опасаются вторичных санкций. Кроме того, с 10.10.2022 Евросоюз полностью запретил европейским компаниям предоставлять страховые и прочие финансовые услуги при поставках российского угля не только в страны ЕС, но и по всему миру<sup>2</sup>.

*В-пятых*, активная политика юго-восточного партнера – Китая в отношении развития собственной добывающей отрасли. Так, на пятой сессии Всекитайского собрания народных представителей было принято решение наращивать собственный потенциал добычи ресурсов, активизировать разведку и разработку нефти, газа и других природных ресурсов<sup>3</sup>. По результатам 1 квартала 2022 г. импорт угля в Китае сократился на 24,2% и составил почти 52 млн т<sup>4</sup>. Чтобы продолжать экспорт угля в Китай в текущих условиях, Российская Федерация вынуждена предлагать его с дисконтом. Тем не менее предполагается, что объем выручки будет компенсирован за счет сохранения цен на довольно высоком уровне.

Безусловно, существует риск снижения цен на уголь в результате избытка предложения. Нечто подобное наблюдалось на рынке нефти (так, Иран демпинговал цены на нефть, поставляемую в Китай). В отношении угля подобные действия могут начать осуществлять Индонезия и Австралия. Выходом из сложившейся ситуации является наращивание поставок в страны АТР, которые не присоединились к санкциям, что и было сделано Российской Федерацией. Стратегическим направлением становится экспорт угля в Индию и Турцию.

Высокая цена на уголь может компенсировать стоимость выпадающего экспорта. Так, по расчетам специалистов минимальное значение контрактной цены, при которой будут компенсироваться выпадающие объемы экспорта при эмбарго ЕС, составляет 156 дол./т<sup>5</sup>. По словам заместителя председателя правительства А. Белоусова о востребованности угольной продукции в сегодняшних условиях свидетельствует рост стоимости угля на мировых рынках более чем в два раза, несмотря на то, что российская продукция продается с дисконтом<sup>6</sup>.

<sup>2</sup> Новак А. Отказавшиеся от российского угля страны нарушают баланс / Агентство экономической информации. Прайм: сайт. URL: <https://prime.ru/energy/20221010/838411800.html> (дата обращения: 15.01.2023). Режим доступа: свободный. Текст: электронный.

<sup>3</sup> Новые драйверы развития: Китай сосредоточен на собственной добыче в 2022 г. / Neftegaz.RU: сайт. URL: <https://neftegaz.ru/news/dobycha/728663-novye-drayvery-razvitiya-kitay-sosredotochen-na-sobstvennoy-dobyche-v-2022-g/> (дата обращения: 15.01.2023). Режим доступа: свободный. Текст: электронный.

<sup>4</sup> Китай увеличит добычу угля на 300 млн т в 2022 году / Интерфакс: сайт. URL: <https://www.interfax.ru/business/837160> (дата обращения: 15.01.2023). Режим доступа: свободный. Текст: электронный.

<sup>5</sup> Указано актуальное значение европейского индекса API 2 на базе се CIF.

<sup>6</sup> А. Белоусов принял участие в Международном угольном форуме в Кузбассе / Правительство России: новости: сайт. URL: <http://government.ru/news/46735/> (дата обращения: 15.01.2023). Режим доступа: свободный. Текст: электронный.

## ОБСУЖДЕНИЕ

Проведенное исследование позволило выявить основные шоки, которым в настоящее время подвержена угольная отрасль России в целом, и Кемеровская область – Кузбасс в частности. К их числу можно отнести:

*Во-первых*, волатильность экспортных цен на углеводороды вследствие конъюнктурных шоков. Конъюнктурные факторы, которые в последние годы оказывают все большее влияние на российскую экономику, – это факторы, в значительно меньшей степени зависящие от политики и действий правительства, чем структурные, и которые могут легко и быстро изменяться (настроения экономических агентов, уровень неопределенности, положительные и отрицательные внешние шоки и т.п.) [5]. В этой связи абсолютно естественным является усиление различного рода рисков, в том числе в области совершения экспортных операций.

*Во-вторых*, популяризация стратегии декарбонизации экономики, сокращения потребления угля на фоне стимулирования инвестиций в возобновляемые источники энергии. Так, по данным Международного энергетического агентства, использование угля как источника топлива к 2020 г. сократилось на 7% относительно предыдущего периода<sup>7</sup>. В 2021 г. на 26-й Конференции сторон Рамочной конвенции ООН об изменении климата в Глазго более 40 стран приняли решение отказаться от использования угольной энергии: крупные страны – к 2030 г., более мелкие – к 2040 г.<sup>8</sup> В этой связи способствовать росту спроса на альтернативные (возобновляемые) источники энергии может проводимая отдельными инвестфондами и банками политика отказа от финансирования проектов, связанных с развитием бизнеса по добыче твердых углеводородов, в связи с чем отрасль может столкнуться с оттоком инвестиционных средств и, как следствие, старением и выводом из оборота основных фондов. Тем не менее, как отмечено в отчете МЭА, по итогам 2021 г. объем электроэнергии, вырабатываемой из угля во всем мире, вырос до нового годового рекорда – 9%, что явилось следствием энергокризиса в результате резкого восстановления экономик ряда стран после «провального» пандемийного периода. Таким образом, в послекризисный период уголь стал «спасителем» экономики, однако воцарение стабильности на мировом энергетическом рынке вновь может повлечь за собой снижение спроса на него.

*В-третьих*, введение беспрецедентных экономических санкций ряда западных государств и США в отношении российской экономики в области финансов, энергетики, транспорта, экспорта товаров и технологий. Это проявилось в уходе из России части иностранных

<sup>7</sup> Эксперты связали рост российской экономики со случайными шоками / Banki.ru: сайт. URL: <https://www.banki.ru/news/lenta/?id=10651141> <https://www.banki.ru/news/lenta/?id=10651141> (дата обращения: 15.01.2023). Режим доступа: свободный. Текст: электронный.

<sup>8</sup> Уголь – зло, но мы его не бросим / Российская энергетическая неделя 2022: сайт. URL: <https://oilcapital.ru/news/2021-12-23/ugol-zlo-no-my-ego-ne-brosim-1030123> (дата обращения: 15.01.2023). Режим доступа: свободный. Текст: электронный.

компаний, «заморозке» инвестиций, прекращении поставок технологий и оборудования. США ввели запрет на импорт энергоносителей из РФ, страны ЕС – эмбарго на импорт российского угля с заявлением о готовности отказаться от нефти [6]. Еще в 2020 г. специалисты отмечали, что максимальное влияние на угольную отрасль России оказывают риски, связанные с сокращением угольного рынка в мире [7]. С введением санкций ситуация усугубляется.

*В-четвертых*, активная технологизация экономик ряда западных стран на фоне технологической «консервации» российской экономики в области передовых производственных технологий в сфере добычи и переработки угля. По некоторым оценкам технологическое отставание в условиях новых пакетов санкций могло способствовать технологическому «откату» российской угольной промышленности к уровню 1990-х годов.

И наконец, *в-пятых*, наряду со всем указанным выше важно отметить, что формирование основных шоков для устойчивого развития российской угольной промышленности обусловлено не только реализацией программ декарбонизации мировых экономик, но и внутрисистемными проблемами развития самой отрасли, такими как снижение внутреннего потребления угля, высокая степень импортозависимости, наличие кадровых проблем в угледобывающем производстве [8, 9, 10], а также экологическими [11] и социальными рисками [12].

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Интерпретация внешних шоков, оказывающих влияние на устойчивое развитие угольной промышленности России, позволяет сформировать направления экономической политики, направленной на минимизацию последствий негативных тенденций, ослабляющих потенциал отрасли в кратко- и долгосрочной перспективе.

По словам вице-премьера А. Новака, создание российскими угольными компаниями условий для повышения их конкурентоспособности является приоритетом при любом развитии рыночной конъюнктуры. С целью поддержания угольной отрасли Правительством РФ разрабатываются механизмы увеличения пропускной способности Восточного полигона, доступности морского транспорта, ускоренного развития угольных портовых терминалов, сокращения себестоимости и сроков транспортировки угля. Кроме того, в качестве господдержки угольной отрасли предусмотрены внедрение льготных кредитов, разработка механизмов локализации производства оборудования дружественных стран на территории нашей страны, расширение строительства жилья для работников угольной промышленности, улучшение экологии в городах сосредоточения добывающих производств<sup>9</sup>.

Тем не менее осуществлять прогнозирование относительно перспектив развития российской угольной от-

расли в условиях «турбулентности» довольно сложно. Как было указано выше, в настоящее время ограничением является не столько «зеленая повестка», сколько необходимость выстраивания логистической инфраструктуры при переориентации на восток. Ретроспективный анализ показал, что, например, в Австралии, после того как Китай ввел эмбарго на импорт австралийского угля, переориентация товарных потоков заняла около года.

Улучшению ситуации в угольной промышленности России, несомненно, будут способствовать расширение восточного полигона РЖД, а также строительство балкерного флота. Однако реализация подобных инвестиционных проектов может потребовать значительных финансовых и временных затрат.

## Список литературы

1. Чернова О.А. Относительная безубыточность как детерминанта динамического равновесия угольной промышленности России // *Journal of applied economic research*. 2021. Т. 20. № 2. С. 194-216.
2. The energy industry in Russia: assessment of the state, problems and prospects. / O.B. Sheveleva, E.V. Slesarenko, T.F. Mamzina et al. / *IOP Conference Series: Materials, Science and Engineering*. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. 2020. P. 62076.
3. Мочальников С. О развитии технологий в условиях внешних санкций / портал «Энергетика и промышленность России». URL: <https://www.m.eprussia.ru/news/base/2022/5562198.htm> (дата обращения: 15.01.2023).
4. ТЭК России в условиях санкционных ограничений // *Энергетические тренды*. 2022. № 106. URL: <https://e-cis.info/upload/iblock/978/9780e046df43b4be4c96939e09559170.pdf> (дата обращения: 15.01.2023).
5. Эксперты связали рост российской экономики со случайными шоками / *Banki.ru*: сайт. URL: <https://www.banki.ru/news/lenta/?id=10651141> <https://www.banki.ru/news/lenta/?id=10651141> (дата обращения: 15.01.2023).
6. Какие санкции вводили против России в 2022 году и как отвечала Москва / *Tass.ru*: сайт. URL: [https://tass.ru/info/14538591?utm\\_source=google.com&utm\\_medium=organic&utm\\_campaign=google.com&utm\\_referrer=google.com](https://tass.ru/info/14538591?utm_source=google.com&utm_medium=organic&utm_campaign=google.com&utm_referrer=google.com) (дата обращения: 15.01.2023).
7. Plakitkin Y., Plakitkina L., Dyachenko K. Impact of basic risks, sanctions and adverse market conditions on the coal industry development in Russia over the period to 2040. Part II: Impact of risks and sanctions on the coal industry, and efficiency of the industry advancement scenarios in the post-crisis period // *Gornyi Zhurnal*. 2020. No 12. P. 4-10.
8. Чернова О.А. Стрессовые факторы устойчивого развития угольной промышленности России // *Journal of applied economic research*. 2022. Т. 22. № 1. С. 49-78.
9. Limitations of the implementation of the concept of sustainable development in a coal mining region (the case of the Kemerovo region – Kuzbass) / O.V. Zonova, N.V. Kudrevatykh, O.B. Sheveleva et al. // *E3S. Web of Conferences*. 11th International Innovative Mining Symposium. 2021. Vol. 315. P. 04021.
10. Sablin K., Kagan E., Chernova E. Clustering of the Russian coal mining regions: Investment and innovation activity // *Journal of New Economy*. 2020. No 21. P. 89-106.

<sup>9</sup> *Новак рассказал о мерах диверсификации поставок российского угля на мировой рынок / Энергетика и промышленность России: сайт. URL: <https://www.m.eprussia.ru/news/base/2022/5466359.htm> (дата обращения: 15.01.2023). Режим доступа: свободный. Текст: электронный.*

11. Хорешок А.А. Системный анализ параметров устойчивого развития угледобывающего региона в свете нарастания экологических проблем (на примере Кемеровской области – Кузбасса) / А.А. Хорешок, Н.В. Кудреватых, О.Б. Шевелева и др. // Устойчивое развитие горных территорий. 2021. Т. 13. № 4. С. 505-517.

12. Plakitkin Y., Plakitkina L., Dyachenko K. Impact of basic risks, sanctions and adverse market conditions on the coal industry development in Russia over the period to 2040. Part I: External and internal challenges critical to the coal industry development and its performance scenarios in the post-crisis period // *Gornyi Zhurnal*. 2020. No 3. P. 54-59.

Original Paper

UDC 339.982 © O.V. Zonova, O.B. Sheveleva, E.V. Slesarenko, 2023  
 ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2023, № 2, pp. 26-30  
 DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2023-2-26-30>

**Title**  
**TRENDS IN THE DEVELOPMENT OF THE COAL INDUSTRY IN THE FACE OF EXTERNAL SHOCKS**

**Authors**

Zonova O.V.<sup>1</sup>, Sheveleva O.B.<sup>1</sup>, Slesarenko E.V.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>T.F. Gorbachev Kuzbass State Technical University (KuzSTU), Kemerovo, 650000, Russian Federation

**Authors Information**

**Zonova O.V.**, PhD (Economic), Associate Professor of the Department of Finance and Credit, e-mail: [zov.fk@kuzstu.ru](mailto:zov.fk@kuzstu.ru)  
**Sheveleva O.B.**, PhD (Economic), Associate Professor of the Department of Finance and Credit, e-mail: [shob.fk@kuzstu.ru](mailto:shob.fk@kuzstu.ru)  
**Slesarenko E.V.**, Associate Professor, Department of Finance and Credit, e-mail: [sev.fk@kuzstu.ru](mailto:sev.fk@kuzstu.ru)

**Annotation**

The study of external shocks that affect the sustainable development of the coal industry in Russia makes it possible to form economic policy directions that help minimize the consequences of negative trends that weaken the industry's potential in the short and long term. In light of the changing global economic structure, the development of the Russian coal industry faces a number of constraints: volatility in export prices for hydrocarbons due to market shocks; promotion of the economy decarbonization strategy; the introduction of economic sanctions by a number of Western states and the United States against the Russian economy in the field of finance, energy, transport, export of goods and technologies; infrastructure and logistical constraints. The influence of external shocks is exacerbated by the accumulated internal problems of the industry development. The expansion of the Russian Railways' eastern range and the construction of a bulk carrier fleet will help improve the situation in the Russian coal industry, however, the implementation of such investment projects may require significant financial and time costs.

**Keywords**

Coal industry, External environment, Threats, Restrictions, Sustainable development.

**References**

1. Chernova O.A. Relative break-even as a determinant of the dynamic balance of the Russian coal industry. *Journal of applied economic research*, 2021, (2), pp. 194-216. (In Russ.).
2. Sheveleva O.B., Slesarenko E.V., Mamzina T.F. & Vagina N.D. The energy industry in Russia: assessment of the state, problems and prospects. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations, 2020, pp. 62076.
3. Mochalnikov S. On the development of technologies in the context of external sanctions. Portal "Energy and Industry of Russia": site. Available at: <https://www.m.eprussia.ru/news/base/2022/5562198.htm> (accessed 15.01.2023). (In Russ.).
4. Russian fuel and energy complex under sanctions restrictions. *Energy Trends*, 2022, (106), March: website. Available at: <https://e-cis.info/upload/iblock/978/9780e046df43b4be4c96939e09559170.pdf> (accessed 15.01.2023). (In Russ.).

5. Experts linked the growth of the Russian economy with random shocks. Banki.ru: site. Available at: <https://www.banki.ru/news/lenta/?id=10651141https://www.banki.ru/news/lenta/?id=10651141> (accessed 15.01.2023). (In Russ.).
6. What sanctions were imposed against Russia in 2022 and how did Moscow respond. Tass.ru: site. Available at: [https://tass.ru/info/14538591?utm\\_source=google.com&utm\\_medium=organic&utm\\_campaign=google.com&utm\\_referrer=google.com](https://tass.ru/info/14538591?utm_source=google.com&utm_medium=organic&utm_campaign=google.com&utm_referrer=google.com) (accessed 15.01.2023). (In Russ.).
7. Plakitkin Y., Plakitkina L. & Dyachenko K. Impact of basic risks, sanctions and adverse market conditions on the coal industry development in Russia over the period to 2040. Part II: Impact of risks and sanctions on the coal industry, and efficiency of the industry advancement scenarios in the post-crisis period. *Gornyi Zhurnal*, 2020, (12), pp. 4-10.
8. Chernova O.A. Stress factors of sustainable development of the coal industry in Russia. *Journal of applied economic research*, 2022, Vol. 22, (1), pp. 49-78. (In Russ.).
9. Zonova O.V., Kudrevatykh N.V., Sheveleva O.B., Slesarenko E.V. & Vagina N.D. Limitations of the implementation of the concept of sustainable development in a coal mining region (the case of the Kemerovo region – Kuzbass). *E3S Web of Conferences. VIth International Innovative Mining Symposium*, 2021, (315), pp. 04021.
10. Sablin K., Kagan E. & Chernova E. Clustering of the Russian coal mining regions: Investment and innovation activity. *Journal of New Economy*, 2020, (21), pp. 89-106.
11. Khoreshok A.A., Kudrevatykh N.V., Sheveleva O.B. & Slesarenko E.V. System analysis of the parameters of sustainable development of a coal-mining region in the light of growing environmental problems (on the example of the Kemerovo region – Kuzbass). *Ustojchivoe razvitie gornykh territorij*, 2021, Vol. 13, (4), pp. 505-517. (In Russ.).
12. Plakitkin Y., Plakitkina L. & Dyachenko K. Impact of basic risks, sanctions and adverse market conditions on the coal industry development in Russia over the period to 2040. Part I: External and internal challenges critical to the coal industry development and its performance scenarios in the post-crisis period. *Gornyi Zhurnal*, 2020, (3), pp. 54-59.

**For citation**

Zonova O.V., Sheveleva O.B. & Slesarenko E.V. Trends in the development of the coal industry in the face of external shocks. *Ugol'*, 2023, (2), pp. 26-30. (In Russ.). DOI: 10.18796/0041-5790-2023-2-26-30.

**Paper info**

Received October 17, 2022  
 Reviewed December 15, 2022  
 Accepted January 26, 2023

**FUEL AND ENERGY COMPLEX OUTLOOK**



# Исследование геомеханических условий проведения и поддержания присечных горных выработок

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2023-2-31-33>

Совершенствование и внедрение прогрессивной технологии и средств крепления горных выработок с обоснованием их оптимальных параметров на основе учета напряженно-деформированного состояния вмещающих пород позволяют снизить материальные и трудовые затраты при их эксплуатации. При отработке угольных пластов в периоды ведения очистных работ в зонах опорного (повышенного) горного давления при поддержании присечных выработок впереди лав резко возрастают интенсивность напряжений и деформаций и продолжительность простоев длинных очистных забоев. Связанные с этим потери добычи достигают 20–25% и более, повышаются зольность угля и опасность труда горнорабочих. Исследования закономерностей и особенностей деформирования породного массива вокруг контура поддерживаемой присечной горной выработки на вентиляционном горизонте при выемке обрабатываемого столба ниже ранее отработанного с установлением надежных параметров крепления являются важными.

**Ключевые слова:** подземные горные выработки, напряжения, деформации, параметры крепления, геомеханические процессы, анкерная крепь, технологические схемы крепления, устойчивость породных обнажений, пучение почвы выработки, горнотехнические факторы, углепородный массив, контур горной выработки, конвергенция.

**Для цитирования:** Исследование геомеханических условий проведения и поддержания присечных горных выработок / Г.Д. Танекеева, Е.А. Абеуов, Д.Р. Махмудов и др. // Уголь. 2023. № 2. С. 31–33. DOI: 10.18796/0041-5790-2023-2-31-33.

## АКТУАЛЬНОСТЬ ИССЛЕДОВАНИЙ

Изучению особенностей и закономерностей деформирования массива, вмещающего выработки с рамными конструкциями крепи, посвящены работы многих отечественных и зарубежных исследователей [1, 2, 3], такого же рода работы с анкерным креплением недостаточно изучены. Однако намечаемый рост перспектив применения анкерных систем для крепления выработок различного назначения на шахтах как одного из приоритетных направлений интенсификации производства с проведением таких научно-прикладных исследований является актуальным для угольной отрасли [1, 2].

## ТАНЕКЕЕВА Г.Д.

Докторант КарТУ им. Абылкаса Сагинова,  
100027, г. Караганда, Республика Казахстан,  
e-mail: [tanekeeva77@mail.ru](mailto:tanekeeva77@mail.ru)

## АБЕУОВ Е.А.

Канд. техн. наук,  
доцент КарТУ им. Абылкаса Сагинова,  
100027, г. Караганда, Республика Казахстан,  
e-mail: [ercebula69@mail.ru](mailto:ercebula69@mail.ru)

## МАХМУДОВ Д.Р.

Доктор PhD,  
доцент ТГТУ им. И. Каримова,  
100095, г. Ташкент, Республика Узбекистан,  
e-mail: [dmahmudpov@yandex.ru](mailto:dmahmudpov@yandex.ru)

## МУСИН Р.А.

Доктор PhD,  
и.о. доцента КарТУ им. Абылкаса Сагинова,  
100027, г. Караганда, Республика Казахстан,  
e-mail: [R.A.Mussin@mail.ru](mailto:R.A.Mussin@mail.ru)

## БАЛАБАС А.Ю.

Докторант специальности Горное дело  
КарТУ им. Абылкаса Сагинова,  
100027, г. Караганда, Республика Казахстан,  
e-mail: [19chinatown@mail.ru](mailto:19chinatown@mail.ru)

Вокруг горной выработки, закрепленной анкерной крепью, образуются зона неупругих деформаций и зона разрушения. Породы, вмещающие горную выработку, закрепленную анкерной крепью, как и вокруг выработок, закрепленных традиционными конструкциями крепи, испытывают деформации растяжения и сжатия [3, 4, 5].

Сразу после проведения выработки, еще до момента установки анкеров, происходит перераспределение напряжений во вмещающем ее массиве. Поскольку возникающие при этом напряжения превышают прочность вмещающих пород, то образуется фронт разрушения, направ-



Проявления горного давления в присечных выработках: а – деформации в виде прогибов кровли горной выработки, закрепленной одноуровневой анкерной крепью; б – куполообразование в кровле выработки при комбинированной крепи выработки



Manifestations of rock pressure in the mining entries: а – deformations in the form of roof sagging in the excavations supported by single-level roof bolts; б – roof doming in the excavations with combined support

ленный от контура выработки вглубь массива. После установки анкерной крепи эти процессы некоторое время не прекращаются. Последующее после этого перераспределение в массиве напряжений и затухание уже начавшихся на контуре выработки и прилегающей части массива процессов разрушения, происходящих из-за наличия в породах ослаблений, связаны в первую очередь с технологическими причинами (качеством производства работ по проведению и креплению выработки).

### ПРОЯВЛЕНИЯ ДЕФОРМАЦИЙ В ПРИСЕЧНЫХ ГОРНЫХ ВЫРАБОТКАХ

Выработки проводятся вприсечку в следующих вариантах: с сохранением части сечения ранее пройденной выработки вышележащего выемочного отработанного столба; встык с погашенной конвейерной выработкой; с оставлением угольного целика, соизмеримого с вынимаемой мощностью отработываемого угольного пласта (размером в среднем около двух метров).

При этом в поддерживаемой выработке возникает ряд проявлений горного давления, приводящих ее в неудовлетворительное состояние (см. рисунок).

### МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК, ПРОВОДИМЫХ ВПРИСЕЧКУ В УСЛОВИЯХ ШАХТЫ

При проведении выработок вприсечку к выработанному пространству их размещение производится в зоне разгрузки, формируемой при отработке предыдущего столба, путем деформирования и частичного разрушения угольного пласта и пород вследствие концентрации напряжений, создаваемых как динамической, так и статической составляющими опорного давления [6, 7, 8, 9]. Присечная выработка за срок своего существования дважды попадает в зону динамической составляющей опорного давления – в зоне подготовительного забоя и впереди очистного забоя.

При проведении выработок вприсечку размер зоны разрушенных пород непосредственно у забоя выработки в два и более раза больше, чем размер зоны разрушенных пород в кровле выработок, проводимых в массиве пород.

Уменьшение смещений кровли при проведении выработок вприсечку к выработанному пространству объясняется не только релаксацией напряжений в разрушенном массиве пород, но и сжатием ранее разрушенных пород при взаимодействии их с породами кровли.

Многообразие горно-геологических и горнотехнических условий эксплуатации выработок и связанного с ними механизма взаимодействия пород и крепи обусловило появление целого ряда различных геомеханических моделей состояния массива пород вокруг горных выработок. При этом наиболее перспективным в настоящее время является математическое моделирование.

К основным задачам исследований относятся: определение закономерностей проявления горного давления и прогнозирование

смещений приконтурного массива пород горных выработок. Поскольку виды проявлений горного давления в подготовительных выработках определяются соотношением величин действующих напряжений и деформационных характеристик окружающего массива пород, мероприятия по управлению горным давлением могут быть направлены на: снижение действующих напряжений в массиве; повышение деформационной способности и прочностных характеристик приконтурной части массива [10].

В процессе производственного наблюдения за устойчивостью выработок Карагандинского угольного бассейна установлены функциональные зависимости деформаций контуров выработки во времени (логарифмические): пучение почвы –  $y_{\text{см}}^{\text{к}} = 0,09 \ln(x) + 0,14$ ; смещения кровли –  $y_{\text{см}}^{\text{к}} = 0,042 \ln(x) + 0,11$ ; смещения боков –  $y_{\text{см}}^{\text{к}} = 0,034 \ln(x) + 0,12$ , для всех функций коэффициент корреляции  $R = 0,99$ .

### ВЫВОДЫ

Выполнены исследования геомеханических условий поддержания присечных горных выработок с оценкой технологических принципов применения средств крепления горных выработок.

Проведенные исследования позволяют с достаточной достоверностью прогнозировать смещение контуров присечных подготовительных выработок при геомеханических процессах в зонах с повышенным горным давлением.

### Список литературы

1. Шашенко А.Н., Солодянкин А.В., Мартовицкий А.В. Управление устойчивостью протяженных выработок глубоких шахт: монография. Днепропетровск: ЛізуновПрес, 2012. 384 с.
2. Экспериментальные исследования устойчивости повторно используемых выемочных выработок на пологих пластах Донбасса: монография / В.И. Бондаренко, И.А. Ковалевская, Г.А. Симанович и др. Днепропетровск: ЛізуновПрес, 2012. 426 с.
3. Аналитико-экспериментальные исследования повышения устойчивости выемочных выработок и расчет параметров крепежной системы: монография / В.И. Бондаренко, И.А. Ковалевская, Г.А. Симанович и др. Днепропетровск: ЛізуновПрес, 2013. 178 с.

4. Kovalevs'ka I., Vivcharenko O., Snigur V. Specifics of percarbonic rock mass displacement in longwalls end areas and extraction workings / Materials of VII International scientific-practical conference "School Underground Mining" / "Mining of Mineral Deposits". Netherlands: CRC Press/Balkema, 2013. P. 29-33.
5. Кириченко В.Я. Металлорамные штрековые крепи нового технического уровня / Материалы IV междунар. науч.-практ. конф. «Школа подземной разработки». Днепропетровск: ЛізуновПрес, 2010. С. 241-266.
6. Напряженно-деформированное состояние приконтурного углепородного массива / В.Ф. Демин, Д.С. Шонтаев, А.Д. Шонтаев и др. // Уголь. 2020. № 5. С. 63-67. DOI: 10.18796/0041-5790-2020-5-63-67.
7. Эффективность использования геомеханической системы «горный массив – анкерное крепление» для повышения устойчивости горных выработок / В.Ф. Демин, В.В. Яворский, Р.А. Мусин и др. // Уголь. 2014. № 2. С. 18-21. URL: <http://www.ugolino.ru/Free/022014pdf> (дата обращения: 15.01.2023).
8. Смещения контуров подготовительных выработок при геомеханических процессах / В.Ф. Демин, С.Б. Алиев, А.Д. Маусымбаева и др. // Уголь. 2013. № 4. С. 69-72. URL: <http://www.ugolino.ru/Free/042013pdf> (дата обращения: 15.01.2023).
9. Оценка эффективности применения технологических схем проведения горных выработок для повышения устойчивости их контуров / В.Ф. Демин, Т.В. Демина, А.С. Кайназаров и др. // Устойчивое развитие горных территорий. 2018. Т. 10. № 4. С. 606-616.
10. Исследование влияния тектонических нарушений залегания угольного пласта на параметры крепления горных выработок с анкерной крепью / В.Ф. Демин, Э.Р. Халикова, Т.В. Демина и др. // Вестник Национального государственного технического университета, Днепропетровск, Украина. 2019. № 5. С. 16-21.

Original Paper

UDC 622.281(574.32) © G.D. Tanekeyeva, E.A. Abeuov, D.R. Makhmudov, R.A. Musin, A.Yu. Balabas, 2023  
 ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2023, № 2, pp. 31-33  
 DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2023-2-31-33>

#### Title

#### STUDY OF THE GEOMECHANICAL CONDITIONS FOR CARRYING OUT AND MAINTAINING SURFACE MINE WORKINGS

#### Authors

Tanekeyeva G.D.<sup>1</sup>, Abeuov E.A.<sup>1</sup>, Makhmudov D.R.<sup>2</sup>, Musin R.A.<sup>1</sup>, Balabas A.Yu.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Abylkas Saginov Karaganda technical university, Karaganda, 100027, Republic of Kazakhstan

<sup>2</sup> I. Karimov Tashkent state technical university, Tashkent 100095, Republic of Uzbekistan

#### Authors information

**Tanekeyeva G.D.**, PhD Doctoral student, e-mail: [tanekeyeva77@mail.ru](mailto:tanekeyeva77@mail.ru)

**Abeuov E.A.**, PhD (Engineering), Associate Professor, e-mail: [ercebultan69@mail.ru](mailto:ercebultan69@mail.ru)

**Makhmudov D.R.**, Doctor PhD, Associate Professor, e-mail: [dmahmudpov@yandex.ru](mailto:dmahmudpov@yandex.ru)

**Mussin R.A.**, PhD, Acting Associate Professor, e-mail: [R.A.Mussin@mail.ru](mailto:R.A.Mussin@mail.ru)

**Balabas A.Yu.**, PhD Doctoral student in "Mining", e-mail: [19chinatown@mail.ru](mailto:19chinatown@mail.ru)

#### Abstract

The improvement and introduction of advanced technology and means of fixing mine workings with justification of their optimal parameters based on the consideration of the stress-strain state of the host rocks will reduce material and labor costs during their operation. When working off coal seams during the periods of cleaning operations in the zones of reference (increased) rock pressure while maintaining the cut-off workings ahead of the lavas, the intensity of stresses and deformations and the duration of downtime of long cleaning faces sharply increases. The associated production losses reach 20-25% or more, the ash content of coal and the danger of miners' labor increases. Studies of the patterns and features of deformation of the rock mass, around the contour of the supported prishechny mine workings on the ventilation horizon when excavating the worked column below the previously worked one with the establishment of reliable fastening parameters, are important.

#### Keywords

Underground mine workings, Stresses, Deformations, Fastening parameters, Geomechanical processes, Anchorage, Technological schemes of fastening, Stability of rock outcrops, Heaving of the soil of the workings, Mining factors, Carboniferous massif, Contour of mining, Convergence.

#### References

1. Shashenko A.N., Solodyankin A.V. & Martovitsky A.V. Stability management of extended workings of deep mines. Dnepropetrovsk, Lizunov Press Publ., 2012, 384 p.
2. Bondarenko V.I., Kovalevskaya I.A., Simanovich G.A., Koval A.I. & Fomichev V.V. Experimental studies of the stability of repeatedly used excavation workings on the shallow layers of Donbass. Dnepropetrovsk, Lizunov Press Publ., 2012, 426 p.
3. Bondarenko V.I., Kovalevskaya I.A., Simanovich G.A., Svistun R.N. & Snigur V.G. Analytical and experimental studies of increasing the stability of excavation workings and calculation of the parameters of the fastening system. Dnepropetrovsk, Lizunov Press Publ., 2013, 178 p.

4. Kovalevs'ka I., Vivcharenko O. & Snigur V. Specifics of percarbonic rock mass displacement in longwalls end areas and extraction workings. Materials of VII International scientific-practical conference "School Underground Mining" / "Mining of Mineral Deposits". Netherlands, CRC Press/Balkema, 2013, pp. 29-33.

5. Kirichenko V.Ya. Metal-frame drift supports of a new technical level. Materials of the IV International scientific and practical conference "School of Underground Mining". Dnepropetrovsk, Lizunov Press Publ., 2010, pp. 241-266.

6. Demin V.F., Shontayev D.S., Balgabekov T.K., Shontayev A.D. & Kongkybayeva A.N. Stressed-deformed state of the boundary-carbon array. *Ugol'*, 2020, No. 5, pp. 63-67. (In Russ.). DOI: 10.18796/0041-5790-2020-5-63-67.

7. Demin V.F., Yavorsky V.V., Musin R.A., Demin V.V. & Demina T.V. Efficiency of using the geomechanical system "Rock mass-anchoring" to improve the stability of mine workings. *Ugol'*, 2014, (2), pp. 18-21. Available at: <http://www.ugolino.ru/Free/022014pdf> (accessed 15.01.2023). (In Russ.).

8. Demin V.F., Aliev S.B., Mausymbaeva A.D., Demina T.V. & R.K. Kamarov. Displacement of the contours of development workings during geomechanical processes. *Ugol'*, 2013, (4), pp. 69-72. Available at: <http://www.ugolino.ru/Free/042013pdf> (accessed 15.01.2023). (In Russ.).

9. Demin V.F., Demina T.V., Kainazarov A.S. & Kainazarova A.S. Evaluation of the effectiveness of the application of technological schemes for conducting mine workings to improve the stability of their contours. *Sustainable development of mountain territories*, 2018, Vol. 10, (4), pp. 606-616.

10. Demin V.F., Khalikova E.R., Demina T.V. & Zhurov V.V. Study of the influence of tectonic disturbances in the occurrence of a coal seam on the parameters of fastening mine workings with anchor bolting. *Scientific Herald of the NSU (Dnepropetrovsk, Ukraine)*, 2019, (5), pp. 16-22.

10. Demin V.F., Khalikova E.R., Demina T.V. & Zhurov V.V. Study of the influence of tectonic disturbances in the occurrence of a coal seam on the parameters of fastening mine workings with anchor bolting. *Scientific Herald of the NSU (Dnepropetrovsk, Ukraine)*, 2019, (5), pp. 16-22.

10. Demin V.F., Khalikova E.R., Demina T.V. & Zhurov V.V. Study of the influence of tectonic disturbances in the occurrence of a coal seam on the parameters of fastening mine workings with anchor bolting. *Scientific Herald of the NSU (Dnepropetrovsk, Ukraine)*, 2019, (5), pp. 16-22.

10. Demin V.F., Khalikova E.R., Demina T.V. & Zhurov V.V. Study of the influence of tectonic disturbances in the occurrence of a coal seam on the parameters of fastening mine workings with anchor bolting. *Scientific Herald of the NSU (Dnepropetrovsk, Ukraine)*, 2019, (5), pp. 16-22.

10. Demin V.F., Khalikova E.R., Demina T.V. & Zhurov V.V. Study of the influence of tectonic disturbances in the occurrence of a coal seam on the parameters of fastening mine workings with anchor bolting. *Scientific Herald of the NSU (Dnepropetrovsk, Ukraine)*, 2019, (5), pp. 16-22.

10. Demin V.F., Khalikova E.R., Demina T.V. & Zhurov V.V. Study of the influence of tectonic disturbances in the occurrence of a coal seam on the parameters of fastening mine workings with anchor bolting. *Scientific Herald of the NSU (Dnepropetrovsk, Ukraine)*, 2019, (5), pp. 16-22.

10. Demin V.F., Khalikova E.R., Demina T.V. & Zhurov V.V. Study of the influence of tectonic disturbances in the occurrence of a coal seam on the parameters of fastening mine workings with anchor bolting. *Scientific Herald of the NSU (Dnepropetrovsk, Ukraine)*, 2019, (5), pp. 16-22.

10. Demin V.F., Khalikova E.R., Demina T.V. & Zhurov V.V. Study of the influence of tectonic disturbances in the occurrence of a coal seam on the parameters of fastening mine workings with anchor bolting. *Scientific Herald of the NSU (Dnepropetrovsk, Ukraine)*, 2019, (5), pp. 16-22.

#### For citation

Tanekeyeva G.D., Abeuov E.A. Makhmudov D.R., Musin R.A. & Balabas A.Yu. Study of the geomechanical conditions for carrying out and maintaining surface mine workings. *Ugol'*, 2023, (2), pp. 31-33. (In Russ.). DOI: 10.18796/0041-5790-2023-2-31-33.

#### Paper info

Received December 1, 2022

Reviewed December 10, 2022

Accepted January 26, 2023

#### UNDERGROUND MINING

# Математическое моделирование напряженного состояния в шахтной перемычке, установленной в выработке круглого поперечного сечения\*

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2023-2-34-40>

## ЧЕРДАНЦЕВ С.В.

Доктор техн. наук,  
главный научный сотрудник  
АО «НЦ ВостНИИ»,  
650002, г. Кемерово, Россия,  
e-mail: svch01@yandex.ru

## ЕРАСТОВ А.Ю.

Старший научный сотрудник  
АО «НЦ ВостНИИ»,  
650002, г. Кемерово, Россия,  
e-mail: eractov\_a\_y@mail.ru

С целью предотвращения распространения теплофизических и газодинамических процессов в рудничной атмосфере угольных предприятий используются шахтные перемычки. К настоящему времени существует большое разнообразие конструкций шахтных перемычек и технологических схем их возведения. Вместе с тем имеющиеся методики расчета перемычек, на наш взгляд, не отвечают современным требованиям по обеспечению надежности шахтных перемычек. В данной статье предпринята попытка расчета шахтных перемычек на базе фундаментальных положений механики твердого деформируемого тела. В частности, рассматривается осесимметричная краевая задача теории упругости, в ходе решения которой получены формулы для определения компонентов напряженного состояния в шахтной бетонной перемычке, построены графики компонентов напряжений и выявлены некоторые закономерности их распределения в перемычке.

**Ключевые слова:** горные выработки, шахтные перемычки, компоненты напряженного состояния, обобщенный закон Гука, осесимметричная задача теории упругости, гиперболические функции и функции Бесселя.

**Для цитирования:** Черданцев С.В., Ерастов А.Ю. Математическое моделирование напряженного состояния в шахтной перемычке, установленной в выработке круглого поперечного сечения // Уголь. 2023. № 2. С. 34-40. DOI: 10.18796/0041-5790-2023-2-34-40.

## ВВЕДЕНИЕ

Согласно нормативным требованиям эксплуатации угольных шахт при отработке пластов, склонных к самовозгоранию [1, 2], проявлению газодинамических [3, 4] и детонационных процессов [5, 6, 7], необходимо проводить изоляцию выработанных пространств от действующих горных выработок. Процесс изоляции, как правило, осуществляется возведением шахтных перемычек [1].



\* Исследование выполнено в рамках комплексной научно-технической программы полного инновационного цикла «Разработка и внедрение комплекса технологий в областях разведки и добычи полезных ископаемых, обеспечения промышленной безопасности, биоремедиации, создания новых продуктов глубокой переработки из угольного сырья при последовательном снижении экологической нагрузки на окружающую среду и рисков для жизни населения», утвержденной Распоряжением Правительства Российской Федерации от 11.05.2022 №1144-р.

Конструкции и технологии возведения шахтных перемычек следует выбирать, главным образом, на основе их прочностного расчета, хотя при этом учитываются также горно-геологические и горнотехнические условия в местах возведения перемычек.

К настоящему времени разработаны различные типы и конструкции перемычек [8], а также технологические схемы их возведения. Однако в действующей нормативной документации пока отсутствует методика выполнения расчетов, обосновывающая технические решения по выбору параметров шахтных перемычек. В связи со сказанным в данной статье предпринята попытка построить расчетную модель перемычки (рис. 1) в рамках следующих допущений:

- 1) рассматривается горная выработка кругового очертания, в которой жестко установлена бетонная перемычка, имеющая форму круглого цилиндра радиуса  $R$ ;
- 2) перемычка изготовлена из монолитного бетона, являющегося упругим телом;
- 3) предполагается, что давление на фронте ударной волны распределено равномерно по торцевому сечению перемычки, в связи с чем деформирование перемычки происходит симметрично относительно ее оси.

### ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ О НАПРЯЖЕННОМ СОСТОЯНИИ ШАХТНОЙ ЦИЛИНДРИЧЕСКОЙ ПЕРЕМЫЧКИ

Поскольку шахтная перемычка имеет форму кругового цилиндра, то для получения исходных уравнений будем использовать цилиндрическую систему координат (рис. 2).

В статье рассматривается следующая задача. В рудничной атмосфере произошел взрыв пылегазовоздушной смеси, в результате чего образовалась ударная волна. Для предотвращения ее распространения установлена перемычка толщиной  $\delta$  (см. рис. 2). Требуется определить компоненты напряженного состояния в перемычке, если давление  $p_y$  на фронте ударной волны нам известно.

В силу третьего допущения о симметричности деформации ее компоненты  $\varepsilon_{rr}, \dots, \varepsilon_{zz}$  в цилиндрической системе координат и угол поворота  $\omega_\theta$  определяются по формулам [9]:

$$\varepsilon_{rr} = \frac{\partial u_r}{\partial r}, \varepsilon_{rz} = \frac{1}{2} \left( \frac{\partial u_r}{\partial z} + \frac{\partial u_z}{\partial r} \right),$$

$$\varepsilon_{\theta\theta} = \frac{u_r}{r}, \varepsilon_{zz} = \frac{\partial u_z}{\partial z}, \omega_\theta = \frac{1}{2} \left( \frac{\partial u_r}{\partial z} - \frac{\partial u_z}{\partial r} \right), \quad (1)$$

где  $u_r, u_\theta, u_z$  – компоненты вектора перемещения произвольного элемента перемычки.

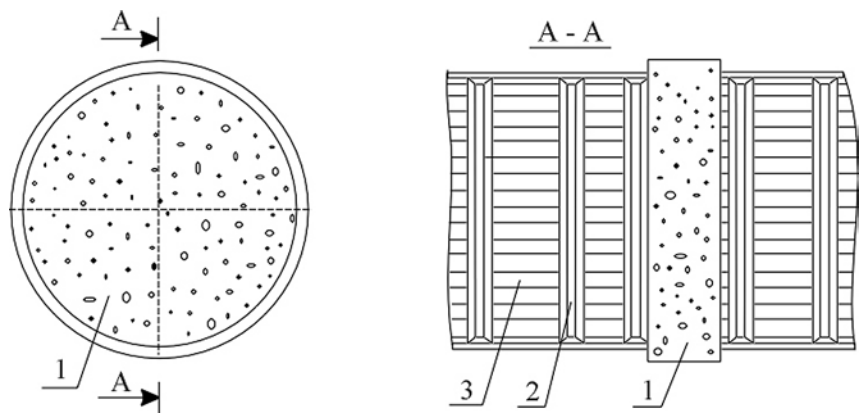


Рис. 1. Схема бетонной шахтной перемычки в горной выработке круглого поперечного сечения: 1 – перемычка, 2 – металлическая крепь из спецпрофиля, 3 – затяжки

Fig. 1. Scheme of a concrete shaft bridge in a mining of circular cross-section: 1 – a bridge, 2 – metal fasteners from a special profile, 3 – tightening

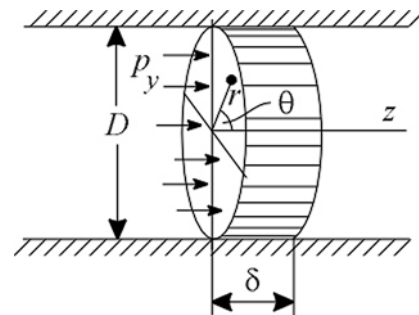


Рис. 2. Расчетная схема шахтной перемычки

Fig. 2. Design scheme of the shaft jumper

Исключив из формул (1) компоненты  $u_r, u_\theta, u_z$ , найдем производные:

$$\frac{\partial \omega_\theta}{\partial r} = \frac{\partial \varepsilon_{rr}}{\partial z} - \frac{\partial \varepsilon_{rz}}{\partial r}, \quad \frac{\partial \omega_\theta}{\partial z} = \frac{\partial \varepsilon_{zr}}{\partial z} - \frac{\partial \varepsilon_{zz}}{\partial r}, \quad (2)$$

и воспользуемся уравнениями равновесия малого элемента перемычки в цилиндрических координатах  $r, \theta, z$ , которые представляются в виде [9]:

$$\frac{\partial \sigma_{rr}}{\partial r} + \frac{\partial \sigma_{rz}}{\partial z} + \frac{\sigma_{rr} - \sigma_{\theta\theta}}{r} = 0, \quad \frac{\partial \sigma_{rz}}{\partial r} + \frac{\partial \sigma_{zz}}{\partial z} + \frac{1}{r} \sigma_{rz} = 0. \quad (3)$$

Согласно второму допущению об упругости материала перемычки имеют место соотношения закона Гука между напряжениями и деформациями [9, 10]:

$$\sigma_{rr} = \lambda \Theta + 2G \varepsilon_{rr}, \quad \sigma_{\theta\theta} = \lambda \Theta + 2G \varepsilon_{\theta\theta},$$

$$\sigma_{zz} = \lambda \Theta + 2G \varepsilon_{zz}, \quad \sigma_{rz} = 2G \varepsilon_{rz}, \quad (4)$$

где  $\Theta$  – объемная деформация, определяемая как:

$$\Theta = \varepsilon_{rr} + \varepsilon_{\theta\theta} + \varepsilon_{zz} =$$

$$= \frac{\partial u_r}{\partial r} + \frac{u_r}{r} + \frac{\partial u_z}{\partial z} = \frac{1}{r} \frac{\partial (r \cdot u_r)}{\partial r} + \frac{\partial u_z}{\partial z}, \quad (5)$$

а параметры Ламе  $\lambda, G$ , модуль Юнга  $E$  и коэффициент Пуассона  $\mu$  связаны зависимостями:

$$\lambda = \frac{\mu E}{(1+\mu)(1-2\mu)}, \quad G = \frac{E}{2(1+\mu)}.$$

С помощью формул (4), (2) преобразуем уравнения (3) к системе [11]:

$$\begin{aligned} (\lambda + 2G) \frac{\partial \Theta}{\partial r} + 2G \frac{\partial \omega_\theta}{\partial z} &= 0, \\ (\lambda + 2G) \frac{\partial \Theta}{\partial z} - \frac{2G}{r} \frac{\partial(r\omega_\theta)}{\partial r} &= 0, \end{aligned} \quad (6)$$

для которой сформулируем краевую задачу, исходя из следующих рассуждений. Поскольку перемычка находится в равновесии, то ее контур, непосредственно примыкающий к поверхности выработки, не перемещается по всей длине перемычки, а давление ударной волны  $p_y$  уравновешено нормальными напряжениями в торцевом сечении перемычки ( $z = 0$ ). На противоположном же ее торце ( $z = \delta$ ) нормальные напряжения отсутствуют, и поэтому граничные условия:

$$u_z|_{r=R, z=0} = 0, \quad u_z|_{r=R, z=\delta} = 0, \quad \sigma_{zz}|_{z=0} = p_y, \quad \sigma_{zz}|_{z=\delta} = 0, \quad (7)$$

в совокупности с системой уравнений (6) образуют краевую задачу о взаимодействии цилиндрической перемычки с ударной волной.

Решение краевой задачи построим с помощью функций напряжений  $\varphi(r; z)$ ,  $\Phi(r; z)$ , с которыми свяжем объемную деформацию  $\Theta$ , угол поворота  $\omega_\theta$  [10]:

$$\begin{aligned} \Theta &= \frac{2(1-\mu)}{\lambda + 2G} \cdot \frac{1}{r} \cdot \frac{\partial \varphi}{\partial r} = \frac{1-2\mu}{G} \cdot \frac{1}{r} \cdot \frac{\partial \varphi}{\partial r}, \\ \omega_\theta &= \frac{1-\mu}{G} \cdot \frac{1}{r} \cdot \frac{\partial \varphi}{\partial z}, \end{aligned} \quad (8)$$

а также компоненты напряжений  $\sigma_{zz}$  и  $\sigma_{rz}$ :

$$\sigma_{zz} = -\frac{1}{r} \cdot \frac{\partial \Phi}{\partial r}, \quad \sigma_{rz} = \frac{1}{r} \cdot \frac{\partial \Phi}{\partial z}. \quad (9)$$

Подставив соотношения (8) в первое уравнение (6), приходим к уравнению:

$$\frac{\partial}{\partial r} \left( \frac{1}{r} \cdot \frac{\partial \varphi}{\partial r} \right) + \frac{\partial}{\partial z} \left( \frac{1}{r} \cdot \frac{\partial \varphi}{\partial z} \right) = 0, \quad (10)$$

представляющему собой уравнение Лапласа в цилиндрических координатах.

Выразим далее остальные компоненты деформаций и напряжений через функции напряжений  $\varphi(r; z)$ ,  $\Phi(r; z)$ . Для этой цели вначале сопоставим вторую формулу (1) и вторую формулу (9), выразив в ней с помощью последней формулы (4) напряжение  $\sigma_{rz}$  через деформацию  $\varepsilon_{rz}$ :

$$\frac{\partial u_r}{\partial z} + \frac{\partial u_z}{\partial r} = \frac{1}{G} \cdot \frac{1}{r} \cdot \frac{\partial \Phi}{\partial z}. \quad (11)$$

Затем, сопоставив четвертую формулу (1) и вторую формулу (8), получим равенство:

$$\frac{\partial u_r}{\partial z} - \frac{\partial u_z}{\partial r} = 2 \frac{1-\mu}{G} \cdot \frac{1}{r} \cdot \frac{\partial \varphi}{\partial z}. \quad (12)$$

Складывая вначале равенства (11) и (12), а затем вычитая их, получим соотношения:

$$\begin{aligned} \frac{\partial u_r}{\partial z} &= \frac{1}{2G} \cdot \frac{1}{r} \cdot \frac{\partial}{\partial z} [\Phi + 2(1-\mu)\varphi], \\ \frac{\partial u_z}{\partial r} &= \frac{1}{2G} \cdot \frac{1}{r} \cdot \frac{\partial}{\partial z} [\Phi - 2(1-\mu)\varphi]. \end{aligned} \quad (13)$$

Обратим внимание, что первое равенство (13) может быть проинтегрировано, в результате чего получим связь между перемещением  $u_r$  и функциями  $\Phi$ ,  $\varphi$ :

$$u_r = \frac{1}{2G} \cdot \frac{1}{r} [\Phi + 2(1-\mu)\varphi]. \quad (14)$$

Учитывая в первой формуле (8) соотношения (5) и (14), выразим производную  $\partial u_z / \partial z$  через функции  $\Phi$  и  $\varphi$  и после преобразований получаем формулу:

$$\frac{\partial u_z}{\partial z} = -\frac{1}{2G} \cdot \frac{1}{r} \left( \frac{\partial \Phi}{\partial r} + 2\mu \frac{\partial \varphi}{\partial r} \right), \quad (15)$$

интегрируя которую, находим:

$$u_z = -\frac{1}{2G} \cdot \frac{1}{r} \left( \frac{\partial \Phi}{\partial r} + 2\mu \frac{\partial \varphi}{\partial r} \right) z. \quad (16)$$

Исходя из теоремы Шварца [12] следует равенство:

$$\frac{\partial}{\partial z} \left( \frac{\partial u_z}{\partial r} \right) = \frac{\partial}{\partial r} \left( \frac{\partial u_z}{\partial z} \right),$$

подставляя в которое формулы (13) и (15), получаем равенство:

$$\frac{\partial^2 \Phi}{\partial r^2} - \frac{1}{r} \cdot \frac{\partial \Phi}{\partial r} + \frac{\partial^2 \Phi}{\partial z^2} = 2 \frac{\partial^2 \varphi}{\partial z^2}, \quad (17)$$

которое устанавливает связь между функциями  $\Phi$  и  $\varphi$ . Оно будет выполнено, если задать функцию  $\Phi$  в одной из следующих форм:

$$\Phi = \psi + z \frac{\partial \varphi}{\partial z}, \quad \Phi = \psi - r \frac{\partial \varphi}{\partial r}, \quad (18)$$

в чем можно убедиться, подставив формулу (18) в (17), в результате чего мы приходим к уравнению Лапласа для функции  $\psi$ :

$$\frac{\partial}{\partial r} \left( \frac{1}{r} \cdot \frac{\partial \psi}{\partial r} \right) + \frac{\partial}{\partial z} \left( \frac{1}{r} \cdot \frac{\partial \psi}{\partial z} \right) = 0. \quad (19)$$

Далее подставим в (14) первую и третью формулы (1), выразив тем самым компоненты деформации через функции напряжений:

$$\varepsilon_{rr} = \frac{1}{2G} \cdot \frac{\partial}{\partial r} \left[ \frac{\Phi + 2(1-\mu)\varphi}{r} \right], \quad \varepsilon_{\theta\theta} = \frac{1}{2G} \cdot \frac{\Phi + 2(1-\mu)\varphi}{r^2}.$$

Учитывая полученные формулы вместе с первой формулой (8) в соотношениях закона Гука (4), после преобразований получим остальные компоненты напряжений, выраженные через функции напряжений:

$$\sigma_{rr} = \frac{1}{r} \cdot \frac{\partial \Phi}{\partial r} - \Omega, \quad \sigma_{\theta\theta} = \frac{2(1+\mu)}{r} \cdot \frac{\partial \varphi}{\partial r} + \Omega, \quad (20)$$

где обозначено:

$$\Omega = \frac{\Phi + 2(1-\mu)\varphi}{r^2} - \frac{2}{r} \cdot \frac{\partial\varphi}{\partial r}. \quad (21)$$

**ПОСТРОЕНИЕ РЕШЕНИЯ КРАЕВОЙ ЗАДАЧИ. АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ**

Следуя методу Фурье [12], построим решение уравнения (10), разделив в нем переменные, для чего представим искомую функцию в виде произведения двух функций, одна из которых  $R(r)$  зависит только от координаты  $r$ , а другая  $Z(z)$  – только от  $z$ :

$$\varphi(r; z) = R(r)Z(z). \quad (22)$$

Подставив формулу (22) в уравнение (10) и выполнив в нем преобразования, приходим к системе двух обыкновенных дифференциальных уравнений:

$$\frac{d^2 R(r)}{dr^2} - \frac{1}{r} \cdot \frac{dR(r)}{dr} + \lambda^2 R(r) = 0, \quad (23)$$

$$\frac{d^2 Z(z)}{dz^2} - \lambda^2 Z(z) = 0, \quad (24)$$

где  $\lambda$  – некоторая постоянная величина, подлежащая определению.

Решением уравнения (23) является функция:

$$R = C \cdot r J_1(\rho) + D \cdot r Y_1(\rho), \quad (25)$$

содержащая функции Бесселя первого порядка соответственно первого  $J_1(\rho)$  и второго рода  $Y_1(\rho)$ , а решением уравнения (24) является функция:

$$Z = A \operatorname{sh}(\zeta) + B \operatorname{ch}(\zeta), \quad (26)$$

содержащая гиперболические функции  $\operatorname{sh}(\zeta)$ ,  $\operatorname{ch}(\zeta)$ . Входящие в (25), (26) величины  $A, B, C, D$  являются постоянными интегрирования, а величины  $\rho$  и  $\zeta$  определены как:

$$\rho = \lambda \cdot r, \quad \zeta = \lambda \cdot z. \quad (27)$$

Подставляя формулы (25) и (26) в формулу (22), имеем:

$$\varphi(\zeta, \rho) = Z(\zeta) [C \cdot J_1(\rho) + D \cdot Y_1(\rho)] \cdot r. \quad (28)$$

Поскольку функции  $\varphi$  и  $\psi$  удовлетворяют уравнениям (10) и (19), структура которых одинакова, то функцию  $\psi$  можно представить по аналогии с формулой (28):

$$\psi(\zeta, \rho) = Z_1(\zeta) [C_1 J_1(\rho) + D_1 Y_1(\rho)] \cdot r, \quad (29)$$

где  $Z_1(\zeta) = A_1 \operatorname{sh}(\zeta) + B_1 \operatorname{ch}(\zeta)$ . (30)

Учитывая соотношения, связывающие функции Бесселя с их производными [12]:

$$\frac{d}{dx} x^n J_n(x) = x^n J_{n-1}(x), \quad \frac{d}{dx} x^n Y_n(x) = x^n Y_{n-1}(x),$$

$$\frac{d}{dx} x^{-n} J_n(x) = -x^{-n} J_{n+1}(x), \quad \frac{d}{dx} x^{-n} Y_n(x) = -x^{-n} Y_{n+1}(x),$$

$$\Phi = \psi + z \frac{\partial\varphi}{\partial z}, \quad \Phi = \psi - r \frac{\partial\varphi}{\partial r},$$

в формулах (18) и (21), получим выражения для функций  $\Phi(\zeta, \rho)$  и  $\Omega(\zeta, \rho)$ :

$$\Phi(\zeta, \rho) = \{ [C_1 Z_1(\zeta) + C \cdot \zeta \cdot Z'(\zeta)] J_1(\rho) + [D_1 Z_1(\zeta) + D \cdot \zeta \cdot Z'(\zeta)] Y_1(\rho) \} r, \quad (31)$$

$$\Omega(\zeta, \rho) = \frac{1}{r} \{ [C_1 Z_1(\zeta) + C \cdot \zeta \cdot Z'(\zeta) + 2(1-\mu)C \cdot Z(\zeta)] J_1(\rho) + [D_1 Z_1(\rho) + D \cdot \zeta \cdot Z'(\zeta) + 2(1-\mu)DZ(\zeta)] Y_1(\rho) - 2 \cdot \rho \cdot Z(\zeta) [CJ_0(\rho) + DY_0(\rho)] \}, \quad (32)$$

где штрихами обозначена операция дифференцирования по координате  $\zeta$ :

$$Z'_1(\zeta) = A_1 \operatorname{ch}(\zeta) + B_1 \operatorname{sh}(\zeta). \quad (33)$$

Подставив выражения (31) и (32) в формулы (9), (14), (16), (20) и (21) и выполнив преобразования, получим формулы для определения напряжений и перемещений, выраженные через функции Бесселя и гиперболические функции:

$$\sigma_{rr}(\zeta, \rho) = -\frac{1}{r} \{ [C_1 Z_1(\zeta) + C \zeta Z'(\zeta) + 2(1-\mu)CZ(\zeta)] J_1(\rho) + [D_1 Z_1(\zeta) + D \zeta Z'(\zeta) + 2(1-\mu) \times \times DZ(\zeta)] Y_1(\rho) - \rho [C_1 Z_1(\zeta) + C \zeta Z'(\zeta) + 2CZ(\zeta)] J_0(\rho) - \rho [D_1 Z_1(\zeta) + D \zeta Z'(\zeta)] Y_0(\rho) \}, \quad (34)$$

$$\sigma_{\theta\theta}(\zeta, \rho) = \frac{1}{r} \{ [C_1 Z_1(\zeta) + C \zeta Z'(\zeta) + 2(1-\mu)CZ(\zeta)] J_1(\rho) + [D_1 Z_1(\zeta) + D \zeta Z'(\zeta) + 2(1-\mu)DZ(\zeta)] Y_1(\rho) + 2\mu\rho Z(\zeta) [CJ_0(\rho) + DY_0(\rho)] \}, \quad (35)$$

$$\sigma_{zz}(\zeta, \rho) = -\lambda \{ [C_1 Z_1(\zeta) + C \zeta Z'(\zeta)] J_0(\rho) + [D_1 Z_1(\zeta) + D \zeta Z'(\zeta)] Y_0(\rho) \}, \quad (36)$$

$$\tau_{rz}(\zeta, \rho) = \lambda \{ [C_1 Z'_1(\zeta) + CZ'(\zeta) + C \zeta Z(\zeta)] J_1(\rho) + [D_1 Z'_1(\zeta) + DZ'(\zeta) + D \zeta Z(\zeta)] Y_1(\rho) \}. \quad (37)$$

$$u_r(\zeta, \rho) = \frac{1}{2G} \{ [C_1 Z_1(\zeta) + C \zeta Z'(\zeta) + 2(1-\mu)CZ(\zeta)] J_1(\rho) + [D_1 Z_1(\zeta) + D \zeta Z'(\zeta) + 2(1-\mu)DZ(\zeta)] Y_1(\rho) \}, \quad (38)$$

$$u_z(\zeta, \rho) = -\frac{1}{2G} \{ [C_1 Z'_1(\zeta) + C \zeta Z(\zeta) - (1-2\mu)CZ'(\zeta)] J_0(\rho) + [D_1 Z'_1(\zeta) + D \zeta Z(\zeta) - (1-2\mu)DZ'(\zeta)] Y_0(\rho) \}. \quad (39)$$

Анализируя формулы (34) – (39), замечаем, что все искомые величины содержат функции Бесселя  $Y_0(\rho)$ ,  $Y_1(\rho)$ , которые при  $\rho \rightarrow 0$  стремятся к бесконечности. Следовательно, все величины в этих формулах не определены в точке  $\rho = 0$  и в ее окрестности. Чтобы исключить эту неопределенность, необходимо исключить функции  $Y_0(\rho)$ ,  $Y_1(\rho)$ , для чего в формулах (34) – (39) примем постоянные:

$$D = D_1 = 0. \quad (40)$$

Для определения параметра  $\lambda$  и постоянных интегрирования  $C, C_1$  воспользуемся граничными условиями (7). Вначале в первое и второе условия (7) подставим формулу (39). В результате получим систему уравнений:

$$\begin{cases} C_1 Z_1'(0) - (1 - 2\mu) C Z'(0) = 0, \\ C_1 Z_1'(\Lambda) + C \cdot [\Lambda \cdot Z(\Lambda) - (1 - 2\mu) Z'(\Lambda)] = 0, \end{cases} \quad (41)$$

где обозначено  $\Lambda = \lambda \delta$ . (42)

Система уравнений (41) имеет нетривиальное решение только в том случае, если ее определитель, составленный из коэффициентов при  $C, C_1$ , равен нулю [13]:

$$\begin{vmatrix} Z_1'(0) & -(1 - 2\mu) Z'(0) \\ Z_1'(\Lambda) & [\Lambda \cdot Z(\Lambda) - (1 - 2\mu) Z'(\Lambda)] \end{vmatrix} = 0,$$

откуда мы приходим к трансцендентному уравнению:

$$Z(\Lambda) = 0, \quad (43)$$

которое в соответствии с формулой (26) приобретает вид:

$$\text{sh}(\Lambda) + \frac{B}{A} \text{ch}(\Lambda) = 0 \quad (44)$$

относительно неизвестного параметра  $\Lambda$ .

Особенность уравнения (44) состоит в том, что наличие или отсутствие искомых корней  $\Lambda$ , а также их значения зависят от соотношения  $B/A$ . На рис. 3 представлены графики функции  $Z(\Lambda)$ , построенные при соотношениях соответственно  $B/A = 0,25; 0,5; 0,75$ .

Точки пересечения графиков с осью абсцисс доставляют нам значения корней уравнения (44). Более точные значения корней уравнения (44) найдены с помощью программного пакета MathCAD [14]. При указанных значениях  $B/A$  корни характеристического уравнения (44) соответственно равны  $\Lambda_1 = 0,255; \Lambda_2 = 0,549; \Lambda_3 = 0,973$ .

Если, например, толщина перемычки составляет  $\delta = 2$  м, то с помощью формулы (42) мы можем вычислить значение параметра  $\lambda$ . В частности, найденным корням  $\Lambda_1; \Lambda_2; \Lambda_3$  соответствуют значения  $\lambda_1 = 0,128 \text{ м}^{-1}; \lambda_2 = 0,275 \text{ м}^{-1}; \lambda_3 = 0,486 \text{ м}^{-1}$ .

Далее подставим формулу (36) в третье и четвертое граничные условия (7). В результате мы получим систему уравнений:

$$\begin{cases} -\lambda [C_1 Z_1(0) + C \cdot 0 \cdot Z'(0)] J_0(\rho) = p_y, \\ C_1 Z_1(\Lambda) + C \cdot \Lambda \cdot Z'(\Lambda) = 0, \end{cases}$$

из которой определяем постоянные интегрирования:

$$C_1 = -\frac{p_y}{\lambda \cdot Z_1(0) \cdot J_0(\rho)}, \quad C = -C_1 \cdot \frac{Z_1(\Lambda)}{\Lambda \cdot Z'(\Lambda)}. \quad (45)$$

Обратим внимание, что соотношение  $B_1/A_1$  нам неизвестно, в связи с чем функция  $Z_1(\zeta)$  не определена, и поэтому не представляется возможным вычислить значение  $Z_1(\Lambda)$  и, следовательно, определить постоянную  $C$  во второй формуле (45).

Чтобы преодолеть данную неопределенность, учтем, что касательные напряжения  $\tau_{rz}$  на свободном торце перемычки равны нулю:

$$\tau_{rz}(\zeta, \rho) \Big|_{z=\delta} = 0,$$

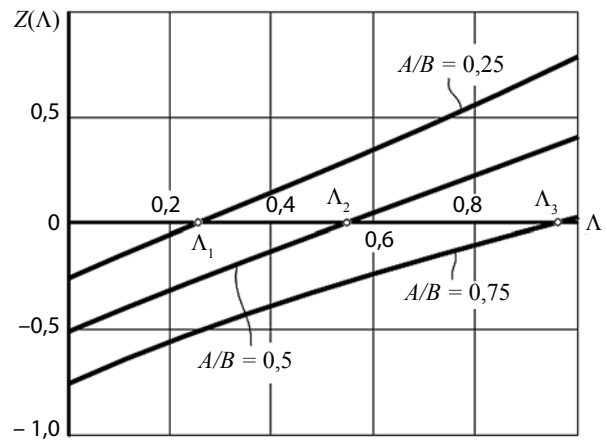


Рис. 3. К решению трансцендентного уравнения графическим методом

Fig. 3. To solve the transcendental equation by the graphical method

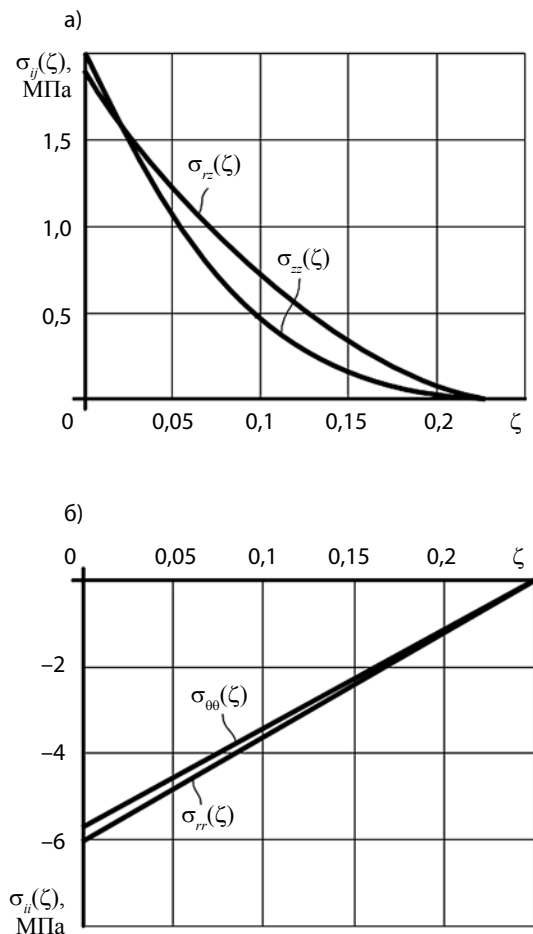


Рис. 4. Графики зависимостей напряжений  $\sigma_{zz}, \sigma_{rz}$  (а) и  $\sigma_{rr}, \sigma_{\theta\theta}$  (б) от координаты  $\zeta$

Fig. 4. Graphs of voltage dependences  $\sigma_{zz}, \sigma_{rz}$  (a) and  $\sigma_{rr}, \sigma_{\theta\theta}$  (b) on the coordinate  $\zeta$



что приводит нас к уравнению:

$$C_1 Z_1'(\Lambda) + C[Z'(\Lambda) + \Lambda \cdot Z(\Lambda)] = 0,$$

из которого, с учетом уравнения (43), получаем формулу:

$$C = -C_1 \frac{Z_1'(\Lambda)}{Z'(\Lambda)}. \quad (46)$$

Из сопоставления формул (45) и (46) находим искомое соотношение

$$\frac{B_1}{A_1} = \frac{\text{sh}(\Lambda) - \Lambda \cdot \text{ch}(\Lambda)}{\Lambda \cdot \text{sh}(\Lambda) - \text{ch}(\Lambda)'} \quad (47)$$

после чего определяем по формулам (30), (33) функцию  $Z_1(\zeta)$  и ее производную  $Z_1'(\zeta)$ , а затем постоянные интегрирования  $C$ ,  $C_1$ .

Подставляя найденные постоянные интегрирования  $C$  и  $C_1$  в формулы (34) – (37), мы можем вычислить значения напряжений в любой точке перемычки и построить их графики (рис. 4), построенные при  $\lambda_1 = 0,128 \text{ м}^{-1}$ .

Обратим внимание, что при подстановке выражений (40) и (45) в формулу (36) функция  $\sigma_z(\zeta)$  приобретает вид, не зависящий от координаты  $r$ :

$$\sigma_{zz}(\zeta) = \left( Z_1(\zeta) - \frac{Z_1(\Lambda)}{\Lambda \cdot Z'(\Lambda)} \zeta Z_1'(\zeta) \right) \frac{P_y}{Z_1(0)}. \quad (48)$$

Так, на рис. 4 а представлены графики  $\sigma_{zz}(\zeta)$  и  $\sigma_{rz}(\zeta)$ , построенные соответственно по формулам (48) и (37) при  $r = R$ . Оба графика представляют собой вогнутые кривые, монотонно уменьшающиеся до нуля при  $\zeta = \Lambda$  (см. рис. 4 а).

Графики же напряжений  $\sigma_{rr}(\zeta)$ ,  $\sigma_{\theta\theta}(\zeta)$  представляют собой практически прямые линии, хотя функции  $\sigma_{rr}(\zeta)$ ,  $\sigma_{\theta\theta}(\zeta)$  согласно формулам (34), (35) являются нелинейными. Отметим, что наибольшее значение напряжения  $\sigma_{rr}$  в нагруженном торцевом сечении составляет 6 МПа, что в три раза больше давления на фронте ударной волны.

Особо отметим, что в условиях рассматриваемого закрепления перемычки в ее торцевом сечении ( $\zeta = \Lambda$ ), свободном от воздействия ударной волны, все компоненты напряженного состояния равны нулю.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

- Получены формулы для определения компонентов осесимметричного напряженного состояния в шахтной бетонной перемычке и построены их графики.
- Из выполненного анализ графиков следует:
  - касательные и осевые нормальные напряжения монотонно убывают от максимальных значений в торцевом сечении перемычки, воспринимающей ударную волну, до нуля на противоположном торце перемычки. При этом графики представляют собой вогнутые кривые, не имеющие экстремальных точек;

– нормальные радиальные и окружные напряжения монотонно уменьшаются вдоль длины перемычки, а их графики представляют собой практически прямые линии, хотя сами напряжения являются нелинейными функциями, содержащими функции Бесселя и гиперболические функции. Наибольшие нормальные радиальные и окружные напряжения в несколько раз превышают давление на фронте ударной волны.

## Список литературы

1. Линденау Н.И., Маевская В.М., Крылов В.Ф. Происхождение, профилактика и тушение эндогенных пожаров в угольных шахтах. М.: Недра, 1977. 320 с.
2. Chanyshev A.I. A method to determine a body's thermal state // Journal of Mining Science. 2012. Vol. 48. Is. 4. P. 660-668.
3. Зыков В.С. О механизме формирования выбросоопасной ситуации в очистном забое угольной шахты // Маркшейдерский вестник. 2016. № 5. С. 44-48.
4. Черданцев Н.В. Об одном подходе к расчету выброса угля из газоносного пласта, вмещающего геологические нарушения // Безопасность труда в промышленности. 2019. № 8. С. 13-18.
5. Теплофизические и газодинамические условия протекания процессов дефлаграции и детонации в пылегазовоздушных потоках горных выработок вблизи очагов самонагрева / С.В. Черданцев, П.А. Шлапаков, Е.А. Шлапаков и др. // Химическая физика и мезоскопия. 2019. Т. 21. № 2. С. 179-189.
6. Формирование детонационного процесса при внезапном выбросе газа в горную выработку со сверхзвуковой скоростью / С.В. Черданцев, П.А. Шлапаков, К.С. Лебедев и др. // Горный информационно аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2019. № 7. С. 62-73.
7. Kurlenya M.V., Skritsky V.A. Methane Explosions and Causes of Their Origin in Highly Productive Sections of Coal Mines // Journal of Mining Science. 2017. Vol. 53. Is. 5. P. 861-867.
8. Нургалиев Е.И. Обоснование и разработка технологии изоляции пластовых выработок безврубовыми монолитными перемычками с одновременным возведением тампонажных завес: автореф. дисс. ... канд. техн. наук. Кемерово: ФГОУ «Кузбасский государственный технический университет им. Т.Ф. Горбачева», 2021. 22 с.
9. Колтунов М.А., Васильев Ю.Н., Черных В.А. Упругость и прочность цилиндрических тел. М.: Высшая школа, 1975. 526 с.
10. Соляник-Красса К.В. Осесимметричная задача теории упругости. М.: Стройиздат, 1987. 336 с.
11. Kolsky Н. Stress waves in solids. Oxford, 1953. 192 p. 12. Кошляков Н.С., Глинер Э.Б., Смирнов М.М. Уравнения в частных производных математической физики. М.: Высшая школа, 1970. 712 с.
13. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Линейная алгебра. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005. 280 с.
14. Алексеев Е.Р., Чеснокова О.В. Решение задач вычислительной математики в Mathcad 12, MATLAB 7, Maple 9. М.: ИТ Пресс, 2006. 496 с.

Original Paper

UDC 622.272:516.02 © S.V. Cherdantsev, A.Yu. Erastov, 2023  
 ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2023, № 2, pp. 34-40  
 DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2023-2-34-40>

**Title**  
**MATHEMATICAL MODELING OF THE STRESS STATE IN THE SHAFT BRIDGE INSTALLED  
 IN THE DEVELOPMENT OF A CIRCULAR CROSS-SECTION**

**Authors**Cherdantsev S.V.<sup>1</sup>, Erastov A.Yu.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Join-stock company "Scientific centre VOSTNII on industrial and ecological safety in mountain industry" (JC "NC VOSTNII"),  
 Kemerovo, 650002, Russian Federation

**Authors Information**

**Cherdantsev S.V.**, Doctor of Engineering Sciences, Chief Researcher,  
 e-mail: [svch01@yandex.ru](mailto:svch01@yandex.ru)

**Erastov A.Yu.**, Senior researcher e-mail: [erastov\\_a\\_y@mail.ru](mailto:erastov_a_y@mail.ru)

**Abstract**

In order to prevent the spread of thermophysical and gas-dynamic processes in the mine atmosphere of coal enterprises, mine bridges are used. To date, there is a wide variety of designs of mine bridges and technological schemes of their construction. At the same time, the available methods for calculating jumpers, in our opinion, do not meet modern requirements for ensuring the reliability of mine jumpers. In this article, an attempt is made to calculate shaft jumpers based on the fundamental provisions of the mechanics of a solid deformable body. In particular, an axisymmetric boundary value problem of elasticity theory is considered, during the solution of which formulas for determining the components of the stress state in a shaft concrete bridge are obtained, graphs of stress components are constructed and some regularities of their distribution in the bridge are revealed.

**Keywords**

Mining, Mine bridges, Stress state components, Generalized Hooke's law, Axisymmetric problem of elasticity theory, Hyperbolic functions and Bessel functions.

**References**

- Lindenau N.I., Mayevskaya V.M. & Krylov V.F. Origin, prevention and extinguishing of endogenous fires in coal mines. Moscow, Nedra Publ., 1977, 320 p. (In Russ.).
- Chanyshev A.I. A method to determine a body's thermal state. *Journal of Mining Science*, 2012, Vol. 48, (4), pp 660-668.
- Zykov V.S. On the mechanism of formation of an outlier situation in the treatment face of a coal mine. *Surveying Bulletin*, 2016, (5), pp. 44-48. (In Russ.).
- Cherdantsev N.V. On one approach to the calculation of coal emissions from a gas-bearing reservoir containing geological disturbances. *Occupational safety in industry*, 2019, (8), pp. 13-18. (In Russ.).
- Cherdantsev S.V., Shlapakov P.A., Shlapakov E.A., Lebedev K.S. & Erastov A.Yu. Thermophysical and gas-dynamic conditions of deflagration and detonation processes in dust-gas-air flows of mine workings near the centers of self-heating. *Khimicheskaya fizika i mezoskopiya*, 2019, Vol. 21, (2), pp. 179-189. (In Russ.).
- Cherdantsev S.V., Shlapakov P.A., Lebedev K.S. & Kolykhalov V.V. Formation of detonation process in case of sudden gas release into mining at supersonic

speed. *Gornyj informatsionno-analiticheskij byulleten*, 2019, (7), pp. 62-73. (In Russ.).

7. Kurlenya M.V. & Skritsky V.A. Methane Explosions and Causes of Their Origin in Highly Productive Sections of Coal Mines. *Journal of Mining Science*, 2017, Vol. 53, (5), pp 861-867.

8. Nurgaliev E.I. Substantiation and development of technology for isolation of reservoir workings by pipe-less monolithic lintels with simultaneous construction of grouting curtains. Phd Eng. abstract. diss. Kemerovo, FGOU "Kuzbass State Technical University named after T.F. Gorbachev", 2021, 22 p. (In Russ.).

9. Koltunov M.A., Vasiliev Yu.N. & Chernykh V.A. Elasticity and strength of cylindrical bodies. Moscow, Higher School Publ., 1975, 526 p. (In Russ.).

10. Solyanik-Krassa K.V. Axisymmetric problem of elasticity theory. Moscow, Stroyizdat Publ., 1987, 336 p. (In Russ.).

11. Kolsky H. Stress waves in solids. Oxford, 1953, 192 p.

12. Koshlyakov N.S., Gliner E.B., Smirnov M.M. Partial differential equations of mathematical physics. Moscow, Higher School Publ., 1970, 712 p. (In Russ.).

13. Ilyin V.A. & Poznyak E.G. Linear algebra. Moscow, FIZMATLIT Publ., 2005, 280 p. (In Russ.).

14. Alekseev E.R. & Chesnokova O.V. Solving computational mathematics problems in Mathcad 12, MATLAB 7, Maple 9. Moscow, NT Press Publ., 2006, 496 p. (In Russ.).

**Acknowledgements**

The research is conducted as part of the comprehensive scientific and technical program of a complete innovative cycle "Development and implementation of a complex of technologies in the fields of exploration and extraction of minerals, ensuring of industrial safety, bioremediation, creation of new products of deep processing of coal raw materials with consecutive amelioration of ecological impact on the environment and risks to human life", approved by the Decree of the Government of the Russian Federation from 11.05.2022 № 1144-r.

**For citation**

Cherdantsev S.V. & Erastov A.Yu. Mathematical modeling of the stress state in the shaft bridge installed in the development of a circular cross-section. *Ugol'*, 2023, (2), pp. 34-40. (In Russ.). DOI: 10.18796/0041-5790-2023-2-34-40.

**Paper info**

Received December 12, 2022

Reviewed December 25, 2022

Accepted January 26, 2023

# К вопросу оценки влияния тяжелых углеводородов на взрывчатость пылеметановоздушных смесей

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2023-2-41-44>

Приведены табличные данные основных свойств предельных и непредельных углеводородов, токсичных горючих газов, представляющих основные взрывоопасные компоненты шахтной атмосферы. По литературным источникам установлено, что с уменьшением размера частиц нижний концентрационный предел взрываемости угольной пыли может снизиться до 5,8 раза. Рассмотрены взрывчатые свойства тройных смесей (угольная пыль + метан + воздух). Показано, что при содержании в атмосфере 2% метана нижний предел взрываемости угольной пыли может снизиться в четыре раза. Потенциальная пожаровзрывоопасность газов угольных пластов обусловлена присутствием в них метана и его гомологов (тяжелых углеводородов), которые по сравнению с метаном являются более пожаровзрывоопасными, так как имеют более низкие значения температуры воспламенения и нижнего концентрационного предела взрываемости.

**Ключевые слова:** метан, тяжелые углеводороды, пылеметановоздушная смесь, взрыв газа и пыли, предел взрывчатости.

**Для цитирования:** Рыбичев А.А. К вопросу оценки влияния тяжелых углеводородов на взрывчатость пылеметановоздушных смесей // Уголь. 2023. № 2. С. 41-44. DOI: 10.18796/0041-5790-2023-2-41-44.

## РЫБИЧЕВ А.А.

Аспирант НИТУ «МИСиС»,  
119049, г. Москва, Россия,  
e-mail: rybichev@yandex.ru

## ВВЕДЕНИЕ

За три последних десятилетия на высокопроизводительных шахтах России происходили взрывы метана и угольной пыли, приводящие к катастрофическим последствиям. После взрывов метановоздушных и метанопылевоздушных смесей в угольных шахтах зачастую возникали пожары. Это такие шахты, как: шахта им. Шевякова (1992 г.), «Воркутинская» (1995 г.), «Баренцбург» (1996 г.), «Зыряновская» (1997 г.), «Центральная» (1998 г.), «Юбилейная» (2007 г.), «Ульяновская» (2007 г.), «Распадская» (2010 г.), «Северная» (2016 г.), «Листвяжная» (2021 г.) и др. [1, 2].

Катастрофический характер взрывов метана и угольной пыли обусловлен тем, что отложившаяся угольная пыль находится в шахте на протяжении всей сети горных выработок и при взрыве метана переходит во взвешенное состояние, развивая и усиливая взрыв того первоначального количества метана, ущерб от которого без участия пыли был бы не столь катастрофическим. Участие угольной пыли во взрыве метана значительно увеличивает зоны в угольных шахтах, которые подвергаются разрушительным действиям ударной волны, доходящей иногда до шахтного ствола и надшахтных зданий на поверхности [3, 4, 5]. Однако в системе профилактических мероприятий [6, 7], способов и средств борьбы со взрывами в угольных шахтах основной акцент сделан на метан, в то время как правильнее было бы рассматривать все виды горючих и взрывчатых примесей шахтного воздуха в совокупности: метан + пыль + гомологи метана [8, 9].

**ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ ОПАСНОСТЬ  
ТЯЖЕЛЫХ УГЛЕВОДОРОДОВ**

При внезапных и суфлярных выделениях рудничных газов, а также при нормальном технологическом режиме работы шахты в шахтной атмосфере присутствуют горючие и взрывчатые газы, такие как метан, этан, пропан, бутан, пентан, гексан, этилен, пропилен и др. (табл. 1).

После взрывов пылеметановоздушных смесей образуются водород, оксид углерода; количество метана при этом составляет большую концентрацию, чем до аварии по причине нарушения работы вентиляции выработок и шахты, что представляет большую опасность для горноспасателей при ликвидации аварии.

Основными факторами, определяющими взрывчатость угольной пыли, являются: химический состав пыли, дисперсность пыли, состав атмосферы, влажность пыли, зольность и др. [10, 11]. И хотя каждый из факторов в отдельности достаточно хорошо изучен, сложность заключается в том, что факторы, «накладываясь» друг на друга, существенно могут изменить пределы взрывчатости угольной пыли, и взрыв становится возможен при меньшем содержании угольной пыли, чем это было установлено в лабораторных условиях [12, 13, 14]. Более того, возможно синергетическое действие нескольких факторов одновременно, усиливающее взрывчатые свойства пыли.

Из результатов исследований [15] следует, что размер частиц пыли оказывает существенное влияние на ее взрывчатые свойства таким образом, что при большой массовой концентрации мелкодисперсных частиц нижний концентрационный предел взрываемости пыли может снизиться в 5,8 раза (табл. 2).

При разрушении газоносного угольного пласта в шахтную атмосферу выделяются свободные и сорбированные газы из пласта, а также образуется пыль при отделении угля от массива. Таким образом, шахтный воздух представляет собой смесь компонентов: угольная пыль + метан + гомологи метана + воздух [16]. Главной опасностью таких смесей является то, что в отдельности присутствующие в смеси угольная пыль, метан, гомологи метана не достигают своих нижних пределов взрывчатости, однако все вместе они образуют взрывчатую смесь. Известно, что присутствие метана даже в небольших количествах увеличивает взрывчатую способность угольной пыли.

По данным исследований [15] следует, что при содержании в атмосфере 2% метана нижний концентрационный предел взрываемости (НКПВ) угольной пыли может снизиться в четыре раза (табл. 3).

При больших нагрузках на очистной забой (15-18 тыс. т угля в сутки) в процессе разрушения угля комбайном кроме основного вида выделяющегося из пласта газа метана еще выделяются находящиеся в пласте тяжелые углеводороды (ТУ). Особенно много ТУ в марке угля «Ж» (Кузбасс), по количеству их содержания в угле превалируют пропан и бутан, даже имеется гексан.

Температура воспламенения гексана -233°C, бутана – 405°C, пропана – 470°C. Температура воспламенения

Таблица 1

**Пределы взрывчатости горючих природных газов с воздухом (%) при температуре 20°C и давлении 101,3 кПа**  
**Explosion limits of combustible natural gases mixed with air (%) at 20°C and a pressure of 101.3 kPa**

Наименование		Пределы взрывчатости	
		Нижний	Верхний
Предельные (насыщенные) углеводороды	Водород	4,00	75,2
	Метан	5,0	15,4
	Этан	3,22	12,5
	Пропан	2,4	9,5
	Бутан	1,9	8,4
	Пентан	1,45	7,8
Непредельные (ненасыщенные) углеводороды	Гексан	1,25	6,9
	Этилен	2,75	28,6
	Пропилен	2,00	11,1
	Бутилен	1,70	9,0

Таблица 2

**Влияние содержания мелкой фракции угольной пыли (60 мкм) на ее взрывчатость**  
**Effects of coal dust fines (60 microns) on its explosiveness**

Наименование	Объемная доля пыли, %		
	32	65	91
НКПВ угольной пыли, г/м³	257	60	44

Таблица 3

**Кратность изменения нижнего концентрационного предела взрываемости угольной пыли**  
**Variation factor of the lower concentration limit of coal dust explosiveness**

Наименование	Объемная доля метана, %					
	0,00	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00
Кратность изменения НКПВ угольной пыли	1,00	0,75	0,60	0,50	0,35	0,25

метана выше, чем у этих газов и составляет 650-750°C. Нижние концентрационные пределы взрываемости: гексан – 1,25%, бутан – 1,9%, пропан – 2,4%, метан – 5%. При работе комбайнов, шахтных ленточных конвейеров и другого оборудования на выемочном участке могут возникать температуры воспламенения тяжелых углеводородов. Таким образом, от источника теплового импульса могут сначала вспыхнуть тяжелые углеводороды, которые дадут искру для взрыва метана. При взрыве метана находящаяся в выработке угольная пыль поднимается в воздух, нагревается, и из нее выделяются сорбированные ею тяжелые углеводороды, которые придают значительное усиление мощности взрыва метана и угольной пыли.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В системе профилактики взрывов в угольных шахтах основное внимание направлено на предотвращение взрывов, вспышек метана, так как пожаровзрывоопасность угольных шахт в первую очередь определяется пожаровзрывоопасностью газов угольных пластов, основной составляющей которых является метан. В шахтном воздухе кроме метана иногда присутствуют другие углеводородные газы: ацетилен, этилен, этан, пропан, пропилен, бутан и др., концентрационные пределы воспламенения у которых меньше, чем у метана. Минимальное количество в воздухе близких по составу горючих компонентов, при котором смесь взрывается, определяется по формуле Ле-Шателье [17, 18, 19].

Наличие в горных выработках угольной пыли усиливает мощность взрыва метана и может превратить взрыв небольшого количества метана во взрыв большой мощности. И наоборот, присутствие в атмосфере выработок метана и его гомологов снижает концентрационные пределы взрываемости угольной пыли. Таким образом, пожаровзрывоопасные компоненты шахтного воздуха вместе с угольной пылью проявляются совместно, усиливая действие каждого из них. Это требует комплексного подхода к совершенствованию существующей концепции обеспечения взрывобезопасности горных работ на высокогазоносных угольных пластах, опасных по взрывам пыли. В дальнейших научных исследованиях планируется изучение механизмов генерации углеводородов угольным веществом и угольной пылью, исследование углеводородного состава угля и пыли, влияния структуры угля и пыли на состав и содержание тяжелых углеводородов.

## Список литературы

1. Тарасенко И.А., Куликова А.А., Ковалева А.М. К вопросу оценки автоматизации контроля параметров метановоздушной смеси // Уголь. 2022. № 11. С. 84-88. DOI: 10.18796/0041-5790-2022-11-84-88.
2. Баловцев С.В., Скопинцева О.В., Куликова Е.Ю. Иерархическая структура аэрологических рисков в угольных шахтах // Устойчивое развитие горных территорий. 2022. Т. 14. № 2. С. 276-285. DOI: 10.21177/1998-4502-2022-14-2-276-285.
3. Оценка риска аварий с выбросами угля и газа на угольных шахтах на основе факторного анализа и логистической регрессии / Ли Сяньгун, Ли Юй, Фа Цывэй и др. // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2022. № 10-1. С. 116-127. DOI: 10.25018/0236-1493-2022-101-0-116.
4. Qiao W. Analysis and measurement of multifactor risk in underground coal mine accidents based on coupling theory // Reliability Engineering & System Safety. 2021. Vol. 208. Article 107433. DOI: 10.1016/j.res.2021.107433.
5. Research and practice of intelligent coal mine technology systems in China / G. Wang, H. Ren, G. Zhao et al. // International Journal of Coal Science & Technology. 2022. Vol. 9. Article 24. DOI: 10.1007/s40789-022-00491-3.
6. Оценка эффективности системы управления рисками на горнодобывающих предприятиях / Д.К. Жолманов, О.М. Зиновьева, А.М. Меркулова и др. // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2022. № 10. С. 166-176. DOI: 10.25018/0236-1493-2022-10-0-166.
7. Li X., Cao Z., Xu Y. Characteristics and trends of coal mine safety development. Energy Sources, Part A: Recovery, Utilization and Environmental Effects. 2020. DOI: 10.1080/15567036.2020.1852339.
8. Баловцев С.В., Скопинцева О.В. Оценка влияния повторно используемых выработок на аэрологические риски на угольных шахтах // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2021. № 2-1. С. 40-53. DOI: 10.25018/0236-1493-2021-21-0-40-53.
9. Superposition risk assessment of the working position of gas explosions in chinese coal mines / F. Li, X. He, Yue Zhang et al. // Process Safety and Environmental Protection. 2022. Vol. 167. P. 274-283. DOI: 10.1016/j.psep.2022.09.017.
10. Тайлаков О.В., Макеев М.П., Уткаев Е.А. Определение коллекторских свойств угля на основе численного моделирования и в лабораторных исследованиях // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2022. № 9. С. 99-108. DOI: 10.25018/0236-1493-2022-9-0-99.
11. Эпштейн С.А., Шинкин В.К. Показатели качества углей для разных направлений использования // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2022. № 4. С. 5-16. DOI: 10.25018/0236-1493-2022-4-0-5.
12. Филин А.Э., Овчинникова Т.И., Зиновьева О.М., Меркулова А.М. Развитие пульсирующей вентиляции в горном производстве // Горный журнал. 2020. № 3. С. 67-71. DOI: 10.17580/gzh.2020.03.13.
13. Определение промежутков времени, характеризующих различные этапы горения газозадушенной смеси в горной выработке / С.В. Черданцев, П.А. Шлапаков, С.И. Голоскоков и др. // Уголь. 2022. № 1. С. 26-32. DOI: 10.18796/0041-5790-2022-1-26-32.
14. Черданцев С.В., Филатов Ю.М., Шлапаков П.А. Режимы диффузионного горения мелкодисперсных пылегазовоздушных смесей в атмосфере горных выработок // Уголь. 2020. № 2. С. 27-32. DOI: 10.18796/0041-5790-2020-2-27-32.
15. Предупреждение взрывов пылеметановоздушных смесей / В.И. Мамаев, Ж.А. Ибраев, В.А. Лигаи и др. М.: Недра, 1990. 159 с.
16. Research on Methane Measurement and Interference Factors in Coal Mines / X. Wu, J. Cui, R. Tong et al. // Sensors. 2022. No 22(15). 5608. DOI: 10.3390/s22155608.
17. Ганова С.Д., Скопинцева О.В., Исаев О.Н. К вопросу исследования состава углеводородных газов угольных пластов и пыли с целью возможного прогнозирования их потенциальной опасности // Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов. 2019. Т. 330. № 6. С. 109-115.
18. Selection of an effective technology for the degasification of coal beds / S.V. Slastunov, K.S. Kolikov, A.A. Zakharova et al. // Solid Fuel Chemistry. 2015. Vol. 49. No. 6. P. 381-386.
19. Resource types, formation, distribution and prospects of coal-measure gas / C. Zou, Zhi. Yang, Sh. Huang et al. // Petroleum Exploration and Development. 2019. Vol. 46. Is. 3. P. 451-462. DOI: 10.1016/S1876-3804(19)60026-1.

Original Paper

UDC 622.807 © A.A. Rybichev, 2023

ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2023, № 2, pp. 41-44

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2023-2-41-44>**Title****ON THE QUESTION OF EVALUATION OF THE INFLUENCE OF HEAVY HYDROCARBONS ON THE EXPLOSIBILITY OF DUST-METHANE-AIR MIXTURES****Authors**Rybichev A.A.<sup>1</sup><sup>1</sup> National University of Science and Technology "MISIS" (NUST "MISIS"), Moscow, 119049, Russian Federation**Authors Information****Rybichev A.A.**, Postgraduate student, e-mail: [rybichev@yandex.ru](mailto:rybichev@yandex.ru)**Abstract**

Tabular data on the main properties of saturated and unsaturated hydrocarbons, toxic combustible gases, which are the main explosive components of the mine atmosphere, are given. According to literary sources, it has been established that with a decrease in particle size, the lower concentration limit of explosibility of coal dust can decrease by up to 5.8 times. The explosive properties of ternary mixtures (coal dust + methane + air) are considered. It is shown that when the content of methane in the atmosphere is 2%, the lower explosive limit of coal dust can be reduced by 4 times. The potential fire and explosion hazard of coal seam gases is due to the presence of methane and its homologues (heavy hydrocarbons) in them, which, compared with methane, are more fire and explosion hazardous, since they have lower ignition temperatures and a lower concentration explosive limit.

**Key words**

Methane, Heavy hydrocarbons, Dust-methane-air mixture, Gas and dust explosion, Explosive limit.

**References**

1. Tarasenko I.A., Kulikova A.A. & Kovaleva A.M. On the issue of assessing the automation of control of the parameters of the methane-air mixture. *Ugol'*, 2022, (11), pp. 84-88. (In Russ.). DOI: 10.18796/0041-5790-2022-11-84-88.
2. Balovtsev S.V., Skopintseva O.V. & Kulikova E.Yu. Hierarchical structure of aerological risks in coal mines. *Ustojchivoe razvitie gornyx territorij*, 2022; 14 (2): 276-285. (In Russ.). DOI: 10.21177/1998-4502-2022-14-2-276-285.
3. Li Xiangong, Li Yu, Fa Ziwei & Alam Easar. Risk Assessment of Coal and Gas Outburst Accidents in Coal Mines Based on Factor Analysis and Logistic Regression. *Gornyj informatsionno-analiticheskij byulleten*, 2022; (10-1): 116-127. (In Russ.). DOI: 10.25018/0236-1493-2022-10-1-116.
4. Qiao W. Analysis and measurement of multifactor risk in underground coal mine accidents based on coupling theory. *Reliability Engineering & System Safety*, 2021, (208), article 107433. DOI: 10.1016/j.ress.2021.107433.
5. Wang G., Ren H., Zhao G., Zhang D., Wen Z., Meng L. & Gong Sh. Research and practice of intelligent coal mine technology systems in China. *International Journal of Coal Science & Technology*, 2022, (9), article 24. DOI: 10.1007/s40789-022-00491-3.
6. Zholmanov D.K., Zinovieva O.M., Merkulova A.M. & Smirnova N.A. Assessment of risk management efficiency in mines. *Gornyj informatsionno-analiticheskij byulleten*, 2022;(10):166-176. (In Russ.). DOI: 10.25018/0236-1493-2022-10-0-166.
7. Li X., Cao Z. & Xu Y. Characteristics and trends of coal mine safety development. *Energy Sources, Part A: Recovery, Utilization, and Environmental Effects*, 2020. DOI: 10.1080/15567036.2020.1852339.
8. Balovtsev S.V. & Skopintseva O.V. Assessment of the influence of returned mines on aerological risks at coal mines. *Gornyj informatsionno-analiticheskij*

*byulleten*, 2021;(2-1):40-53. (In Russ.). DOI: 10.25018/0236-1493-2021-21-0-40-53.

9. Li F., He X., Zhang Yue, Wang Ch., Tang Jia & Sun R. Superposition risk assessment of the working position of gas explosions in chinese coal mines. *Process Safety and Environmental Protection*, 2022, (167), pp. 274-283. DOI: 10.1016/j.psep.2022.09.017.

10. Tailakov O.V., Makeev M.P. & Utkaev E.A. Numerical modeling and laboratory testing of reservoir properties of coal. *MIAB. Gornyj informatsionno-analiticheskij byulleten*, 2022; (9): 99-108. (In Russ.). DOI: 10.25018/0236-1493-2022-9-0-99.

11. Epshtein S.A. & Shinkin V.K. Quality indices of coals for different directions of use. *Gornyj informatsionno-analiticheskij byulleten*, 2022;(4):5-16. (In Russ.). DOI: 10.25018/0236-1493-2022-4-0-5.

12. Filin A.E., Ovchinnikova T.I., Zinovieva O.M. & Merkulova A.M. Advance of pulsating ventilation in mining. *Gornyi Zhurnal*, 2020, (3), pp. 67-71. (In Russ.). DOI: 10.17580/gzh.2020.03.13.

13. 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. *Ugol'*, 2022, (1), pp. 26-32. (In Russ.). DOI: 10.18796/0041-5790-2022-1-26-32.

14. Cherdantsev S.V., Filatov Yu.M. & Shlapakov P.A. Modes of diffusion combustion of fine dust-gas-air mixtures in the atmosphere of mine workings. *Ugol'*, 2020, (2), pp. 27-32. (In Russ.). DOI: 10.18796/0041-5790-2020-2-27-32.

15. Mamaev V.I., Ibraev Zh.A., Ligay V.A. et al. Prevention of explosions of dust-methane-air mixtures. Moscow, Nedra Publ., 1990, 159 p. (In Russ.).

16. Wu X., Cui J., Tong R. & Li Q. Research on Methane Measurement and Interference Factors in Coal Mines. *Sensors*, 2022;22(15):5608. DOI: 10.3390/s22155608.

17. Ganova S.D., Skopintseva O.V. & Isaev O.N. On the issue of studying the composition of hydrocarbon gases of coals and dust to predict their potential hazard. *Bulletin Tomskogo Polytehnicheskogo Universiteta. Inzhiniring Georesursov*, 2019, Vol. 330, (6), pp. 109-115. (In Russ.).

18. Slastunov S.V., Kolikov K.S., Zakharova A.A. & Mazanik E.V. Selection of an effective technology for the degasification of coal beds. *Solid Fuel Chemistry*, 2015, Vol. 49, (6), pp. 381-386.

19. Zou C., Yang Zhi., Huang Sh., Ma F., Sun Q., Li F., Pan S. & Tian W. Resource types, formation, distribution and prospects of coal-measure gas. *Petroleum Exploration and Development*, 2019, Vol. 46, (3), pp. 451-462. DOI: 10.1016/S1876-3804(19)60026-1.

**For citation**

Rybichev A.A. On the question of evaluation of the influence of heavy hydrocarbons on the explosibility of dust-methane-air mixtures. *Ugol'*, 2023, (2), pp. 41-44. (In Russ.). DOI: 10.18796/0041-5790-2023-2-41-44.

**Paper info**

Received November 30, 2022

Reviewed December 15, 2022

Accepted January 26, 2023

# К вопросу о традиционных профессиональных рисках угледобычи на угольных предприятиях Кемеровской области – Кузбасса\*

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2023-2-45-51>

Проблемой угледобывающей отрасли является высокий уровень профессиональных рисков. Процессы угледобычи сопровождаются высоким уровнем производственного травматизма, авариями, в том числе с массовыми жертвами. Профессиональные риски имеют устойчивую природу в силу горно-геологических и горнотехнических факторов. Техногенный характер рисков считается традиционным для угольной отрасли. Вместе с тем статистика травматизма и расследование причин травм и аварий показывают, что традиционными для угольной отрасли становятся риски, имеющие организационную и личностную природу. В статье осуществлен ретроспективный анализ этих рисков, определены возможные факторы их снижения на принципах риск-ориентированного подхода.

**Ключевые слова:** профессиональный риск; промышленная безопасность; угледобывающее предприятие; нарушение требований безопасности.

**Для цитирования:** Апарина Н.Ф. К вопросу о традиционных профессиональных рисках угледобычи на угольных предприятиях Кемеровской области – Кузбасса // Уголь. 2023. № 2. С. 45-51. DOI: 10.18796/0041-5790-2023-2-45-51.

## ВВЕДЕНИЕ

Важнейшей сферой управления организацией является управление профессиональными рисками. Профессиональный риск в соответствии со Ст. 209 ТК РФ определяется как «вероятность причинения вреда жизни и (или) здоровью работника» [1], связанная с исполнением им обязанностей в соответствии с трудовым договором. ГОСТ Р ИСО 45001-2020 определяет риск в области охраны здоровья и безо-

## АПАРИНА Н.Ф.

Канд. экон. наук, доцент  
Кемеровского государственного университета,  
650060, г. Кемерово, Россия,  
e-mail: [aparinanf@gmail.com](mailto:aparinanf@gmail.com),  
e-mail: [galina0205@mail.ru](mailto:galina0205@mail.ru)

\* Работа выполнена в рамках КНТП полного инновационного цикла «Разработка и внедрение комплекса технологий в областях разведки и добычи полезных ископаемых, обеспечения промышленной безопасности, биоремедиации, создания новых продуктов глубокой переработки из угольного сырья при последовательном снижении экологической нагрузки на окружающую среду и рисков для жизни населения» (распоряжение Правительства РФ от 11.05.2022 № 1144-р.) и при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования РФ (соглашение № 075-15-2022-1195 от 30.09.2022).



**НОЦ  
КУЗБАСС**

Научно-образовательный  
центр «Кузбасс»

пасности труда как «комбинацию вероятности возникновения опасной производственной ситуации или воздействия и серьезности травмы или ущерба для здоровья, которые могут быть вызваны этой ситуацией или воздействием» [2].

Профессиональные риски определяются комплексом взаимосвязанных факторов: отраслевой спецификой, условиями труда, технической подготовкой производства, подготовкой работника, организацией охраны труда и т.д. Исследователи профессиональных рисков отмечают, что они могут носить случайную природу и быть детерминированными [3]. Основанные на случайности, профессиональные риски являются не системными, присущи конкретной компании, ситуации, являются результатом «дурного менеджмента». Системные профессиональные риски детерминированы, имеют устойчивую техногенную, организационную природу, требуют четкой идентификации, применения специфических методов регулярного менеджмента [4]. Особое значение имеет в создании управленческих систем по охране труда и производственной безопасности. Такие системы необходимы для предприятий отраслей, условия труда в которых зависят от техногенных факторов. Для Кузбасса такой отраслью является угольная промышленность.

### ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Поскольку профессиональные риски определены комплексом причин, методы их исследования должны носить комплексный, системный характер. Для оценки устойчивости рисков полезен ретроспективный подход, определяющий вероятность повторения в схожей ситуации.

Проблемы управления профессиональными рисками не теряют актуальности на протяжении всего новейшего периода существования угольной отрасли. Статистика занятости на работах с вредными и/или опасными условиями показывает, что угольная отрасль является одной из самых рискованных и опасных в стране и мире [5]. По данным Росстата, удельный вес численности работников, занятых на работах во вредных и опасных условиях в угольной отрасли РФ, занимает первое место среди прочих отраслей и составляет на конец 2021 г. 79,1% [6]. Из поднадзорных в 2021 г. Ростехнадзору 92 шахт, 305 разрезов и 86 объектов обогащения угля – 91 шахта отнесена к объекту I класса опасности; 1 шахта, 228 угольных разрезов и 86 обогатительных предприятий – ко II классу опасности; 57 разрезов – к объектам III класса и только 20 разрезов – к объекту IV класса опасности [7, с. 87-88].

Большинство угольных предприятий с вредными или опасными условиями труда расположены в Кемеровской области – Кузбассе: в 2021 г. зарегистрировано 65 шахт (действующих и в стадии ликвидации и консервации); 125 угольных разрезов и 53 объекта по переработке угля [7, 8].

В регионе проводится комплексная работа органов государственной власти, собственников угольных кам-

паний, руководителей предприятий по усилению промышленной безопасности. Администрация Правительства Кузбасса взаимодействует с собственниками, по вопросам инвестиций в безопасность на угледобывающих предприятиях. Совершенствуется региональная нормативная база. В соответствии с «Долгосрочной программой развития угольной промышленности России на период до 2030 года» осуществляются поэтапная ликвидация убыточных угольных предприятий с особо сложными, высокоаварийными горно-геологическими условиями залегания угольных пластов, модернизация действующих предприятий. В соответствии с требованиями ФЗ № ФЗ-116 «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» на угольных предприятиях I и II классов опасности в регионе разработаны и внедрены комплексные системы управления промышленной безопасностью.

В отрасли осуществляются процессы сертификации систем управления охраной труда и промышленной безопасностью в соответствии с ГОСТ ИСО 45001-2020 (ISO 45001:2018), осуществляется работа по идентификации опасностей и оценке рисков, разрабатываются стандарты по охране труда, ужесточается внутренний и внешний аудит безопасности. На предприятиях АО «СУЭК-Кузбасс» реализуется концепция управления отклонениями производственного процесса от требований безопасности [9]. В горных выработках созданы и функционируют комплексные системы контроля и обеспечения безопасного ведения работ, организации производственных и технологических процессов (ПАО «Распадская», АО «СУЭК-Кузбасс» и др.).

Современные тренды повышения уровня безопасности – это цифровизация процессов, создание систем подземной видеоаналитики, контроль безопасности рабочих мест. С 2019 г. в Кемеровской области в рамках создания научно-образовательного центра (НОЦ) запущен актуальный с точки зрения промышленной безопасности проект – «Цифровое горное предприятие». Реализация подобных проектов призвана снизить количество аварий, уровень травматичности производства, число инцидентов, несчастных случаев на производстве.

Принимаемые меры являются результативными: по оценке министра угольной промышленности Кузбасса О.С. Токарева, за последние 10 лет смертельный травматизм в угольной отрасли региона снизился на 91% и аварийность – на 88% [10].

Вместе с тем аварийность и уровень производственного травматизма остаются высокими: за 2021 г. на шахтах Кемеровской области – Кузбасса наблюдалось три групповых несчастных случая, в которых пострадавшими зафиксированы 162 шахтера, 54 случая привели к смертельному исходу. На угольных разрезах зафиксировано три случая травматизма, из них два – со смертельным исходом. На предприятиях по обогащению и переработке полезных ископаемых зафиксирована одна авария с групповым несчастным случаем, в том числе с одним смертельным исходом. Поэтому создание безопасных условий труда шахтеров является по-прежнему наибо-



лее значимой социально-экономической и моральной проблемой угольной отрасли региона [11].

Безусловно, детерминированность и системность профессиональных рисков в отрасли носят, в первую очередь, техногенный характер. Традиционно считается, что взрывы газа, угольной пыли, горный удар, прорыв воды, обрушения и т.д. обусловлены горно-геологическими и горнотехническими условиями и обуславливают профессиональные риски в отрасли. В регионе наблюдается периодичность крупных промышленных аварий с массовой гибелью людей, в основе которых лежат взрывы метана. В 2005 г. произошла авария на шахте «Есаульская» (погибли восемь человек), в 2007 г. – на шахтах «Ульяновская» (110 чел.), «Юбилейная» (39 чел.); в 2010 г. – на шахте «Распадская» (91 чел.), в 2021 г. – на шахте «Листвяжная» (51 чел.). Но расследования этих аварий показывают, что основными причинами их возникновения являются: несоблюдение требований промышленной безопасности, ведение работ опасными методами, низкий уровень подготовки специалистов по вопросам промышленной безопасности при эксплуатации опасных производственных объектов. Эксперты и исследователи профессиональных рисков относят такие риски к добавленным системным рискам, связывая их наличие и уровень с нарушениями требований безопасности, вызванными недостаточным уровнем организации производства [3, с. 9]. Кроме того, аварийность может быть следствием нарушений требований безопасности, вызванных недостаточной квалификацией и низкой дисциплиной персонала (добавленный индивидуальный риск [3, с. 9]). Такие риски для угольной отрасли также становятся традиционными, поскольку имеют свойство устойчиво воспроизводиться.

Добавленные риски в той или иной степени имеют в основе пресловутый «человеческий фактор». Как правило, этот компонент профессиональных рисков связывают с личностными характеристиками человека в контексте его физических, психоэмоциональных, социальных характеристик, оказывающих воздействие на работу с техникой, процессами, системами, другими работниками. Но определяющей характеристикой человеческого фактора, на наш взгляд, является способность человека принимать решения. Именно поэтому человеческий фактор рассматривается в качестве причин аварий и катастроф, возникающих вследствие ошибочных или алогичных решений. Теория менеджмента под решением понимает выбор из существующих альтернатив. Поэтому как руководители, так и работники угольных предприятий часто сталкиваются с потребностями в принятии решений в конкретной ситуации: например, останавливать производственный процесс с целью устранения нарушений требований промышленной безопасности и охраны труда или продолжать угледобычу с ориентацией на коммерческие цели. Безусловно, эти решения носят ситуационный характер и по мере развития нормативно-правовой базы, совершенствования систем операционного менеджмента, ужесточения внешнего контроля, стандартизации и цифровизации процессов

внутреннего контроля, решения принимаются чаще в пользу безопасности. Но фактором, существенно усиливающим профессиональные риски, является конъюнктура угольного рынка: в первую очередь, это цена и спрос на уголь. Аналитики часто напрямую связывают уровень производственного травматизма, количество несчастных случаев с объемами угледобычи. Противоречие между соблюдением правил промышленной безопасности и ориентацией на доходность также становится системным для отрасли.

Исследовательский интерес к проблеме профессиональных рисков связан с тем, что автор данной статьи в 2005-2006 гг. по приглашению руководства одной из угольных компаний Кемеровской области проводил социологические исследования на девяти угольных предприятиях, входящих в ее состав, в трех городах Кемеровской области. Исследование касалось организационных и мотивационных аспектов соблюдения требований безопасности труда шахтерами. Было опрошено 720 шахтеров (75,3% – рабочие подземных участков; 24,7% – рабочие поверхности).

Представляется, что, несмотря на изменения, произошедшие в техническом оснащении, технологиях угледобычи и несомненном прогрессе в организационно-управленческих факторах, влияющих на безопасность труда, многие проблемы, выявленные на тот момент, носят традиционный для отрасли характер, поэтому могут быть интересными, актуальными и полезными для анализа современных системных профессиональных рисков.

О наличии случаев производственного травматизма на участках свидетельствуют данные *табл. 1*.

Из данных *табл. 1* следует, что случаи производственного травматизма чаще наблюдаются на подземных участках шахт, что обусловлено горно-геологическими и горнотехническими условиями производства. Судя по ответам, многие респонденты, участвующие в опросе,

Таблица 1

**Распределение ответов на вопрос:  
«Бывают ли на Вашем участке (в бригаде)  
случаи производственного травматизма?»  
(в % к ответившим)**

**Distribution of answers to the following question:  
“Do you have any cases of occupational injuries  
at your site (in your team)?” (% of respondents)**

Ответы	Рабочие подземных участков	Рабочие поверхности
	N = 521; 94,7%*	N = 110; 92,4%
Не бывают	13,2	30,9
Иногда бывают	85,8	68,2
Часто бывают	1,0	0,9

\* Здесь и далее по тексту: N – число респондентов, ответивших на вопрос. Следующий за ним процент отражает удельный вес ответивших на вопрос от общего числа респондентов.

**Распределение ответов на вопрос: «Что, на Ваш взгляд, чаще является причиной  
производственного травматизма?» (в % к ответившим))**  
**Distribution of answers to the following question: “What do you think is the most common  
cause of occupational injuries?” (% of respondents)**

<b>Мнение респондентов о причинах производственного травматизма, N = 667; 92,6%</b>	<b>%</b>
Неудовлетворительное состояние производственного, горношахтного оборудования	34,6
Безответственное отношение к требованиям производственной безопасности рабочих	28,8
Горно-геологические условия	27,3
Повышение интенсивности труда в случае наверстывания плановых заданий после остановок производственного процесса	26,5
Безответственное отношение рабочих к собственному здоровью	22,5
Низкая дисциплина труда	17,1
Горнотехнические условия	13,6
Недостаточная профессиональная квалификация рабочих	12,3
Безответственное отношение к охране труда руководства участка, шахты	10,2
Недостаточная профессиональная квалификация специалистов, ответственных за охрану труда, первых руководителей шахты	6,3
Неблагоприятный социально-психологический климат в коллективе	4,3
Другое	3,4

сами имели «печальный опыт» травмирования: 38,3% рабочих утвердительно ответили на вопрос о том, получали ли они когда-либо травму на рабочем месте.

В ходе опроса изучалось мнение респондентов о причинах производственного травматизма (табл. 2)

Несмотря на то, что опрос имеет давнюю историю, его данные представляются актуальными и в текущей ситуации, что подчеркивает традиционный для отрасли характер проблем. В 2006 г. в рейтинге причин производственного травматизма первое место занимало состояние производственного горношахтного оборудования. Конечно, техническая отсталость угледобывающих предприятий являлась основной причиной травматизма шахтеров в Кузбассе в 1990-х годах. В настоящее время этот фактор в значительной мере нивелирован за счет закрытия наиболее опасных шахт, оснащения действующих шахт высокопроизводительной техникой, автоматизированными системами контроля газа, проветривания, электрозащиты и другими. Это обеспечило заметное снижение общего производственного травматизма. Тем не менее, несмотря на позитивные изменения, проблема технического оснащения производства на шахтах окончательно не решена, о чем свидетельствуют данные Ростехнадзора: в отрасли существует проблема эксплуатации основных производственных фондов по окончании срока их использования. Это касается подъемных (82%) и вентиляторных (65%) установок; шахтных электровозов (80%), прочего оборудования. Собственники угольных компаний предпочитают подобное оборудование модернизировать и поддерживать в рабочем состоянии, но стационарное оборудование эксплуатируется практически от времени открытия угольного предприятия до его закрытия. Ремонтные работы сопровождаются перебоями в производстве.

Важное место в рейтинге занимали причины, связанные с отношением рабочих к требованиям производственной безопасности и к состоянию собственного здоровья, низкой дисциплиной труда (см. табл. 2). Наиболее распространенными случаями нарушения трудовой дисциплины, судя по проценту ответов, были опоздания на работу (на наличие таких случаев указывали 66,9% рабочих), прогулы (56,8%), нарушения требований производственной безопасности (45,7%). Существенным являлся процент ответов, характеризующий степень нарушений, связанных с использованием грузового транспорта для проезда по горным выработкам шахты (38,1%). Отмечались случаи появления на работе в нетрезвом состоянии (в ответах 24,5% респондентов), курения в запрещенных местах (17,2%), проноса в подземные выработки курительных принадлежностей (9%), употребления наркотических веществ и появления на работе в состоянии наркотического опьянения (8,2%). Безусловно, ситуация на шахтах со времени проведения опроса существенно изменилась – как с точки зрения укрепления дисциплины, развития систем контроля и допуска к рабочим местам, так и систем мотивации, в основе которых лежит учет фактора безопасного труда. Но в той или иной степени эти нарушения присутствуют и в настоящее время. Поэтому, например, в Распадской УК разработана и внедрена система цифровых нарядов для допуска и работы в горных выработках.

Исследования причин производственного травматизма, проводимые позднее на угольных предприятиях той же угольной компании (2019 г.) [12], показали, что в соответствии с актами расследования причин травмирования работников основные из них имеют организационную и личностную природу. Среди организационных причин выделены неудовлетворительный произ-

водственный контроль, проблемы организации производства работ, нарушения технологического процесса. Из личностных причин коллеги отметили нарушения работниками трудового распорядка, дисциплины труда и личную неосторожность пострадавших. Авторы исследования также отмечают, что наиболее распространенной причиной травм в конвейерном штреке, где наблюдалось 20% несчастных случаев, продолжает оставаться «передвижение работников на ленточном конвейере, не предназначенном для перевозки людей» [12].

Следует обратить внимание на существенный процент ответов о такой причине травматизма, как повышение интенсивности труда в случае наверстывания плановых заданий после остановок производственного процесса (см. табл. 2). Из анализа отчетов органов контроля и надзора, материалов СМИ о расследовании причин аварий, мнений экспертов следует, что данная причина является одной из самых значимых и актуальна по сей день. Она носит двоякий характер: с одной стороны, рабочие предприятий ориентированы на сохранение жизни и здоровья – ради себя, своей семьи. В опросе 2006 г., отвечая на вопрос о том, «Что для Вас лично является стимулом соблюдать требования охраны труда и промышленной безопасности?», 59,6% респондентов ответили, что это – ответственность за детей, за семью; 55,2% – ответственность за работающих со мной коллег; 51,1% – боязнь за собственное здоровье. Поэтому остановка производственного процесса в соответствии со стандартами безопасного труда оценивалась как вынужденная, но необходимая мера. С другой стороны, рабочие, специалисты и руководители часто пренебрегают требованиями безопасности, ведущими к остановкам производства, как не намеренно, так и осознанно, особенно если их зарплата зависит от выполнения плана по угледобыче. Остановки производства ведут к последующему росту интенсивности труда и повышают риск травматизма и несчастных случаев в целом, и влияют на выполнение планов угледобычи, а следовательно, на размер трудового вознаграждения. Поэтому самим шахтерам они не выгодны. Смертельный риск на угольных предприятиях, как правило, объясняется и оправдывается зарплатой шахтеров выше среднерегionalного уровня. Поэтому традиционной нормой на шахтах являлась и является круговая порука, проявляющаяся в сокрытии нарушений правил производственной безопасности.

Опрос 2006 г. позволил оценить отношение на тот момент времени непосредственных руководителей рабочих (начальников участков) к нарушению норм безопасности. Ответы на вопрос: «Как реагирует руководство участка на нарушение норм безопасности труда?», говорят о том, что рабочие оценивали реакцию руководителей участков в целом как добросовестную, отдавая предпочтение ответу: «руководство участка *всегда* останавливает работу до устранения нарушения» (на это указали 40,2% рабочих). Но высоким был и процент ответов о том, что «работа *иногда* останавливается до устранения нарушения» (20,3%), а 19,3% респондентов указали, что «работа не останавливается в интересах выпол-

нения плана; мелкие неполадки устраняются в процессе работы». Кроме того, опрос позволил сделать вывод о том, что имели место случаи, когда рабочие получали наряды на выполнение заданий, не отвечающих требованиям безопасного труда. На это в опросе 2006 г. указали 43,4% респондентов.

Изменилась ли ситуация сегодня? Если обратиться к данным Ростехнадзора, тема не теряет актуальности. Так, Сибирское управление Ростехнадзора в 2021 г. провело 99 плановых и 97 внеплановых выездных проверок, а в режиме постоянного государственного надзора – 5119 проверок. Выявлено и предписано к устранению 42532 (за 12 мес. 2020 г. – 46486 (-3954)) нарушений требований законодательных и нормативных актов в области промышленной безопасности [8].

Таким образом, можно сделать вывод, что профессиональные риски угледобычи являются традиционными, устойчиво воспроизводятся и носят системный характер. Это касается прежде всего добавленных рисков, связанных с выбором между соблюдением промышленной безопасности и доходами от угледобычи.

Штурмовщина и надежда на «авось», а также пренебрежение элементарными правилами безопасности имеют пагубные последствия, увеличивают профессиональные риски. Примером является повторение аварийных ситуаций на угольных предприятиях. Авария на шахте «Листвяжная» 2021 г. – не единственная с массовым числом жертв на этом предприятии. Памятна авария 2004 г., приведшая к массовой гибели горняков. Ее причиной стал взрыв, который произошел в результате нарушений правил проветривания конвейерного штрека, о чем знали ответственные лица шахты, обязанные следить за безопасностью. В результате последующих ремонтных работ правила безопасности опять были нарушены, что привело к гибели 13 человек. Здоровью двух работников был причинен тяжкий вред, 21 работник шахты находился на лечении по поводу острого отравления угарным газом<sup>1</sup>.

Из итогов технического расследования комиссией Ростехнадзора в сентябре 2022 г. причин аварии на шахте «Листвяжная», произошедшей в ноябре 2021 г., следует, что ее причинами стали загазирование лавы из-за отсутствия необходимого количества воздуха, работа электрооборудования во взрывоопасной атмосфере, аппаратное и программное вмешательство в работу газоаналитической системы. Кроме причин технического характера обнаружены организационные: системное искажение результатов контроля аэрологической безопасности, игнорирование данных индивидуальных газоанализаторов, нахождение людей в загазированных горных выработках.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенный анализ данных Ростехнадзора, исследований по проблемам промышленной безопасности

<sup>1</sup> Из пресс-релиза Администрации Кемеровской области от 06.10.2006 г.

и результаты собственных исследований автора позволяют сделать вывод о том, что системными причинами увеличения профессиональных рисков на угольных предприятиях региона являются: неудовлетворительный уровень организации производства; недостаточный контроль за соблюдением требований промышленной безопасности; выполнение работ с игнорированием и нарушением требований промышленной безопасности и норм охраны труда; недостаточный уровень производственной и технологической дисциплины; сокрытие фактов нарушений.

В целях снижения показателей травматизма, инцидентов с тяжелыми и летальными последствиями продуктивным направлением является развитие риск-ориентированного подхода, системного анализа факторов, усиливающих детерминированные и добавленные риски [3, 4, 12]. Особого внимания требует комплексный подход к анализу профессиональных рисков, возникающих в результате влияния техногенных, производственных факторов, а также управленческих и личностных, связанных с мотивацией рабочих, специалистов, руководителей и собственников угольных предприятий [13].

Перспективным направлением исследований факторов добавленного риска являются не только индивидуальные характеристики работников, но и групповое поведение, социальные нормы взаимодействия, формирующиеся в профессиональной среде. Речь идет о таких факторах, как доверие (которое не только помогает шахтерам в работе, но и лежит в основе круговой поруки), конфликтность отношений, культура безопасности, представляющая собой сформированные социальные нормы соблюдения условий промышленной безопасности и т.д. Последнему фактору уделяется незаслуженно мало внимания. Тем не менее исследования показывают, что организационные мероприятия по повышению уровня промышленной безопасности проводятся уже после состоявшегося случая. В последнее время во всем мире растет интерес к концепции культуры безопасности как средству снижения вероятности крупномасштабных катастроф [14,15]. Формирование ценностей и норм безопасного поведения является мощным средством профилактики несчастных случаев, снижает уровень профессиональных рисков.

### Список литературы

1. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 № 197-ФЗ (ред. от 19.12.2022) (с изм. № доп., вступ. в силу с 11.01.2023). Ст. 209. URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_34683/78f36e7afa535cf23e1e865a0f38cd3d230eef0/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34683/78f36e7afa535cf23e1e865a0f38cd3d230eef0/) (дата обращения: 15.01.2023).
2. ГОСТ Р ИСО 45001-2020 Национальный стандарт Российской Федерации «Системы менеджмента безопасности труда и охраны здоровья. Требования и руководство по применению». Дата введения 2021-04-01. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200175068> (дата обращения 15.01.2023).
3. Производственная травма и производственный травматизм: явление и сущность, случайность и закономерность / В.Б. Артемьев, В.В. Лисовский, И.Л. Кравчук и др. // Уголь. 2020. № 5. С. 4-11. DOI: 10.18796/0041-5790-2020-5-4-11.
4. Анализ причин взрывов, вспышек и воспламенений метана в угольных шахтах России в 2005-2019 гг. / Е.И. Кабанов, Г.И. Коршунов, А.В. Корнев и др. // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2021. № 2-1. С. 18-29. DOI: 10.25018/0236-1493-2021-21-0-18-29.
5. Research on Occupational Safety, Health Management and Risk Control Technology in Coal Mines / L. Zhou, Q. Cao, K. Yu et al. // International Journal of Environmental Research and Public Health. 2018. Vol. 15 (5). P. 868. DOI: 10.3390/ijerph15050868.
6. Условия труда, производственный травматизм по отдельным видам экономической деятельности. URL: [https://rosstat.gov.ru/working\\_conditions#](https://rosstat.gov.ru/working_conditions#) (дата обращения 15.01.2023).
7. Годовой отчет о деятельности Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору в 2021 году. Москва, 2022. С. 87. URL: [https://www.gosnadzor.ru/public/annual\\_reports/Годовой%20отчет%20за%202021%20г.pdf](https://www.gosnadzor.ru/public/annual_reports/Годовой%20отчет%20за%202021%20г.pdf) (дата обращения: 15.01.2023).
8. Годовой отчет о результатах деятельности Сибирского управления федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору за 2021 год. URL: <http://usib.gosnadzor.ru/about/reports/> (дата обращения: 15.01.2023).
9. Смолин А.В., Кравчук И.Л. Концепция управления отклонениями производственного процесса от требований безопасности // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2019. № 11. С. 193-198. DOI: 10.25018/0236-1493-2019-11-0-193-198.
10. Уголь за жизнь. Как связаны травмы шахтеров с объемами добычи // Ежедельник «Аргументы и Факты» № 9. АиФ в Кузбассе № 9 03/03/2021. URL: [https://www.gosnadzor.ru/public/annual\\_reports/Годовой%20отчет%20за%202021%20г.pdf](https://www.gosnadzor.ru/public/annual_reports/Годовой%20отчет%20за%202021%20г.pdf) (дата обращения: 15.01.2023).
11. Смагина С.С., Кадникова О.В., Рольгайзер А.А. Управление охраной труда и промышленной безопасностью на угледобывающих предприятиях Кузбасса // Экономика труда. 2018. Т. 5. № 2. С. 541-554. DOI: 10.18334/et.5.2.39141.
12. Кравчук И.Л., Кравчук Т.С., Кутузова А.А. Анализ производственного травматизма в угольных шахтах с использованием риск-ориентированного подхода // Проблемы недропользования. 2021. № 3. С. 6-15.
13. Kumar R., Ghosh A.K. Mines Systems Safety Improvement Using an Integrated Event Tree and Fault Tree Analysis // Journal of The Institution of Engineers (India): Series D. 2017. Vol. 98. P. 101-108.
14. Kim Y., Park J., Park M. Creating a Culture of Prevention in Occupational Safety and Health Practice // Safety and Health at Work. 2016. Vol. 7. Is. 2. P. 89-96. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.shaw.2016.02.002>.
15. Safety culture: A retrospective analysis of occupational health and safety mining reports / E.J. Tetzlaff, K.A. Goggins, A.L. Pegoraro et al. // Safety and Health at Work. 2021. Vol. 12. Is. 2. P. 201-208. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.shaw.2020.12.001>.

Original Paper

UDC 622.86:614-026.2 © N.F. Aparina, 2023

ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2023, № 2, pp. 45-51

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2023-2-45-51>

Title

**REGARDING THE TRADITIONAL OCCUPATIONAL RISKS OF COAL MINING AT COAL OPERATIONS IN THE KEMEROVO REGION – KUZBASS****Authors**Aparina N.F.<sup>1</sup><sup>1</sup> Kemerovo State University, Kemerovo, 650060, Russian Federation**Authors Information****Aparina N.F.**, PhD (Economic), Associate Professor,e-mail: [aparinanf@gmail.com](mailto:aparinanf@gmail.com), e-mail: [galina0205@mail.ru](mailto:galina0205@mail.ru)**Abstract**

High level of occupational risks represents a critical challenge for the coal mining industry. The coal mining processes are accompanied with a high level of occupational injuries, accidents, including the mass casualty incidents. Occupational risks have a persistent character due to mining, geological and technical factors. The technogenic character of the risks is considered traditional for the coal industry. At the same time, statistics of injuries and investigations into the trauma and accident causes show that the risks of organizational and personal nature have become traditional in the coal mining industry. The article provides a retrospective analysis of these risks and identifies possible factors for their mitigation based on principles of the risk-oriented approach.

**Keywords**

Occupational risk; Industrial safety; Coal mining operation; Breach of safety requirements.

**References**

- Labour Code of the Russian Federation N 197-Fz as of December 30, 2001 (revised on December 19, 2022, with amendments and addenda, enacted on January 11, 2023). Article 209. Available at: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_34683/78f36e7afa535cf23e1e865a0f38cd3d230eef0/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34683/78f36e7afa535cf23e1e865a0f38cd3d230eef0/) (accessed 15.01.2023).
- GOST R ISO 45001-2020 National Standard of the Russian Federation 'Occupational health and safety management systems. Requirements with guidance for use. Introduced on April 01, 2021. Available at: <https://docs.cntd.ru/document/1200175068> (accessed 15.01.2023).
- Artemyev V.B., Lisovsky V.V., Kravchuk I.L. et al. Industrial injury and industrial traumatism: phenomenon and essence, randomness and regularity. *Ugol'*, 2020, (5), pp. 4-11. (In Russ.). DOI: 10.18796/0041-5790-2020-5-4-11.
- Kabanov E.I., Korshunov G.I., Kornev A.V. & Myakov V.V. Analysis of methane explosions, bursts and ignitions causes in Russian coal mines in 2005-2019. *Gornyy informatsionny-analiticheskiy byulleten*, 2021, (2-1), pp. 18-29. (In Russ.). DOI: 10.25018/0236-1493-2021-21-0-18-29.
- Zhou L., Cao Q., Yu K. et al. Research on Occupational Safety, Health Management and Risk Control Technology in Coal Mines. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 2018, (15), pp. 868. DOI: 10.3390/ijerph15050868.
- Working conditions, occupational injuries in certain types of economic activities. Available at: [https://rosstat.gov.ru/working\\_conditions#](https://rosstat.gov.ru/working_conditions#) (accessed 15.01.2023).
- Annual Performance Report of the Federal Service for Environmental, Technological and Nuclear Supervision for 2021. Moscow, 2022, p. 87. Available at: [https://www.gosnadzor.ru/public/annual\\_reports/Годовой%20отчет%20за%202021%20r.pdf](https://www.gosnadzor.ru/public/annual_reports/Годовой%20отчет%20за%202021%20r.pdf) (accessed 15.01.2023). (In Russ.).
- Annual Performance Report of the Siberian Office of the Federal Service for Environmental, Technological and Nuclear Supervision for 2021. Available at: <http://usib.gosnadzor.ru/about/reports/> (accessed 15.01.2023).
- Smolin A.V. & Kravchuk I.L. A concept to manage deviations of the production process from the safety requirements. *Mining information and Analytical bulletin (scientific and technical journal)*, 2019, (11), pp. 193-198. DOI: 10.25018/0236-1493-2019-11-0-193-198.
- Coal for Life. How miners' injury rates are related to mining volumes. (9), AiF in Kuzbass, (9), 03/03/2021. Available at: [https://www.gosnadzor.ru/public/annual\\_reports/Годовой%20отчет%20за%202021%20r.pdf](https://www.gosnadzor.ru/public/annual_reports/Годовой%20отчет%20за%202021%20r.pdf) (accessed 15.01.2023).
- Smagina S.S., Kadnikova O.V. & Rolgaiser A.A. Management of labor protection and industrial safety in coal-mining operations of Kuzbass. *Ekonomika truda*, 2018, Vol. 5, (2), pp. 541-554. (In Russ.). DOI: 10.18334/et.5.2.39141.
- Kravchuk I.L., Kravchuk T.S. & Kutuzova A.A. Analysis of industrial injuries in coal mines using risk-oriented approach. *Problemy nedropolzovaniya*, 2021, (3), P. 6-15. (In Russ.).
- Kumar R. & Ghosh A.K. Mines Systems Safety Improvement Using an Integrated Event Tree and Fault Tree Analysis. *Journal of The Institution of Engineers (India): Series D*, 2017, (98), pp. 101-108.
- Kim Y., Park J. & Park M. Creating a Culture of Prevention in Occupational Safety and Health Practice. *Safety and Health at Work*, 2016, Vol. 7, (2), pp. 89-96. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.shaw.2016.02.002>.
- Tetzlaff E.J., Goggins K.A., Pegoraro A.L. et al. Safety culture: A retrospective analysis of occupational health and safety mining reports. *Safety and Health at Work*, 2021, Vol. 12, (2), pp. 201-208. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.shaw.2020.12.001>.

**Acknowledgements**

The research was carried out as part of the 'Development and implementation of complex technologies in the areas of exploration and extraction of minerals, industrial safety, bioremediation, creation of new deep conversion products from coal raw materials while consistently reducing the environmental impact and risks to human life' Integrated Scientific and Technical Programme of the Full Innovation Cycle (Order No. 1144-r of the Government of the Russian Federation dated May 11, 2022) with financial support of the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation (Agreement No. 075-15-2022-1195 as of September 30, 2022).

**For citation**

Aparina N.F. Regarding the traditional occupational risks of coal mining at coal operations in the Kemerovo Region – Kuzbass. *Ugol'*, 2023, (2), pp. 45-51. (In Russ.). DOI: 10.18796/0041-5790-2023-2-45-51.

**Paper info**

Received January 12, 2023

Reviewed January 20, 2023

Accepted January 26, 2023

# Информационная прозрачность как фактор инвестиционной привлекательности угольной отрасли

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2023-2-52-55>

## КОРНИЛОВА К.А.

Преподаватель кафедры экономической теории  
Самарского государственного  
экономического университета,  
443090, г. Самара, Россия,  
e-mail: kornilova97@yandex.ru

## ТРУБЕЦКАЯ О.В.

Канд. экон. наук,  
доцент кафедры национальной  
и мировой экономики  
Самарского государственного  
технического университета,  
443105, г. Самара, Россия,  
e-mail: olgatrub@gmail.com

## ИВАЕВ М.И.

Старший преподаватель кафедры  
цифровой экономики  
Поволжского государственного университета  
телекоммуникаций и информатики,  
443010, г. Самара, Россия,  
e-mail: ivaevmarat@ya.ru

## ДЕМЧЕНКО О.С.

Канд. экон. наук,  
доцент кафедры «Экономика  
и управление бизнес-процессами»  
Сибирского федерального университета,  
660041, г. Красноярск, Россия,  
e-mail: dosnotvista@yandex.ru

Сегодня компании всех отраслей, в том числе и угольной стремятся, к инновационному развитию, поэтому активно привлекают средства инвесторов на финансовых площадках разного уровня. Выделяют несколько факторов, которые способны предопределить выбор инвестора. Одним из таких факторов является уровень информационной прозрачности. Экономические отношения развиваются в коммуникационной доступной среде, где существует диалог между фирмой и инвестором.

Сегодня информационная прозрачность компании является одним из основных факторов ее конкурентоспособности. Для инвесторов приоритетными являются компании с открытой финансовой отчетностью и прозрачной деятельностью. Инвестор использует разные аналитические площадки для ознакомления с информацией об эмитентах, увеличивая свои транзакционные издержки. Наличие единого показателя, определяющего уровень открытости, позволило бы увеличить экономическую эффективность инвестора, снизив издержки, при этом эмитент был бы дополнительно замотивирован наиболее полно и доступно формировать отчетность. Одним из таких показателей может стать интегральной индекс открытости, взаимосвязь которого с уровнем инвестиционной привлекательности доказана в статье.

**Ключевые слова:** информационная прозрачность, цифровые технологии, рейтинг, репутационный капитал.

**Для цитирования:** Информационная прозрачность как фактор инвестиционной привлекательности угольной отрасли / К.А. Корнилова, О.В. Трубецкая, М.И. Иваев и др. // Уголь. 2023. № 2. С. 52-55. DOI: 10.18796/0041-5790-2023-2-52-55.

## ВВЕДЕНИЕ

Высокий уровень информатизации общества позволяет говорить о том, что информация сегодня становится главным фактором производства. Субъекты стараются максимально открывать информацию для контрагентов. Вопрос, связанный с информационной прозрачностью, наиболее актуален для публичных акционерных обществ, желающих привлечь внимание инвесторов на биржевых площадках [1].

В нашей стране законодательство в сфере информационной прозрачности постоянно совершенствуется: ежегодно для раскрытия обязательными становятся новые компоненты отчетностей и информация о существенных фактах в процессе ежедневной деятельности компании [2]. В связи с этим создаются единые информационные площадки на базе действующих информационных агентств, связывающие эмитентов и инвесторов. Информация становится все более важным фактором, который сказывается на так называемой популярности компании и необходимости ее раскрытия во многих областях [3].

Рыночная информация, доступная всем участникам экономических отношений, часто ограничена только обязательными раскрываемыми компонентами со стороны законодательства страны. Эмитенты не всегда стремятся максимизировать данные о компании и новости о своей деятельности. Стимулом для переосмысления поведения в информационном пространстве может стать дополнительное привлечение инвесторов. Обладание всей информацией о состоянии рынка в равной степени всеми его участниками в действительности соответствует реальности крайне редко. Прежде всего речь идет о проблеме асимметрии информации между менеджерами и крупными собственниками, и будущими инвесторами [4]. Расширенное информационное поле порождает проблему недобросовестного и ложного информационного поля [5]. Данная проблема находит отражение во всех отраслях предпринимательства, в том числе и в добывающей промышленности. Особенно это связано с асимметричными потоками информации об экологических событиях, которые неразрывно связаны с основной деятельностью таких компаний. Начиная с инвесторам, которые обладают ограниченными данными для анализа деятельности предприятия, сложно самостоятельно справиться с разделением информационных потоков и решением вопросов, связанных с асимметрией информации. В связи с этим большинство инвесторов подходят к процессу инвестирования консервативно, поэтому многие компании находятся в тени биржевого рынка. Инвесторы могут использовать данные единых окон раскрытия информации, профессиональных экономических СМИ [6]. Необходимость информационной открытости неотделима от успешности проведения IPO [7], при этом вопрос прозрачности актуален как для компаний с государственным участием и международных, так и для компаний «семейного» типа [8].

### ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Зарубежный опыт развития финансовых рынков подталкивает российские компании решать вопросы, связанные с информационной безопасностью и защитой инвесторов на всех уровнях при осуществлении информационной передачи [9]. При грамотном взаимодействии трех экономических субъектов – институтов биржи, инвесторов и эмитентов эффективность инвестиционных отношений повышается. Происходит снижение уровня асимметрии информации между участниками экономи-

ческих отношений, что способствует минимизации не только транзакционных издержек, но и возможности осуществления оппортунистического поведения на финансовом рынке.

### ОСОБЕННОСТИ ИНФОРМАЦИОННОЙ ТРАНСПАРЕНТНОСТИ

Разработанные рекомендации по совершенствованию прозрачности компании для эмитентов могут способствовать привлечению новых инвесторов. Среди методов исследования уровня информационной прозрачности компании можно выделить индексный. Он позволяет соединить количественные и качественные характеристики системного анализа основной деятельности компании, ее финансовой устойчивости и социально-экологического климата внутренней и внешней среды. Индексная модель позволяет реализовывать не только отраслевые и конъюнктурные исследования, но и проводить мониторинг открытости экономических институтов на региональном и федеральном уровнях.

Исследование влияния информационной прозрачности на конкурентоспособность компании предполагает использование различных методологических подходов и локальных методов. Информационная прозрачность является одним из факторов инвестиционной привлекательности компаний разных отраслей, в том числе и угольной промышленности.

Рассмотрим компании ПАО «Распадская» и ПАО «Мечел» (крупнейшие игроки на рынке угольной промышленности России). Среди их менее известных конкурентов можно выделить ОАО «Белон» и ПАО «Южный Кузбасс». Компании интересны инвесторам по совокупности факторов, однако отмечается и их не самый высокий уровень информационной прозрачности: компании не занимают высоких мест в федеральных рейтингах информационной открытости.

Используем методику Д.Ю. Орлова [10] для подсчета индекса информационной прозрачности компаний угольной промышленности. Присваиваем ПАО «Распадская» индекс, равный 2,1; ПАО «Мечел» – индекс, равный 2,5; ОАО «Белон» – 1,5 и ПАО «Южный Кузбасс» – 1,8.

### ВЫЯВЛЕНИЕ ВЗАИМОСВЯЗИ ИНФОРМАЦИОННОЙ ПРОЗРАЧНОСТИ И КАПИТАЛИЗАЦИИ

Одним из факторов, подтверждающим конкурентоспособность и инвестиционную привлекательность со стороны инвесторов, является капитализация компании. При благоприятной стратегии конкурентной борьбы, получив конкурентное преимущество, компания привлекает большее число инвесторов. В данном случае капитализация компании, безусловно, вырастет. Чем выше показатель капитализации, тем компания считается наиболее стабильной, перспективной, конкурентоспособной уже в будущем (табл. 1).

В рамках изучения влияния прозрачности компании на ее капитализацию необходимо провести эконометрический анализ. В рамках исследования выдвигаем

Таблица 1

**Индексная модель**  
**Index model**

Наименование	Индекс	Капитализация, млрд руб.
ПАО «Распадская»	2,5	320,5
ПАО «Мечел»	2,1	49,6
ПАО «Южный Кузбасс»	1,8	48,5
ОАО «Белон»	1,5	8,91

Источник: составлено автором.

Таблица 2

**Матрица корреляции**  
**Correlation matrix**

Показатели	Индекс	Капитализация
Индекс	1	-
Капитализация	0,8784	1

Источник: составлено автором.

следующую гипотезу: «Значение индекса информационной прозрачности компании имеет положительную связь с величиной капитализации компании». Проверка приведенной выше гипотезы будет осуществляться на основании эконометрического анализа.

На первом этапе анализа выявим наличие корреляции между зависимым показателем – значение индекса и финансовой характеристикой: капитализацией компании.

Матрица коэффициентов корреляции Пирсона показывает направление и силу связи между зависимой и независимой переменными. В данном случае связь положительна, то есть она является однонаправленной. Для проверки значимости полученного коэффициента корреляции следует проверить его значимость. Оценку значимости фактора «информационная прозрачность» производим на основе расчета  $t$ -критерия Стьюдента при уровне значимости 0,01.

Анализируем нулевую гипотезу:

$H_0: r(X, Y) = 0$  ( $r_{xy}$  незначим).

$H_1: r(X, Y) \neq 0$  ( $r_{xy}$  значим).

Критерий  $H_0$  проверяем с помощью критерия Стьюдента и находим  $t_{набл}(r) = 20,79$ ; находим критическую точку  $t_{кр, дв}(\alpha, k)$ , где  $\alpha = 0,01$ ;  $k = 4 - 2 = 2$ , в нашем случае  $t_{кр, дв}(\alpha, k) = 9,92$ . Далее необходимо сравнить  $t_{кр, дв}$  и  $t_{набл}$ . Поскольку  $t_{набл} > t_{крит}$ , то отклоняем гипотезу о равенстве 0 коэффициента корреляции. Другими словами, коэффициент корреляции статистически значим. С достоверностью в 99% между капитализацией компаний выбранного отраслевого сектора и уровнем информационной прозрачности связь прямая и линейная. Гипотеза подтвердилась: для выбранных компаний значение индекса информационной прозрачности важно. Инвесторов интересуют финансовая устойчивость компании и социальная политика, которую реализуют компании. Совокупность открытой нефинансовой и финансовой отчетности позволяет сформировать открытый

диалог между институтом предпринимательства и потенциальным инвестором [11, 12].

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Компаниям необходимо совершенствовать систему прозрачности. Для этого необходимо сформировать гибкую информационную систему, которая включала бы в себя следующие компоненты:

- информационную безопасность на всех уровнях передачи информации;
- развитую сеть социальных сетей;
- сотрудничество с порталами – едиными окнами раскрытия информации;
- ведение и представление ESG-отчетности;
- проведение открытых информационных и консультационных встреч с действующими и потенциальными инвесторами.

**Список литературы**

1. Корнилова К.А. Информационная открытость как фактор развития компаний на финансовом рынке // Экономика и предпринимательство. 2021. № 9. С. 1139-1143.
2. Леванова Л.Н. Общее и частное в раскрытии информации российскими корпорациями // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия Экономика. Управление. Право. 2017. № 4. С. 439-444.
3. Jenny Ahlberg, Karin Jonner Gard. The success story of transparency within research on corporate account and EU policy – A conceptual analysis // Working papers series in corporate governance. 2014. Vol. 1. P. 44.
4. Corporate governance, external control, and environmental information transparency: Evidence from emerging markets / Gady Jacoby, Mingzhi Liu, Yefeng Wang et al. // Journal of International Financial Markets, Institutions and Money. 2019. Vol. 58. P. 269-283. URL: <https://doi.org/10.1016/j.intfin.2018.11.015>.
5. Dorothy E. Leidner. Globalization, culture, and information: Towards global knowledge transparency // The Journal of Strategic Information Systems. 2010. Vol. 19. Is. 2. P. 69-77. URL: <https://doi.org/10.1016/j.jsis.2010.02.006>.
6. Press freedom, externally-generated transparency, and stock price informativeness: International evidence / Jeong-Bon Kim, Hao Zhang, Liuchuang Li et al. // Journal of Banking & Finance. 2014. Vol. 46. P. 299-310. URL: <https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2014.05.023>.
7. Suman Neupane, Sunil S. Poshakwale. Transparency in IPO mechanism: Retail investors' participation, IPO pricing and returns // Journal of Banking & Finance. 2012. Vol. 36. Is. 7. P. 2064-2076. URL: <https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2012.03.010>.
8. Marketisation, information transparency and the cost of equity for family firms / Jiaqi Guo, Changhong Li, Wenting Jiao et al. // Finance Research Letters 2021. Vol. 38. 101394. URL: <https://doi.org/10.1016/j.frl.2019.101394>.
9. Ружанская Л.С. Раскрытие информации российскими компаниями: результаты эмпирического исследования // Российский журнал менеджмента. 2010. № 3. С. 35-56.
10. Орлов Д.Ю. Информационная прозрачность как фактор конкурентоспособности промышленного предприятия: автореф. дис.... канд. экон. наук (08.00.05) / Орлов Дмитрий Юрьевич; ФГБОУ ВПО «Костромской государственный университет им. Н.А. Некрасова». Кострома, 2010. 147 с.



11. Min M., Desmoulin-Lebeault F., Esposito M. Should pharmaceutical companies engage in corporate social responsibility? // *Journal of Management Development*. 2017. Vol. 36. Is. 1. P. 58-70.
12. Chernev A., Blair S. Doing well by doing good: the benevolent halo of corporate social responsibility // *Journal of Consumer Research*. 2015. Vol. 41. Is. 6. P. 1412-1425.

## ECONOMY

## Original Paper

UDC 330.47 © K.A. Kornilova, O.V. Trubetskaya, M.I. Ivaev, O.S. Demchenko, 2023  
 ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2023, № 2, pp. 52-55  
 DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2023-2-52-55>

## Title

**INFORMATION TRANSPARENCY AS AN INVESTMENT ATTRACTIVENESS FACTOR IN THE COAL INDUSTRY****Authors**

Kornilova K.A.<sup>1</sup>, Trubetskaya O.V.<sup>2</sup>, Ivaev M.I.<sup>3</sup>, Demchenko O.S.<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Samara State University of Economics, Samara, 443090, Russian Federation

<sup>2</sup> Samara State University of Engineering, Samara, 443105, Russian Federation

<sup>3</sup> Povolzhskiy State University of Telecommunications and Informatics, Samara, 443010, Russian Federation

<sup>4</sup> Siberian Federal University, Krasnoyarsk, 660041, Russian Federation

**Authors Information**

**Kornilova K.A.**, Lecturer of the Department of Economic Theory, e-mail: [kornilova97@yandex.ru](mailto:kornilova97@yandex.ru)

**Trubetskaya O.V.**, PhD (Economic), Associate Professor of the Department of National and World Economy, e-mail: [olgatrub@gmail.com](mailto:olgatrub@gmail.com)

**Ivaev M.I.**, Senior Lecturer Department of Digital Economy, e-mail: [ivaevmarat@ya.ru](mailto:ivaevmarat@ya.ru)

**Demchenko O.S.**, PhD (Economic), Associate Professor of the Economics and Business Process Management Department, e-mail: [dosnotvista@yandex.ru](mailto:dosnotvista@yandex.ru)

**Abstract**

Nowadays companies in all sectors, including the coal industry, are committed to innovative development, so they actively raise funds from investors on financial platforms of various levels. There exist several factors that can predetermine the choice of an investor. One of these factors is the level of information transparency. The economic relationship develops in an accessible communication environment, where a dialogue exists between the company and the investor.

Information transparency of the company is currently one of the main factors defining its competitiveness. Investors prioritize companies with open financial reporting and transparent operations. An investor uses various analytical platforms to access information about issuers, which increases their transaction costs. Availability of a single indicator that defines the level of transparency would increase the economic performance of the investor, reducing costs, while the issuer would be additionally motivated to provide the most complete and accessible form of reporting. The integral index of transparency, which correlation with the level of investment attractiveness is proved in this article, could become one of such indicators.

**Keywords**

Information transparency, Digital technologies, Rating, Reputation capital.

**References**

- Kornilova K.A. Information transparency as a factor of companies' development in the financial market. *Ekonomika i predprinimatel'stvo*, 2021, (9), pp. 1139-1143. (In Russ.).
- Levanova L.N. General and private in information disclosure by Russian corporations. *Izvestiya Saratovskogo universiteta. Novaya seriya. Seriya Ekonomika. Upravlenie. Pravo*, 2017, (4), pp. 439-444. (In Russ.).
- Jenny Ahlberg & Karin Jonner Gard. The success story of transparency within research on corporate account and EU policy – A conceptual analysis. *Working papers series in corporate governance*, 2014, (1), pp. 1-44. URL: <https://doi.org/10.1016/j.intfin.2018.11.015>.

4. Gady Jacoby, Mingzhi Liu, Yefeng Wang, Zhenyu Wu & Ying Zhang. Corporate governance, external control, and environmental information transparency: Evidence from emerging markets. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 2019, (58), pp. 269-283. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.intfin.2018.11.015>.

5. Dorothy E. Leidner. Globalization, culture, and information: Towards global knowledge transparency. *The Journal of Strategic Information Systems*, 2010, Vol. 19, (2), pp. 69-77. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jsis.2010.02.006>.

6. Jeong-Bon Kim, Hao Zhang, Liuchuang Li & Gaoliang Tian. Press freedom, externally-generated transparency, and stock price informativeness: International evidence. *Journal of Banking & Finance*, 2014, (46), pp. 299-310. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2014.05.023>.

7. Suman Neupane & Sunil S. Poshakwale. Transparency in IPO mechanism: Retail investors' participation, IPO pricing and returns. *Journal of Banking & Finance*, 2012, Vol. 36, (7), pp. 2064-2076. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2012.03.010>.

8. Jiaqi Guo, Changhong Li, Wenting Jiao & Zhan Wang. Marketisation, information transparency and the cost of equity for family firms. *Finance Research Letters*, 2021, (38), 101394. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.frl.2019.101394>.

9. Ruzhanskaya L.S. Information disclosure by Russian companies: results of an empirical study. *Rossiiskij zhurnal menedzhmenta*, 2010. № 3. С. 35-56. (In Russ.).

10. Orlov D.Yu. Information transparency as a competitive factor of an industrial company: PhD (Economics) diss. (08.00.05), Nekrasov Kostroma State University, Kostroma, 2010, 147 p. (In Russ.).

11. Min M., Desmoulin-Lebeault F., Esposito M. Should pharmaceutical companies engage in corporate social responsibility? *Journal of Management Development*. 2017. Vol. 36. Is. 1. P. 58-70.

12. Chernev A., Blair S. Doing well by doing good: the benevolent halo of corporate social responsibility. *Journal of Consumer Research*. 2015. Vol. 41. Is. 6. P. 1412-1425.

**For citation**

Kornilova K.A., Trubetskaya O.V., Ivaev M.I. & Demchenko O.S. Information transparency as an investment attractiveness factor in the coal industry. *Ugol'*, 2023, (2), pp. 52-55. (In Russ.). DOI: [10.18796/0041-5790-2023-2-52-55](https://doi.org/10.18796/0041-5790-2023-2-52-55).

**Paper info**

Received October 17, 2022

Reviewed December 10, 2022

Accepted January 26, 2023

# Рента как результат реализации монополии собственности на фактор производства

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2023-2-56-59>

## КУЗЬМИНА О.Ю.

Канд. экон. наук,  
доцент кафедры экономической теории  
Самарского государственного  
экономического университета,  
443090, г. Самара, Россия,  
e-mail: pisakina83@yandex.ru

## КОНОВАЛОВА М.Е.

Доктор экон. наук,  
заведующий кафедрой экономической теории  
Самарского государственного  
экономического университета,  
443090, г. Самара, Россия,  
e-mail: mkonoval@mail.ru

## ДЕМЧЕНКО С.К.

Доктор экон. наук,  
профессор кафедры торгового дела  
и маркетинга  
Сибирского федерального университета,  
660041, Красноярск, Россия,  
e-mail: sdemchenko@sfu-kras.ru

## СУСЛОВА Ю.Ю.

Доктор экон. наук,  
заведующий кафедрой торгового дела  
и маркетинга  
Сибирского федерального университета,  
660041, Красноярск, Россия,  
e-mail: ysuslova@sfk-kras.ru

## ВОЛОШИН А.В.

Канд. экон. наук,  
доцент кафедры торгового дела и маркетинга  
Сибирского федерального университета,  
660041, Красноярск, Россия,  
e-mail: avvoloshin@sfk-kras.ru

В современных условиях хозяйствования рентоориентированная модель поведения является базовой для различных отраслей и секторов экономики, включая и горнодобывающую промышленность. Рента, будучи результатом монополизации собственности на фактор производства, стимулирует собственника к эффективному использованию своего объекта владения. В статье осуществляется ретроспективный и сравнительный анализ различных научных подходов к исследованию ренты как факторного дохода, раскрывается ее сущность как экономической категории, описываются причины зарождения и разновидности рентных платежей. Особое внимание уделяется изучению механизма присвоения горной ренты с учетом экологических потребностей общества.

**Ключевые слова:** рента, фактор производства, монополия собственности, квазирента, горная рента, экологическая рента, антирента.

**Для цитирования:** Рента как результат реализации монополии собственности на фактор производства / О.Ю. Кузьмина, М.Е. Коновалова, С.К. Демченко и др. // Уголь. 2023. № 2. С. 56-59. DOI: 10.18796/0041-5790-2023-2-56-59.

## ВВЕДЕНИЕ

На момент становления теории ренты классические политэкономы рассматривали ее в качестве факторного дохода, получаемого с земли, которая трактовалась достаточно широко, включала в себя и пространственные границы (месторасположение) земельного участка, плодородный слой почвы, произрастающую на определенной территории растительность, и в том числе полезные ископаемые. Начиная с конца XIX века взгляд на рентные доходы меняется. Неоклассик А. Маршалл акцентирует внимание на том, что ренту можно получать с любого фактора производства, будь то земля, труд, капитал [1]. Базовым условием существования ренты является ограниченность предложения фактора производства, которая носит не столько естественный характер, сколько выступает результатом монополизации экономических процессов, порождаемой правом собственности на ресурс [2]. Рента возникает в развитом рыночном хозяйстве, которому присущи сложные стоимостные отношения между собственниками факторов производства.

## КЛАССИЧЕСКИЙ ВАРИАНТ ТЕОРИИ РЕНТЫ

У. Петти, А. Смит, Д. Рикардо, К. Маркс много внимания уделяют анализу рентных отношений, возникающих в земледелии. Будучи представителями теории трудовой стоимости, они рассматривают ренту

как результат производительного труда рабочего. Причиной возникновения рентного дохода выступает экономическая реализация юридической функции, представленной в форме земельной собственности. Ранние политэкономы рассуждают лишь о такой разновидности земельной ренты, как дифференциальная рента I рода, условием ее зарождения выступает естественная (природная) или обусловленная объективными факторами развития рыночных отношений разнокачественность используемых ресурсов. Д. Рикардо впервые затрагивает такой вопрос, как возможность искусственного создания условий возникновения рентного дохода за счет дополнительного приложения капитала к возделываемому земельному участку, что оборачивается ростом его плодородия, а следовательно, позволяет получить большую урожайность и, как результат, более высокую прибыль. Не только появление в его анализе рентных отношений нового вида дохода, который носит название дифференциальной ренты II рода, позволяет говорить о существенном вкладе данного автора в развитие теории ренты, но и тот факт, что он один из первых обозначает фиктивную стоимостную природу ренты. Его известное высказывание о том, что не рента является причиной высоких цен на хлеб, а лишь следствием растущих цен на предмет первой необходимости, лишний раз подчеркивает производительность механизма ее образования от сложившейся системы ценообразования на готовый продукт.

К. Маркс, имеющий свое видение закономерностей развития стоимостных отношений в капиталистическом обществе, уверен, что монополия собственности на землю позволяет перераспределить созданный в обществе продукт в пользу земельного собственника. Чем сильнее будет развиваться рыночное производство, тем больше появится возможностей по наращиванию объемов земельной ренты и цены самой земли. К. Маркс подчеркивает самостоятельность существования ренты как формы экономической реализации земельной собственности. Частью рентного дохода может выступать и процент за вложенный в землю капитал, но не он определяет экономическую природу ренты, поскольку она платится независимо от того, происходили ли улучшения земли или она стала использоваться фермерами в первоизданном виде. Само развитие рыночных отношений, принципы функционирования рынка обуславливают рождение ренты. Особенно наглядно это видно, когда речь идет о такой форме земельной ренты, как абсолютная. Монополия собственности на землю выступает тем институциональным блоком, который приводит к искажению конкурентной среды, препятствуя легкому перетоку капитала между отраслями, а разное органическое строение капитала в земледелии и промышленном производстве позволяет получать избыточный доход владельцам земельных участков. Данное утверждение позволяет сделать вывод о том, что земельная рента представляет собой фиктивную стоимость, или, в терминологии К. Маркса, выступает в качестве ложной социальной стоимости, причина появления которой – результат устойчивого во времени отклонения рыночных стоимостей от действительных, вызванного процессом монополизации.

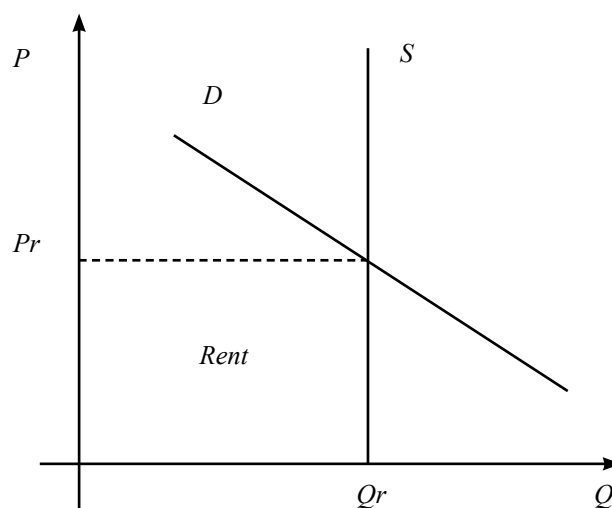
Теория ренты классических политических экономов, несмотря на всю ее специфичность, обусловленную анализом производственных отношений в земледелии, имеет много общего с идеями неоклассиков [3].

### ЭКОНОМИЧЕСКАЯ РЕНТА

Неоклассики акцентировали внимание на том, что предложение не только земли, но и любого фактора производства в определенном диапазоне времени может быть нечувствительно к изменению цены, а следовательно, вознаграждением за этот фактор производства будет являться рента. Экономическая рента изучается ими в классической системе координат соотношения спроса и предложения (см. рисунок).

Это вовсе не означает, что в будущем предложение ресурса не может быть увеличено, скорей всего, наращивание объемов потребления фактора производства обязательно произойдет. Но даже в этом случае в краткосрочном периоде предложение фактора производства во многом будет определяться прошлыми ожиданиями относительных цен, что проявится в отсутствии реакции предложения на изменение текущей цены [4].

Особой разновидностью экономической ренты является квазирента. Об ее существовании впервые заговорил А. Маршалл. Поскольку имеющаяся величина предложения не способна сразу двигаться вслед за ценой, то любое увеличение спроса будет приводить к формированию избыточной прибыли у продавца. Излишек дохода над издержками текущего использования ресурса в форме квазиренты весьма неустойчив, этим он и отличается от процента на вложенный капитал и других элементов прибыли [5]. В случае же комплементарности ресурсов можно будет владельцам факторов производства извлекать совместную квазиренту, распределение которой требует наличия широкого спектра институциональных соглашений, позволяющих повысить эффективность хозяйственной деятельности.



Графическая интерпретация экономической ренты  
Graphical interpretation of economic rent

## ГОРНАЯ РЕНТА

На современном этапе экономического развития ведущую роль в системе рентных отношений в природопользовании занимает горная рента. По оценкам некоторых экспертов, на нее приходится чуть больше половины общей массы мировой природной ренты [6, 7].

Горная рента, как и другие разновидности природных рентных платежей, подвержена качественным и количественным колебаниям под воздействием долгосрочной циклической динамики [8, 9]. Возникновение нового технологического уклада провоцирует массовое обновление и модернизацию основного капитала, ведет к наращиванию объемов производства и международной торговли и, как следствие, к росту спроса на минеральное сырье и топливо. Увеличение добычи полезных ископаемых на различных типах месторождений является ключевым фактором извлечения все больших объемов рентных платежей.

Механизм присвоения горной ренты во многом определяется системой сложившихся отношений хозяйствования в той или иной стране [10]. В отечественной экономике вопрос изъятия горной ренты в пользу государства стоит достаточно остро. Налог на добычу полезных ископаемых (НДПИ) даже при наличии существующей дифференциации его ставок практически не учитывает разнокачественных условий добычи. Другими словами, дифференциальная горная рента в России не становится основой для исчисления налоговых платежей [11]. Применяемая плоская шкала НДПИ идет в разрез с мировой практикой, где ставка налогообложения на полезные ископаемые определяется рентабельностью и доходностью месторождений. Выходом из возникшей ситуации, по мнению ряда экономистов, может быть механизм расчетных цен, который повысит эффективность налогообложения, позволив изымать большую часть дифференциальной горной ренты в доход государства, не затрагивая прибыль, абсолютные рентные платежи и квазиренту добывающих предприятий [12].

Не стоит забывать и о том, что при расчете налоговых платежей должны быть учтены экологические потребности общества и экономический ущерб от загрязнения окружающей среды. Экологическая рента в форме сверхприбыли, получаемой в природоэксплуатирующих сферах как результат применения более совершенных природоохранных техник и технологий, должна остаться в собственности компаний, реализующих данные способы защиты окружающей среды, в то время как горная антирента должна за счет действий государственных органов и социально ответственной позиции общества превратиться из общественной издержки в доход, обеспечивая рост национального благосостояния. Антиэкологическое действие в форме расточительного использования ресурсов должно стать основанием к применению административно-экономических санкций [13]. Эффективность функционирования ноосферного экономического механизма будет во многом зависеть от степени развития экологического аудита [14].

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Нередко в экономической литературе можно встретить с утверждением, что рента бессмысленна с общественной точки зрения, так как существование полезных ископаемых не определяется ее наличием. Тем не менее высокие рентные платежи как результат реализации монополии собственности на фактор производства могут стать стимулом эффективного природопользования. Учитывая этот факт, налогообложение добычи природных ископаемых должно зависеть от реальной ценовой конкуренции за право пользования облагаемым ресурсом, что позволит изымать большую часть дифференциальной горной ренты в доход государства.

## Список литературы

1. Разовский Ю.В., Борисова О.В., Арте Н.В. О рентных противоречиях недропользования // Уголь. 2021. № 1. С. 43-45. DOI: 10.18796/0041-5790-2021-1-43-45.
2. Stratford B. The Threat of Rent Extraction in a Resource-constrained Future // Ecological Economics. 2020. Vol. 169. 106524. DOI: 10.1016/j.ecolecon.2019.106524.
3. Серов В.М., Астафьева О.Е. Обоснование методических подходов к определению природной ренты угольных месторождений // Уголь. 2020. № 4. С. 37-39. DOI: 10.18796/0041-5790-2020-4-37-39.
4. Яковец Ю.В. Рента, антирента, квазирента в глобально-цивилизационном измерении. М.: ИКЦ «Академкнига», 2003. 240 с.
5. Алчиан А.А. Рента. Экономическая теория. М.: ИНФРА-М, 2004. С. 714-723.
6. Natural resources rents, capital formation and economic performance: Evaluating the role of globalization / Y. Li, M. Tariq, S. Khan et al. // Resources Policy. 2022. Vol. 78. 102817. DOI: 10.1016/j.resourpol.2022.102817.
7. Nexus between total natural resource rents and public debt in resource-rich countries: A panel data analysis / G. Minu, K. Ampofo, C. Jinhua et al. // Resources Policy. 2021. Vol. 74. 102276. DOI: 10.1016/j.resourpol.2021.102276.
8. Management of business economic growth as function of resource rents / S. Prljic, Z. Nikitovic, A. Stojanovic et al. // Physica A: Statistical Mechanics and its Applications. 2018. Vol. 491. P. 325-328. DOI: 10.1016/j.physa.2017.09.087.
9. Akram V., Ali J. Do countries converge in natural resources rents? Evidence from club convergence analysis // Resources Policy. 2022. Vol. 77. 102743. DOI: 10.1016/j.resourpol.2022.102743.
10. Canh N.P., Schinckus C., Thanh S.D. The natural resources rents: Is economic complexity a solution for resource curse? // Resources Policy. 2020. Vol. 69. 101800. DOI: 10.1016/j.resourpol.2020.101800.
11. Korkmaz Ö. Do oil, coal, and natural gas consumption and rents impact economic growth? An empirical analysis of the Russian Federation // Resources Policy. 2022. Vol. 77. 102739. DOI: 10.1016/j.resourpol.2022.102739.
12. Чернявский С.В., Шутов О.Л., Астахова И.А. Проблемы совершенствования механизма изъятия природной ренты в интересах собственника ресурса // Вестник Томского государственного университета. Экономика. 2021. № 56. С. 119-127. DOI: 10.17223/19988648/56/9.

13. Wang Y. Rent-seeking, promotion pressure and green economic efficiency: Evidence from China / L. Wang, Y. Shao, Y. Sun et al. // *Economic Systems*. 2022. 10. 1011. DOI: 10.1016/j.ecosys.2022.101011.

14. Колесникова Е.Г. Экономические последствия развития угледобывающей отрасли региона: оценка эколого-экономических потерь / В.В. Меркурьев, П.Д. Косинский, К.В. Томили и др. // *Уголь*. 2021. № 11. С. 19-24. DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2021-11-19-24>.

### Original Paper

UDC 330.13 © O.Yu. Kuzmina, M.E. Konovalova, S.K. Demchenko, Yu.Yu. Suslova, A.V. Voloshin, 2023  
ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • *Ugol'* – Russian Coal Journal, 2023, № 2, pp. 56-59  
DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2023-2-56-59>

### Title

## RENT AS THE RESULT OF IMPLEMENTING THE MONOPOLY ON THE PRODUCTION FACTOR OWNERSHIP

### Authors

Kuzmina O.Yu.<sup>1</sup>, Konovalova M.E.<sup>1</sup>, Demchenko S.K.<sup>2</sup>, Suslova Yu.Yu.<sup>2</sup>, Voloshin A.V.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Samara State University of Economics, Samara, 443090, Russian Federation

<sup>2</sup> Siberian Federal University, Krasnoyarsk, 660041, Russian Federation

### Authors Information

**Kuzmina O.Yu.**, PhD (Economic), Associate Professor of the Economic Theory Department, e-mail: [pisakina83@yandex.ru](mailto:pisakina83@yandex.ru)

**Konovalova M.E.**, Doctor of Economic Sciences, Head of the Economic Theory Department, e-mail: [mkonoval@mail.ru](mailto:mkonoval@mail.ru)

**Demchenko S.K.**, Doctor of Economic Sciences, Professor of the Commerce and Marketing Department, e-mail: [sdemchenko@sfu-kras.ru](mailto:sdemchenko@sfu-kras.ru)

**Suslova Yu.Yu.**, Doctor of Economic Sciences, Head of the Commerce and Marketing Department, e-mail: [ysuslova@sfk-kras.ru](mailto:ysuslova@sfk-kras.ru)

**Voloshin A.V.**, PhD (Economic), Associate Professor of the Commerce and Marketing Department, e-mail: [avvoloshin@sfk-kras.ru](mailto:avvoloshin@sfk-kras.ru)

### Abstract

In the current economic environment, the rent-oriented business pattern is basic for various industries and sectors of the economy, including the mining industry. Rent, being a result of monopolizing the production factor ownership, stimulates the owners to effectively use their possessions. This article provides a retrospective and comparative analysis of various scientific approaches to studying rent as a factor income, reveals its essence as an economic category, describes the reasons for the emergence and the varieties of rent payments. A particular attention is paid to investigating the mining rent appropriation mechanism with account of ecological needs of the society.

### Keywords

Rent, Production factor, Monopoly of property, Quasi-rent, Mining rent, Environmental rent, Anti-rent.

### References

- Razovskiy Yu.V., Borisova O.V., Artemiev N.V. & Saveleva E.Yu. About rent contradictions of subsurface use. *Ugol'*, 2021, (1), pp. 43-45. (In Russ.). DOI: [10.18796/0041-5790-2021-1-43-45](http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2021-1-43-45).
- Stratford B. The Threat of Rent Extraction in a Resource-constrained Future. *Ecological Economics*, 2020, (169), 106524. DOI: [10.1016/j.ecolecon.2019.106524](https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2019.106524).
- Serov V.M. & Astafyeva O.E. Substantiation of methodical approaches to determination of natural rent of coal deposits. *Ugol'*, 2020, (4), pp. 37-39. (In Russ.). DOI: [10.18796/0041-5790-2020-4-37-39](http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2020-4-37-39).
- Yakovets Yu.V. Rent, anti-rent, and quasi-rent in the global-civilizational dimension. Moscow, Academkniga Publ., 2003, 240 p. (In Russ.).
- Alchian A.A. Rent. Economic theory. Moscow, INFRA-M Publ., 2004, pp. 714-723. (In Russ.).

- Li Y., Tariq M., Khan S., Rjoub H. & Azhar A. Natural resources rents, capital formation and economic performance: Evaluating the role of globalization. *Resources Policy*, 2022, (78), 102817. DOI: [10.1016/j.resourpol.2022.102817](https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2022.102817).
- Minu G., Ampofo K., Jinhua C., Bosah P.C., Ayimadu E.T. & Senadzo P. Nexus between total natural resource rents and public debt in resource-rich countries: A panel data analysis. *Resources Policy*, 2021, (74), 102276. DOI: [10.1016/j.resourpol.2021.102276](https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2021.102276).
- Prlić S., Nikitović Z., Stojanović A., Cogoljević D., Pešić G. & Alizamir M. Management of business economic growth as function of resource rents. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 2018, (491), pp. 325-328. DOI: [10.1016/j.physa.2017.09.087](https://doi.org/10.1016/j.physa.2017.09.087).
- Akram V. & Ali J. Do countries converge in natural resources rents? Evidence from club convergence analysis. *Resources Policy*, 2022, (77), 102743. DOI: [10.1016/j.resourpol.2022.102743](https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2022.102743).
- Canh N.P., Schinckus C. & Thanh S.D. The natural resources rents: Is economic complexity a solution for resource curse? *Resources Policy*, 2020, (69), 101800. DOI: [10.1016/j.resourpol.2020.101800](https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2020.101800).
- Korkmaz Ö. Do oil, coal, and natural gas consumption and rents impact economic growth? An empirical analysis of the Russian Federation. *Resources Policy*, 2022, (77), 102739. DOI: [10.1016/j.resourpol.2022.102739](https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2022.102739).
- Chernyavskiy S.V., Shutov O.L. & Astakhova I.A. Challenges of improving the mechanism of resource rent extraction in the interests of the resource owner. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo unibersiteta. Ekonomika*, 2021, (56), pp. 119-127. (In Russ.). DOI: [10.17223/19988648/56/9](https://doi.org/10.17223/19988648/56/9).
- Wang L., Shao Y., Sun Y. & Wang Y. Rent-seeking, promotion pressure and green economic efficiency: Evidence from China. *Economic Systems*, 2022, (10), 1011. DOI: [10.1016/j.ecosys.2022.101011](https://doi.org/10.1016/j.ecosys.2022.101011).
- Merkuryev V.V., Kosinsky P.D., Tomilin K.V. & Kolesnikova E.G. Economic impact of the coal industry in the region: assessment of environmental and economic losses. *Ugol'*, 2021, (11), pp. 19-24. (In Russ.). DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2021-11-19-24>.

### For citation

Kuzmina O.Yu., Konovalova M.E., Demchenko S.K., Suslova Yu.Yu. & Voloshin A.V. Rent as the result of implementing the monopoly on the production factor ownership. *Ugol'*, 2023, (2), pp. 56-59. (In Russ.). DOI: [10.18796/0041-5790-2023-2-56-59](https://doi.org/10.18796/0041-5790-2023-2-56-59).

### Paper info

Received October 20, 2022

Reviewed December 15, 2022

Accepted January 26, 2023

### ECONOMY

# Система оценки возможности включения в хозяйственный оборот нарушенных промышленностью земель\*

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2023-2-60-64>

## БОНДАРЕВ Н.С.

Доктор экон. наук,  
и.о. заведующего кафедрой  
управления качеством  
ФГБОУ ВО «Кемеровский  
государственный университет»,  
650000, г. Кемерово, Россия,  
e-mail: 05bns09@mail.ru

## БОНДАРЕВА Г.С.

Доктор экон. наук,  
профессор кафедры  
экономической безопасности  
ФГБОУ ВО «Кемеровский  
государственный университет»,  
650000, г. Кемерово, Россия,  
e-mail: galina0205@mail.ru

В статье представлена система оценки возможности включения в хозяйственный оборот нарушенных промышленностью земель по предложенной авторами методике, учитывающей состояние и возможное плодородие почв. В процессе работы были предложены исследования отдельных характеристик земельных участков на основе осмотра, построение карт возможного использования, включение в хозяйственный оборот и варианты использования, исходя из расчета рыночной стоимости участков. Методически изучены возможности ввода в эксплуатацию земель после физического обследования участков, включая исследования с помощью беспилотных летательных аппаратов. Указана целесообразность физического объединения близких участков с порослью в единый массив ступенями, создавая своеобразную «ленту», которая препятствует вымыванию, ветровой и водной эрозии. Далее осуществляются процесс наблюдения за зарастанием ступенек и внесение корректировок в процесс восстановления земель. Сформированный ландшафт фиксируется в цифровом виде, по окончании каждой стадии зарастания определяются возможности использования участков земель на основании обследования с выделением пригодных к эксплуатации, составлением цифровых карт хозяйственного назначения. Представленный расчет рыночной стоимости земельных участков определяет эффективные направления, учитывает основные характеристики и технико-эксплуатационные показатели, такие как состояние качественных характеристик почв, ограничения экономического использования. Представленная система оценки возможности включения в хозяйственный оборот нарушенных промышленностью земель применима для оценки эффективности ведения хозяйства на конкретных участках земли. Дальнейшие исследования методики связаны со стадией апробации и внедрения в эксплуатацию.

**Ключевые слова:** угледобывающая промышленность, региональное управление, хозяйственный оборот, нарушенные земли, геоботаническое описание, цифровые карты, восстановление, земельная рента, рыночная стоимость.

**Для цитирования:** Бондарев Н.С., Бондарева Г.С. Система оценки возможности включения в хозяйственный оборот нарушенных промышленностью земель // Уголь. 2023. № 2. С. 60-64. DOI: 10.18796/0041-5790-2023-2-60-64.



\* Работа выполнена в рамках соглашения № 075-15-2022-1195 от 30.09.2022, заключенного между Министерством науки и высшего образования Российской Федерации и федеральным бюджетным образовательным учреждением высшего образования «Кемеровский государственный университет».

## ВВЕДЕНИЕ

Кемеровская область – Кузбасс добывает более половины всего российского угля, является основным угледобывающим регионом страны. Добыча угля как открытым, так и подземным способом предполагает нарушение верхнего и нижнего слоев земли с образованием отвалов. В целях осуществления угледобычи происходит ежегодное перераспределение земельного фонда, то есть осуществляется перевод земель из одной категории в другую, как правило, это земли лесного фонда и земли сельскохозяйственного назначения. Особого внимания заслуживают земли сельскохозяйственного назначения, которые имеют плодородный слой, значительную хозяйственную ценность, которая базируется на возможности получения, с точки зрения экономической теории, рентного дохода. В результате угледобычи происходит нарушение почвенного слоя, и появляются нарушенные земли, которые по предыдущему назначению (сельскохозяйственному) использовать уже нельзя. Возникает вопрос, что делать с данными участками? Целью исследования является решение данного вопроса на основе системы оценки возможности включения в хозяйственный оборот нарушенных промышленностью земель. Для достижения поставленной цели необходимо решить ряд задач, прежде всего исследование отдельных характеристик участков, месторасположения, конфигурации, состава и структуры, геоботаники. В результате оценки заключений, на основании полученных данных делаются выводы о возможности использования, вовлечения в оборот, расчет экономических составляющих.

## АНАЛИЗ ИСХОДНЫХ ДАННЫХ

За последнее столетие в Кузбассе добыто порядка 10 млрд т угля. Ежегодная добыча последних пяти лет превышает 300 млн т, на следующее десятилетие ставится план достижения 400 млн т. Все это происходит не только на основе существующих мощностей, но и за счет нового строительства объектов угледобывающей инфраструктуры, реконструкции ранее отработавших объектов, которые в совокупности составляют порядка 3 млн т угля в год. Новый прирост производства предполагает и прирост площадей, на которых осуществляется угледобыча, что подтверждается данными о переводе земель из одной категории в другую, а именно – в земли промышленности [1]. Основное угольное производство сосредоточено на юге региона, где и наблюдается ежегодный перевод земель сельскохозяйственного назначения для целей развития угольной отрасли, который составляет более 2 тыс. га в год. А в целом за последние двадцать лет – более 30 тыс. га. Работающее производство не предполагает возврата и другого использования земель, но на отработанных месторождениях возможна рекультивация или иные работы по возврату земель в оборот [2]. В реальности присутствует следующая ситуация: в 2021 г. рекультивирова-

но земель – 87 га, в 2020 г. – 6 га, то есть значительно меньше. А нарушено земель – всего порядка 100 тыс. га. Ситуация еще более усложняется за счет образующихся в результате угледобычи отходов производства, которые составили порядка 3 млн т. Исходный алгоритм такой: 1 млн т угля – 30 га используемой земли – 10 млн т вскрышной породы. Итог – искусственный лунный ландшафт. Необходимы преобразования, рекультивация такими темпами не спасет, нужна радикальная система оценки возможности включения в хозяйственный оборот нарушенных промышленностью земель.

## ПРИМЕНЯЕМЫЕ МЕТОДИКИ ИССЛЕДОВАНИЙ

Оценка показателей бонитировки (доброкачественности) – балла бонитета – в целях сравнительной оценки качества земель по основным агротехническим показателям.

Физическое обследование земельных участков путем визуального осмотра территории, фотофиксации, определения координат.

Цифровая визуализация земельных участков с помощью Публичной кадастровой карты Роскадастра на основе данных физического обследования.

Геоботаническое обследование растительности участков, составление на основании полученных данных описания.

Определение возможности использования участков земель на основании произведенного обследования с выделением пригодных к эксплуатации, составление цифровых карт хозяйственного назначения.

Расчет экономических показателей от возможного использования земель, определение рыночной стоимости земель.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Переданные для угледобычи земли сельскохозяйственного назначения переводятся в разряд промышленных, что фактически делает их непригодными к изначальной хозяйственной эксплуатации – показатели бонитировки (доброкачественности), выраженной в баллах бонитета от 0 до 100, предназначенные для оценки качества земель по основным агротехническим показателям (в основе – почвенное плодородие), стремительно обнуляются. Фактически такие земли после угледобычи становятся непригодными к эксплуатации. Для того чтобы привести их к исходному состоянию, требуются значительные расходы на рекультивацию, которая, в связи с этим, проводится в незначительном масштабе [3]. Для решения вопросов ввода в эксплуатацию отработанных промышленностью земель требуется радикальный подход, минимизирующий затраты.

Методически необходимо начать изучение возможности ввода в эксплуатацию земель физического обследования земельных участков, то есть произвести визуальный осмотр территории, который направлен на описание характеристики участков, месторасположения,

конфигурации (зафиксировать с помощью фотофиксации), определить координаты участков GPS-навигатором [4]. Осмотр может быть осуществлен и с применением БЛА, что значительно сокращает время на проведение данного этапа и составление цифровой визуализации земельных участков, предлагается использовать как основу Публичную кадастровую карту Роскадастра, на которую необходимо нанести координаты исследуемых участков. Основная цель этапа – определиться с дальнейшими действиями. Задачи этапа – выделить участки, имеющие растительность, особенно древесного типа. Это говорит о присутствии некоторого плодородия почв, а значит, процесс саморекультивации уже запущен, необходимо его простимулировать.

Если данные участки находятся близко друг от друга, целесообразным является их физическое объединение в единый массив, создавая своеобразную «ленту», которая препятствует вымыванию, ветровой и водной эрозии [5]. Постепенно данная лента будет расширяться за счет естественных процессов, создавая своеобразный оазис среди отвалов. Важным является учет конфигурации участков, так как созданная «лента» может быть уничтожена обвалами. Тысячелетиями зарекомендовавший себя способ организации хозяйственной деятельности на подобных поверхностях – создание лестниц. Он наиболее применим и на отвалах. Реализуется с помощью дорожно-строительной техники, создавая ступени лестницы сверху вниз. Ступеньки и являются основой для дальнейшей организации работ по вводу земель в хозяйственный оборот. Так, при наличии участков с возможным формированием «лент» целесообразным является совмещение с ними ступеней.

В дальнейшем осуществляется процесс наблюдения за зарастанием ступенек и внесения корректировок в процесс восстановления земель [6]. Процесс этот занимает значительный период времени: первая стадия зарастания – основа – травостой и кустарники – до 5 лет. Вторая стадия зарастания – от 5 до 10 лет, основа – кустарники и деревья, которые в основном уже не конкурируют с травой при сомкнутости порядка 20%. Третья стадия – 10-15 лет – древесно-кустарниковый ярус и четвертая стадия – сомкнутый молодой лес, возраст – примерно 15-20 лет. Дальнейшее хозяйственное использование восстановленных земель определяется на основании геоботанического обследования растительности участков, составления на основании полученных данных новых описаний.

Сформированный ландшафт фиксируется в цифровом виде. По окончании каждой стадии определяются возможности использования участков земель на основании обследования, с выделением пригодных к эксплуатации и составления цифровых карт хозяйственного назначения. В зависимости от возможного хозяйственного назначения (пастбища, сенокосы и т.д.) происходит расчет экономических показателей от возможного

использования земель, определяется их рыночная стоимость как возможный полученный доход от конечной продукции [7, 8].

В связи с инфляцией и неустойчивыми ежегодными погодными условиями определяются средние по годам темпы воспроизводства продукции и соответствующие им уровни затрат [9]. По выявленной закономерности инфляционных процессов, другими тенденциями развития отраслей производства устанавливаются, фиксируется объективно обусловленный объем товарной продукции и норматив ее рентабельности.

Для оценки рыночной стоимости сельскохозяйственных угодий также используются показатели земельной ренты в диапазоне плодородия почв, то есть дополнительный доход от использования земель лучшего качества [10]. Показатели земельной ренты заложены в величине товарной продукции, так как чем выше качество земель, тем выше земельная рента и больше стоимость товарной продукции. Усредненные статистические данные по региону указывают на среднюю величину земельной ренты и усредняют качество земель [11]. На исследуемых земельных участках земельная рента будет отрицательной, то есть собственник не получит доход от использования земли, а получит убытки, однако для расчета рыночной стоимости целесообразнее использовать среднерыночные данные, учитывающие не только качество земель, но и спрос и предложения на земельные участки.

Производим расчет товарной продукции на основе сведений о средней урожайности и сложившихся ценах на продукцию сельского хозяйства, в статистике это показатель «Естественные сенокосы на сено». Так как решение о сфере использования принимается на следующий год, рассчитываем возможную урожайность на основании построения линейного тренда, который принят за основу в прогнозах, учитывающих природно-климатические факторы [12]. Определяем точность прогноза, используя показатель аппроксимации, делаем вывод о его достоверности.

Расчет средней цены на продукцию осуществляем аналогично, за исключением того, что тренд может быть нелинейным. Полученные данные дают основание определять доход от участков земель сельскохозяйственного назначения [13]. Максимально возможный доход с каждого участка будет рассчитан как площадь земли, пригодной к сельскому хозяйству, умноженной на прогнозную урожайность и умноженную на прогнозную рыночную стоимость.

Полученный прогнозный доход и будет являться рыночной ценой участков, учитывающей их естественное плодородие, текущее состояние, спрос и предложения на товарную продукцию [14]. Приобретать участки по цене, выше, чем они могут произвести товарной продукции, значит заранее учитывать их убыточность. Варианты развития такой ситуации возможны, если рынок земель и сельского хозяйства находится на подъ-



еме или собственник планирует долгосрочные инвестиционные вложения со сроком окупаемости более 3-5 лет. Экономическая ситуация в сфере рынка недвижимости и значительное снижение «рискового» бизнеса не предполагают в ближайшее время (2-3 года) реализации подобного сценария развития. В связи с этим рыночная стоимость исследуемых земельных участков установлена на уровне прогнозного дохода.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Представленный подход позволяет существенно изменить положение, связанное с вовлечением отработанных земель в оборот, созданием системы лестниц со ступенями, где размещены «ленты» из участков с растительностью. Площадь возможного использования в этом случае является максимальной, так как включает все ступени. Заращение ступеней возможно регулировать, постепенно включая их в хозяйственный оборот согласно стадиям заращения. Для оценки рыночной стоимости сельскохозяйственных угодий также используются показатели земельной ренты в диапазоне плодородия почв [14, 15]. Показатели земельной ренты заложены в величине товарной продукции, так как чем выше качество земель, тем выше земельная рента и больше стоимость товарной продукции. Усредненные статистические данные по региону указывают на среднюю величину земельной ренты и усредняют качество земель. На начальном этапе земельная рента будет отрицательной, то есть собственник не получит доход от использования земли, а получит убытки, однако для расчета рыночной стоимости целесообразнее использовать среднерыночные данные, учитывающие не только качество земель, но и спрос и предложения на земельные участки.

### Список литературы

1. Обоснование углов выполаживания нарушенных земель при природоохранной рекультивации карьеров в рыхлых отложениях / Б.Л. Тальгамер, Н.В. Мурзин, Ю.Г. Рославцева и др. // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2021. № 3. С. 128-141. DOI: 10.25018/0236-1493-2021-3-0-128-141.
2. Особенности инженерно-экологических исследований для рекультивации нарушенных земель в горнодобывающих регионах / О.М. Гуман, А.Б. Макаров, Н.В. Гревцев и др. // Известия высших учебных заведений. Горный журнал. 2020. № 2. С. 68-76. DOI: 10.21440/0536-1028-2020-2-68-76.
3. Результаты оценки экологии нарушенных земель угольным разрезом «Абанский» в Красноярском крае / И.В. Зеньков, Б.Н. Нефедов, В.В. Жукова и др. // Уголь. 2019. № 9. С. 116-119. DOI: 10.18796/0041-5790-2019-9-116-119.
4. Нарушенные земли Кемеровской области – Кузбасса: генезис и современное состояние / В.А. Рябов, А.Ю. Ващенко, А.Ю. Просяков и др. // Проблемы региональной экологии. 2021. № 5. С. 120-123. DOI: 10.24412/1728-323X-2021-5-120-123.
5. Информационное обеспечение дистанционного мониторинга экологии нарушенных земель угольными разрезами Республики Хакасии / Б.Н. Нефедов, И.В. Зеньков, Ю.П. Юронен и др. // Научные технологии разработки и использования минеральных ресурсов. 2018. № 4. С. 499-502.
6. Липина Л.Н., Исыпова А.С., Королев К.А. Некоторые вопросы восстановления нарушенных земель при разработке месторождений полезных ископаемых // Дальний Восток: проблемы развития архитектурно-строительного комплекса. 2019. № 1-2. С. 347-350.
7. Никонова Г.Н. Развитие рынка земли и проблемы возвращения в оборот неиспользуемых угодий // Экономика сельского хозяйства России. 2022. № 10. С. 13-18. DOI: 10.32651/2210-13.
8. Бондарев Н.С., Бондарева Г.С. Методика включения неиспользуемых земель в сельскохозяйственный оборот // Достижения науки и техники АПК. 2018. Т. 32. № 12. С. 98-100. DOI: 10.24411/0235-2451-2018-11227.
9. Burgos Hernández T.D., Slater B.K., Shaffer J.M. Characterizing Minimally Disturbed Soils in a Highly Disturbed Urban Environment // Agrosystems, Geosciences and Environment. 2019. Vol. 2. No 1. P. 1-13. DOI: 10.2134/age2019.07.0053.
10. Babajanov A.R., Sadullayev S.N.O. Organizational and economic measures to involve unused agricultural land in the turnover // Global Science and Innovations: Central Asia. 2021. Vol. 7. No 2(13). P. 30-35.
11. Economic aspects of the mining industry in the Slovak Republic / P. Budaj, J. Klencová, A. Daňková et al. // Acta Montanistica Slovaca. 2018. Vol. 23. No 1. P. 1-9.
12. Košč I., Belas J., Slepecký J. Examination of Selected Economic Perspectives in the Mining Industry // Acta Montanistica Slovaca. 2021. Vol. 26. No 4. P. 698-711. DOI 10.46544/AMS.v26i4.09.
13. Evaluation of environmental and economic benefits of land reclamation in the Indonesian coal mining industry / I.E. Setiawan, Z. Zhang, K. Matsubae et al. // Resources. 2021. Vol. 10. No 6. DOI: 10.3390/resources10060060.
14. Zhang B., Yao J., Lee H.J. Economic Impacts and Challenges of Chinese Mining Industry: An Input-Output Analysis // Frontiers in Energy Research. 2022. Vol. 10. P. 784709. DOI: 10.3389/fenrg.2022.784709.
15. Zuska A., Goychuk A., Riabchii V. Methods of mapping the lands disturbed by mining operations and accuracy of cartographic images obtained from Unmanned Aerial Vehicles: A review // Mining of Mineral Deposits. 2022. Vol. 16. No 1. P. 58-67. DOI: 10.33271/mining16.01.058.

Original Paper

UDC 332.012.2 © N.S. Bondarev, G.S. Bondareva, 2023  
 ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2023, № 2, pp. 60-64  
 DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2023-2-60-64>

**Title****A SYSTEM FOR ASSESSING THE POSSIBILITY OF INCLUDING LANDS DISTURBED BY INDUSTRY IN ECONOMIC TURNOVER****Authors**

Bondarev N.S.<sup>1</sup>, Bondareva G.S.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Kemerovo State University, Kemerovo, 650000, Russian Federation

**Authors Information**

**Bondarev N.S.**, Doctor of Economic Sciences, Acting Head of the Department of Quality Management, e-mail: 05bns09@mail.ru

**Bondareva G.S.**, Doctor of Economic Sciences, Professor of the Department of Economic Security, e-mail: galina0205@mail.ru

**Abstract**

In the presented system of assessment of the possibility of including the lands disturbed by industry in the economic turnover according to the methodology proposed by the authors, taking into account the condition and possible fertility of soils. In the course of the work, studies of individual characteristics of land plots based on inspection, construction of maps of possible use, inclusion in economic turnover and use options based on the calculation of the market value of the plots were proposed. Methodically, the possibilities of putting land into operation after a physical survey of sites, including research using unmanned aerial vehicles, have been studied. The expediency of physically combining close areas with overgrowth into a single array of steps is indicated, creating a kind of "ribbon" that prevents leaching, wind and water erosion. Next, the process of monitoring the overgrowth of the steps and making adjustments to the land restoration process is carried out. The formed landscape is recorded digitally, at the end of each stage of overgrowth, the possibilities of using land plots are determined on the basis of a survey with the allocation of suitable for operation, the compilation of digital maps for economic purposes. The presented calculation of the market value of land plots determines effective directions, takes into account the main characteristics and technical and operational indicators, such as the state of soil quality characteristics, restrictions on economic use. The presented system for assessing the possibility of including lands disturbed by industry in economic turnover is applicable for assessing the efficiency of farming on specific land plots. Further studies of the methodology are associated with the stage of testing and commissioning

**Keywords**

Coal mining industry, Regional management, Economic turnover, Disturbed lands, Geobotanical description, Digital maps, Restoration, Land rent, Market value.

**References**

1. Talgamer B.L., Murzin N.V., Roslavtseva Yu.G. & Semenov M.E. Substantiation of the angles of irrigation of disturbed lands during environmental reclamation of quarries in loose sediments. *Gornyj informatsionno-analiticheskiy byulleten*, 2021, (3), pp. 128-141. DOI: 10.25018/0236-1493-2021-3-0-128-141.
2. Guman O.M., Makarov A.B., Grevtsev N.V. & Wegner-Kozlova E.O. Features of engineering and environmental studies for reclamation of disturbed lands in mining regions. *Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedenij. Gornyj zhurnal*, 2020, (2), pp. 68-76. (In Russ.). DOI: 10.21440/0536-1028-2020-2-68-76.
3. Zenkov I.V., Nefedov B.N., Zhukova V.V., Kiryushina E.V. & Vokin V.N. The results of the ecology assessment of disturbed lands by the Abansky coal mine in the Krasnoyarsk Territory. *Ugol'*, 2019, (9), pp. 116-119. (In Russ.). DOI: 10.18796/0041-5790-2019-9-116-119.
4. Ryabov V.A., Vashchenko A.Yu., Prosekov A.Yu. & Latokhin V.A. Disturbed lands of the Kemerovo region – Kuzbass: genesis and current state. *Problemy regionalnoj ekologii*, 2021, (5), pp. 120-123. (In Russ.). DOI: 10.24412/1728-323X-2021-5-120-123.

5. Nefedov B.N., Zenkov I.V., Yuronen Yu.P. & Zayats V.V. Information support for remote monitoring of the ecology of disturbed lands by coal mines of the Republic of Khakassia. *Naukoemkie tehnologii rezbortki I ispolzovaniya mineralnykh resursov*, 2018, (4), pp. 499-502. (In Russ.).

6. Lipina L.N., Isypova A.S. & Korolev K.A. Some issues of restoration of disturbed lands during the development of mineral deposits. *Dalnij Vostok: problemy razvitiya arkhitekturno-stroitel'nogo kompleksa*, 2019, (1-2), pp. 347-350. (In Russ.).

7. Nikonova G.N. Development of the land market and problems of returning unused land into circulation. *Ekonomika selskogo khozyajstva Rossii*, 2022, (10), pp. 13-18. (In Russ.). DOI: 10.32651/2210-13.

8. Bondarev N.S. & Bondareva G.S. Methodology for including unused lands in agricultural turnover. *Dostizheniya nauki I tekhniki APK*, 2018, Vol. 32, (12), pp. 98-100. (In Russ.). DOI: 10.24411/0235-2451-2018-11227.

9. Burgos Hernandez T.D., Slater B.K. & Shaffer J.M. Characteristics of minimally disturbed soils in a severely disturbed urban environment. *Agrosystems, earth sciences and the environment*, 2019, Vol. 2, (1), pp. 1-13. DOI: 10.2134/age2019.07.0053.

10. Babajanov A.R. & Sadullaev S.N.O. Organizational and economic measures to involve unused agricultural lands in turnover. *Global science and Innovation: Central Asia*, 2021, Vol. 7, (2), pp. 30-35.

11. Budai P., Klenkova Ya., Dankova A. & Pitekova Ya. Economic aspects of the mining industry in the Slovak Republic. *Acta Montanistica Slovaca*, 2018, Vol. 23, (1), pp. 1-9.

12. Koshch I., Belas Ya. & Slepetsky Ya. Research of individual economic prospects in the mining industry. *Acta Montanistica Slovaca*, 2021, Vol. 26, (4), pp. 698-711. DOI: 10.46544/AMS.v26i4.09.

13. Setiawan I.E., Zhang Z., Matsubae K. & Korder G. Assessment of environmental and economic benefits from land reclamation in the coal mining industry of Indonesia. *Resources*, 2021, Vol. 10, (6). DOI: 10.3390/resources 10060060.

14. Zhang B., Yao J. & Li H.J. Economic consequences and problems of the Chinese mining industry: cost and output analysis. *Frontiers of Energy Research*, 2022, (10), 784709. DOI 10.3389/fenrg.2022.784709.

15. Zuska A., Geychuk A. & Ryabchiy V. Methods of mapping lands disturbed by mining operations and the accuracy of cartographic images obtained from unmanned aerial vehicles: review. *Development of mineral deposits*, 2022, Vol. 16, (1), pp. 58-67. DOI: 10.33271/mining16.01.058.

**Acknowledgements**

The work was carried out within the framework of agreement No. 075-15-2022-1195 dated 30.09.2022, concluded between the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation and the Federal budgetary educational institution of Higher Education "Kemerovo State University".

**For citation**

Bondarev N.S. & Bondareva G.S. A system for assessing the possibility of including lands disturbed by industry in economic turnover. *Ugol'*, 2023, (2), pp. 60-64. (In Russ.). DOI: 10.18796/0041-5790-2023-2-60-64.

**Paper info**

Received December 1, 2022

Reviewed December 15, 2022

Accepted January 26, 2023

# Машиностроительная промышленность: стратегические приоритеты развития в условиях санкций

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2023-2-65-71>

В статье рассматриваются стратегические приоритеты развития промышленности и, в частности машиностроения, в условиях беспрецедентных санкций. Авторы обосновывают, что развитие машиностроительной промышленности является ключом к стратегии экономического развития всей страны, несмотря на то, что предприятия столкнулись с комплексом системных проблем: недостаточным инвестированием, оттоком капитала, формированием неустойчивого экспортно-импортного торгового потока и потерей доли рынка. Обосновывается дальнейшее усиление проблем развития и трудностей формирования новых рабочих мест, роста доходов, инноваций и формирующихся мультипликативных эффектов ввиду продолжающегося налогового бремени, политико-институциональных и неблагоприятных санкционных условий для машиностроительной промышленности и взвинчивания процентных ставок. Из анализа следует, что основными факторами, ограничивающими развитие машиностроения и в целом промышленности, являются не наличие санкций как таковых, а неопределенность экономической ситуации, недостаточный спрос на продукцию, недостаток финансовых средств, несмотря на то, что отрасль в прогнозном периоде будет испытывать существенный рост. Авторами предлагается использовать матрицу перспектив развития машиностроительной промышленности с учетом социально-экологической ответственности, на основе которой возможно определить стратегические приоритеты и обеспечить долгосрочный промышленный рост в условиях санкций.

**Ключевые слова:** стратегические приоритеты, промышленность, машиностроение, санкции, индустриализация, промышленный рост, торговый поток, рынок, социально-экологическая ответственность.

**Для цитирования:** Симонин П.В., Литвин И.Ю., Череповская Н.А., Кузьмина А.А. Машиностроительная промышленность: стратегические приоритеты развития в условиях // Уголь. 2023. № 2. С. 65-71. DOI: 10.18796/0041-5790-2023-2-65-71.

## СИМОНИН П.В.

Канд. экон. наук, доцент  
департамента менеджмента и инноваций,  
Факультета «Высшая школа управления»  
ФГБОУ ВО «Финансовый университет  
при Правительстве Российской Федерации»,  
125993, г. Москва, Россия,  
e-mail: pvsimonin@fa.ru; e-mail: simoninp-v@mail.ru

## ЛИТВИН И.Ю.

Канд. экон. наук, доцент  
департамента менеджмента и инноваций,  
Факультета «Высшая школа управления»  
ФГБОУ ВО «Финансовый университет  
при Правительстве Российской Федерации»,  
125993, г. Москва, Россия,  
e-mail: IYLitvin@fa.ru

## ЧЕРЕПОВСКАЯ Н.А.

Канд. экон. наук,  
доцент департамента менеджмента и инноваций,  
Факультета «Высшая школа управления»  
ФГБОУ ВО «Финансовый университет  
при Правительстве Российской Федерации»,  
125993, г. Москва, Россия,  
e-mail: nacherepovskaya@fa.ru

## КУЗЬМИНА А.А.

Канд. экон. наук, доцент,  
старший преподаватель кафедры экономики  
Университета науки и технологий НИТУ «МИСИС»,  
119049, г. Москва, Россия,  
e-mail: kuzmina.aa@misis.ru

## ВВЕДЕНИЕ

Парадигмальное изменение понимания политических санкций прежде всего связано с негативными последствиями для «страны-мишени» [1]. Но здесь мы еще раз стремимся обратить внимание на пролонгирование комплекса санкций, которые могут влиять на развитие среднего машиностроения: робототехники, оборудования легкой и пищевой промышленности, автомобильной промышленности, станкостроения и др., а также формируемых угроз для машиностроительной промышленности и неопределенности построения стратегии [2]. Другими словами, что должно стать источником и генератором развития машиностроительной промышленности и обеспечить поступательное развитие ключевых направлений в условиях санкций?

Историей и благополучием отдельных стран доказано, что промышленное развитие является ключом к стратегии экономического развития любой страны [3]. Антироссийские ограничения, которые так или иначе могут повлиять на технологические процессы заготовительных производств машиностроительных предприятий, обрабатывающие центры, и неудовлетворение всевозрастающих потребностей, например в станках с ЧПУ, промышленных роботах, пролонгировались и неоднократно расширялись начиная с 2012 г. [4]. Поэтому российская машиностроительная промышленность до сих пор сталкивается с недостаточным инвестированием, оттоком капитала, неустойчивым торговым потоком и потерей доли рынка [5]. Все это требует выработки стратегических приоритетов развития машиностроительной промышленности в условиях санкций поскольку это может повлиять на реализацию стратегических национальных проектов.

## ПРЕОДОЛЕНИЕ ЗАПАДНЫХ ОГРАНИЧЕНИЙ И СТРАТЕГИИ ИНДУСТРИАЛИЗАЦИИ

Весь десятилетний опыт санкций констатирует истину: преодоление санкций должно осуществляться на основе выработки приоритетных направлений стратегического развития промышленности, посредством которого государственный сектор, бизнес и гражданское общество совместно работали бы над выстраиванием лучших условий для экономического роста и создания рабочих мест [6], а также над поиском эффективных стратегий в условиях санкционного давления.

Х. Хайдер убеждает, что на пути стратегического развития промышленности лежат большие трудности. Он пишет: «Конкуренция за экспортные рынки в развитых странах может привести как к победам, так и к поражениям... необходимо использовать стратегический подход, включающий развитие национальных и региональных рынков, а также создание динамичных сравнительных преимуществ наряду с другими стратегиями и процессами институционального строительства» [7]. Поэтому промышленные предприятия, которые поставляют, например, на европейские рынки свою продукцию могут столкнуться с экспортными барьерами, а точнее, с ограничением экспортно-импортных потоков и, как следствие, отсутствием свободного обмена продукцией промышленных предприятий между странами.

Заметим, что одной из общих черт быстрорастущих азиатских стран являлось то, что все они (за исключением Гонконга) начали со стратегии «импортозамещающей индустриализации» (за счет дешевой рабочей силы) (ISI), а затем перешли к стратегии «экспортно ориентированной индустриализации» (на основе высокой добавленной стоимости и высококвалифицированной рабочей силы, стратегического приоритета в качестве и стоимости) (EOI) [8]. А поэтому важно понимать приоритеты и стратегии российских промышленных предприятий и их потенциал. Возможно ли переориентироваться на другой вектор развития или на национальный рынок?

## ПРОБЛЕМЫ НАЦИОНАЛЬНОГО ПРОМЫШЛЕННОГО РАЗВИТИЯ

Академик РАН В. Ивантер указывал на прогрессирующее отставание развития экономики России. Он высказал мысль, что «при темпах прироста ВВП ниже 2% в год в России будет иметь место стагнация» [9]. Несмотря на это, в среднем ВВП ежегодно рос начиная с 2012 г. на 7,4%, или на 6879,07 млрд руб. Однако средний прирост объема промышленного производства за период 2016-2020 гг. составил крайне низкий показатель – 1,74%. Так, в обрабатывающем производстве этот показатель равнялся 3,08%, для отрасли добычи полезных ископаемых – 1,02%, для остальных – 1,14% [10]. Поэтому промышленный сектор до сих пор испытывает трудности развития, создания новых рабочих мест, недополучения доходов, инноваций и, как следствие формирующихся мультипликативных эффектов [11].

Авторитетный российский экономист С. Глазьев считает, что увеличение налогового бремени производителей и взвинчивание процентных ставок препятствуют развитию промышленности. Поэтому до сих пор уровень инновационной активности в промышленности России не превышает 10% по сравнению с 51% в среднем по странам ЕС. Все это обусловлено снижением интенсивности инновационных процессов в среднетехнологичных производствах [12].

Поскольку промышленные компании являются ключевым элементом национальной инновационной системы, важно учитывать роль промышленных компаний как драйверов инновационного развития при выработке их технологических стратегий, определении приоритетных технологических направлений, на которых будут концентрироваться ресурсы [13]. Однако численность работников, профессионально занимающихся исследованиями и разработками в РФ и непосредственно осуществляющих создание новых знаний, продуктов, процессов, к сожалению, сократилась за период 2000-2020 гг. на 18,6%, в то время как численность работников, участвующих в исследованиях и разработках и выполняющих технические функции, – на 20,7%, вспомогательного и прочего персонала – на 29,3% [14].

Поэтому, несмотря на инициативы, выдвинутые российским правительством в области импортозамещения, создания инноваций и защиты компаний, попавших под санкции, российский рынок остается недостаточно развитым, чтобы обеспечить компании всеми необходимыми

ми ресурсами на местном уровне [15], вследствие чего такие перспективы могут быть «глобальной утопической фантастикой» в условиях санкций и отсутствия устойчивых международных связей в производственной цепочке создания стоимости, если не обеспечить повышение конкурентоспособности машиностроительной промышленности и системы кооперации [16].

Несмотря на это, с позиции санкционной парадигмы необходимо учитывать положительные аспекты антироссийских санкций: возможности взаимного укрепления экономических и политических связей; отстаивание национальных интересов в процессе достижения консенсуса по международным сделкам [17].

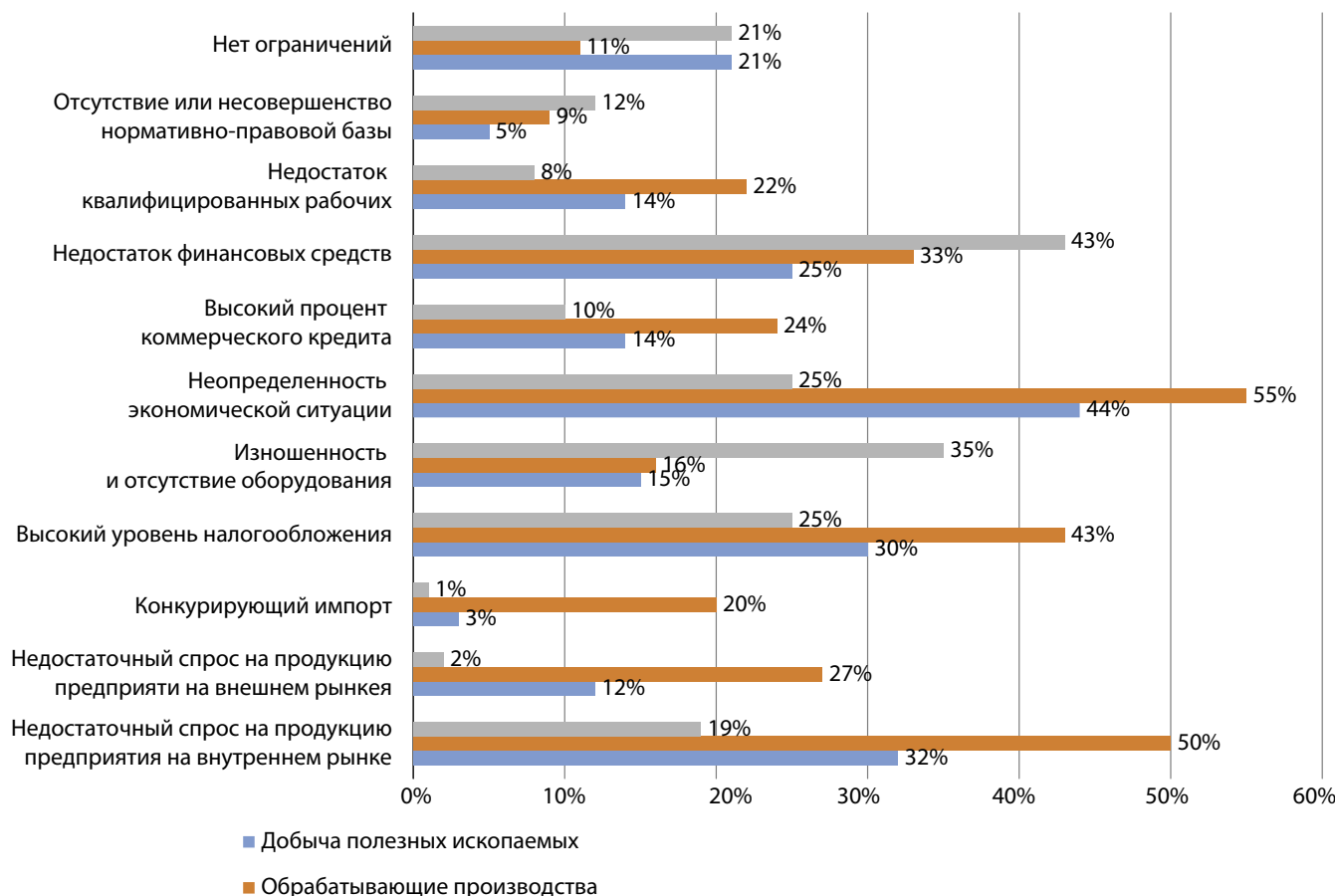
Так, например, можно взять на вооружение стратегию промышленного развития машиностроительных предприятий за счет привлечения внешнего капитала, которая заключается в основном в ангажировании тех или иных предприятий создавать заводы в промышленных зонах. Одновременно стратегия промышленного развития за счет использования местных ресурсов, как правило, должна быть связана с созданием продуктов с добавленной стоимостью и продвижением промышленности за счет высокоразвитого использования местных ресурсов [18].

С рассмотренных выше позиций способность промышленной экономики гибко адаптироваться к санкционным

изменениям означает выработку стратегических целей, которые сводятся к преодолению технологической отсталости и проведению модернизации отраслей на основе использования инновационных достижений, а также импортозамещения [19].

М. Портер из Гарвардской школы бизнеса в своей книге «Конкурентное преимущество наций» отмечал, что «в процессе развития промышленности имеет место создание региональных кластеров смежных отраслей для конкурентоспособности стран и регионов» [20]. Поэтому фундаментом стратегии развития промышленности является повышение конкурентоспособности продукции за счет повышения производительности смежных компаний и организаций, расположенных в определенном регионе [21]. Однако одностороннее встраивание России прежде в глобальные цепочки стоимости, по сути, приводило к наращиванию потенциала конкурентов в сфере готовой и высокотехнологичной продукции в обрабатывающих секторах стран-импортеров российского энергетического и минерального сырья [22].

Из анализа следует, что основными факторами, ограничивающими развитие российского промышленного сектора, являются не наличие санкций как таковых, а неопределенность экономической ситуации (55% респондентов), недостаточный спрос на продукцию (50% респондентов), недостаток финансовых средств (43%) (см. рису-



Оценка основных факторов, ограничивающих развитие промышленности в Российской Федерации [23]

Assessment of the main factors that restrict the industrial development in the Russian Federation [23]

нок). Все это еще раз доказывает наличие предпосылок для формирования национальных стратегий промышленного развития.

**ОЦЕНКА БАРЬЕРОВ И ОГРАНИЧЕНИЙ ПРОМЫШЛЕННОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ**

Прогрессивная промышленность должна быть направлена на формирование компромисса на основе стратегического протекционизма [24]. Однако формирование конкурентной парадигмы благодаря протекционизму машиностроительной промышленности будет невозможной, если не обеспечить наиболее уязвимых субъектов производственно-экономической системы соответствующими экономическими стимулами, инвестициями и защитой со стороны государства с целью устойчивого развития промышленности, а также дальнейших преобразований, ведущих к климатической нейтральности и цифровому лидерству в условиях глобальной конкуренции.

Для оценки развития промышленного машиностроения первостепенное значение имеет оценка эффективности (например, микропроцессорные системы управ-

ления и их последующая замена на программируемые контроллеры дали возможность снизить стоимость промышленных роботов, обеспечив рентабельность массового внедрения). Прогнозная оценка в РФ показала замедление промышленного производства и снижение индекса промышленного производства на 7,3%, в то время как для производства машин и оборудования общего назначения прогнозируется, напротив, рост на 8,2% (табл. 1).

Это еще раз свидетельствует о возрастании потребности в машинах и оборудовании общего назначения и об отсутствии необходимых стимулов в целом для промышленного производства под давлением санкций и политико-институциональных и экономических условий.

**СТРАТЕГИЧЕСКИЕ ПРИОРИТЕТЫ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

Формирование промышленных зон и предоставление кредитов под низкие проценты для машиностроительной промышленности являются ключевым приоритетом [25]. Однако этого недостаточно, поскольку важно

Таблица 1

**Оценка эффективности развития промышленного производства и машиностроения в РФ за 2017-2020 гг. (расчеты авторов) [23]**

**Assessment of the development efficiency of industrial production and mechanical engineering in the Russian Federation for 2017-2020 (calculated by the authors) [23]**

Показатели промышленного производства	Коэффициенты роста ( $K_i$ ) / общие баллы ( $B_i$ )			Среднегодовой показатель промышленного роста (2017-2020 гг.), $\sqrt[3]{\Pi_i}$ $K_s$ – коэф. пром. роста	Модель регрессии (функциональная зависимость) $R^2$ (величина достоверности аппроксимации)	Прогноз в условиях санкционной политики
	Балл ( $B_1$ ) 2018/2017	Балл ( $B_2$ ) 2019/2018	Балл ( $B_3$ ) 2020/2019			
<b>Ип</b> – индекс промышленного производства	0,998/0,8	0,999/0,9	0,946/0,9	0,973 или в среднем (ежегодно) -2,6%	$y = -1,325x^2 + 4,857x + 99,875$ $R^2 = 0,9366$	↓ (-7,3%)
<b>Объем</b> производства машин и оборудования общего назначения (отгруженных товаров)	1,068/0,9	1,048/0,8	1,064/0,8	0,998 или в среднем (ежегодно) -0,2%	$y = 23240x + 345179$ $R^2 = 0,9963$	↑ (+8,2%)
<b>Вдс</b> – валовая добавленная стоимость промышленного производства	1,236 / 0,8	1,043/0,7	0,889/0,6	0,848 или в среднем (ежегодно) -15,2%	$y = -2E + 0,6x^2 + 1E + 0,7x + 1E + 07$ $R^2 = 0,9998$	↓ (-7, 0%)
<b>Чс</b> – среднегодовая численность занятых в промышленном производстве	0,992/0,9	0,985/0,8	0,977/0,7	0,992 или в среднем (ежегодно) -0,8%	$y = -0,05x^2 + 0,05x + 13,7$ $R^2 = 1$	↓ (-3, 8%)
<b>R</b> – рентабельность проданных товаров, продукции (работ, услуг)	1,190/0,8	0,917/0,6	0,872/0,5	0,856 или в среднем (ежегодно) -14,4%	$y = -0,96x^2 + 4,52x + 8,235$ $R^2 = 0,9065$	↓ (-14, 2%)
( $\Sigma B_i$ – баллы), ранг ( $R_i$ ), ранг 1 – наиболее интенсивное развитие	4,2 ( $R_1$ )	3,8 ( $R_3$ )	3,5 ( $R_2$ )			

**Матрица перспектив развития машиностроительной промышленности с учетом ESG (разработано авторами)**  
**Matrix of prospects for the development of the mechanical engineering sector with account of the ESG (developed by the authors)**

<b>Условия развития машиностроительной промышленности (модель U)</b>	<b>Стратегические приоритеты и инструменты машиностроительной промышленности</b>					
	<b>Стратегический приоритет группы А.</b> Повышение промышленного потенциала машиностроительной отрасли на основе финансового стимулирования, формирования экономического суверенитета и импортозамещения, реформа цепочек поставок, социально-экологическая ответственность					
	<b>Стратегический приоритет группы В.</b> Переориентация на внутреннее потребление, формирование кластеров, снижение экологического следа промышленности					
	<b>Стратегический приоритет группы С.</b> Выход на новые рынки и вектор развития, инжиниринг и реинжиниринг, информационная открытость промышленных предприятий					
	<b>Наименование инструментов (G) с учетом социально-экологической ответственности (ESG)</b>					
<b>U<sub>1</sub>. Устранение причин стагнации развития промышленности</b>	G <sub>1</sub> . Технологические стандарты		G <sub>2</sub> . Добровольные соглашения / социально-экологическая ответственность		G <sub>3</sub> . Рыночные инструменты	G <sub>4</sub> . Стандарты промышленной энергоэффективности операционных, технологических и эксплуатационных изменений
	<b>Основные элементы модели G</b>					
<b>U<sub>2</sub>. Интеграция усилий по коллективным, государственным / региональным соглашениям и промышленным секторам</b>	ГОСТ	DIN	ESG-стандарты	ISO14000/ГОСТ, Р ИСО 14001	Цены	Стандартизация эффективности выбросов CO <sub>2</sub>
<b>U<sub>3</sub>. Оптимальный налогово-бюджетный режим и налоговое стимулирование</b>					Торгуемые разрешения / квоты	Внедрение энергоменеджмента (операционные изменения)
<b>U<sub>4</sub>. Стабильность политической и банковской систем</b>			NAS – соглашения об экологических переговорах		Купля-продажа	EnMS – управление энергопотреблением
<b>U<sub>5</sub>. Формирование промышленной инвестиционной среды</b>					Степень деловой активности	Снижение энергетических затрат
<b>U<sub>6</sub>. Воздействие на окружающую среду</b>	AISI		Модель G		Устойчивость параметров рынка	Энергетическая стратегия (экономия)
	NEMA	ANSI	Модель D			Доля первичной энергии в потреблении промышленности

выработать условия и стратегические приоритеты развития машиностроительного сектора с учетом санкций, социально-экологической ответственности, стратегических перспектив обратного инжиниринга, реинжиниринга бизнес-процессов и импортозамещения (табл. 2).

Развитие импортозамещения будет служить хорошим подспорьем для стимулирования промышленного производства в условиях иностранных санкций, которое позволит обеспечить устойчивость машиностроительных предприятий в российских регионах [26].

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Таким образом, выработка стратегических приоритетов, внедрение наилучших доступных технологий наряду с базовыми условиями развития промышленности, ис-

пользование обратного инжиниринга и реинжиниринга, достаточного финансирования и стимулов будут способствовать устойчивому и долгосрочному росту машиностроительной промышленности и, как следствие, достижению конкурентоспособности.

**Список литературы**

1. Mitchell Andrew. Sanctions and the world trade organization. 2017.
2. Стратегии и перспективы промышленного развития России и Европы в условиях санкций и низкоуглеродной экономики / П.В. Симонин, Н.М. Фоменко, О.А. Аничкина и др. // Уголь. 2022. № 12. С. 72-77. DOI: 10.18796/0041-5790-2022-12-72-77.
3. Tonya Emmanuel. Industrial development and its challenges in Tanzania. 2020.

4. Антироссийские санкции. [Электронный ресурс]. URL: <https://iz.ru/story/sanktcii-protiv-rossii> (дата обращения: 15.01.2023).
5. Vojang I., James Okrah J. The economic impact of sanctions on the Russian economy / Модели, методы, алгоритмы и программные средства в экономике и природопользовании. XI Международная конференция «Российские регионы в фокусе перемен». С. 443-451.
6. Creating a Strategic Plan for Local Economic Development: A Guide. FCM-CARILED. Trinidad and Tobago, 2014. p. 49.
7. Haider K. Industrialization and Development Strategies in the 21st Century: Towards Sustainable Innovation Systems. 2013. August. P. 56.
8. Kuruvilla S. National Industrialisation Strategies and Their Influence on Patterns of HR Practices. URL: [https://ecommons.cornell.edu/bitstream/handle/1813/75876/Kuruvilla82\\_National\\_Industrialisation\\_Strategies.pdf?sequence=1](https://ecommons.cornell.edu/bitstream/handle/1813/75876/Kuruvilla82_National_Industrialisation_Strategies.pdf?sequence=1) (дата обращения: 15.01.2023).
9. Ивантер В.В. Стратегия перехода к экономическому росту // Проблемы прогнозирования. 2016. № 1. С. 3-7.
10. Российский статистический ежегодник. 2021. [Электронный ресурс]. URL: [https://gks.ru/bgd/regl/b21\\_13/Main.htm](https://gks.ru/bgd/regl/b21_13/Main.htm) (дата обращения: 15.01.2023).
11. Industrial Development Report 2022. The Future of Industrialization in a Post-Pandemic World. Vienna. 2021. P. 196.
12. Глазьев С.Ю. Доклад о глубинных причинах нарастающего хаоса и мерах по преодолению экономического кризиса. [Электронный ресурс]. URL: [http://www.fa.ru/Documents/Glaziev\\_Chaos.pdf](http://www.fa.ru/Documents/Glaziev_Chaos.pdf) (дата обращения: 15.01.2023).
13. Trachuk A., Linder N. Innovative activity of industrial enterprises: measurement and effectiveness evaluation // Strategic decisions and risk management. 2019. No 10. P. 108-121.
14. Влияние человеческих ресурсов на развитие текстильно-промышленного кластера в условиях Индустрии 4.0 / П.В. Симонин, Н.В. Капустина, Е.А. Костромина и др. // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. 2022. № 2. С. 64-69.
15. Panibratov A. Sanctions, cooperation, and innovation: Insights into Russian economy and implications for Russian firms. BRICS // Journal of Economics. 2021. No 2. P. 4-26.
16. Исланкина Е.А. Теоретические аспекты интернационализации кластеров // Инновации в образовании. Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. 2014. № 1. С. 36-45.
17. Санкции и их влияние на экономику Российской Федерации: история и современность // Петрова А.Д., Блаженкова Н.М., Азнабаева Г.Х. и др. // Российское предпринимательство. 2018. Т. 19. № 12. С. 3705-3736.
18. Considerations of Industrial Development Strategy. [Электронный ресурс]. URL: [https://openjicareport.jica.go.jp/pdf/11661287\\_23.pdf](https://openjicareport.jica.go.jp/pdf/11661287_23.pdf) (дата обращения: 15.01.2023).
19. Industrial development under sanctions pressure: evidence from Russia / I. Nusratullin, N.i Sergeev, M. Kuznetsov et al. // Amazonia Investiga. 2020. Vol. 9. Is. 28. P. 465-474.
20. Porter M.E. The competitive advantage of nations. New York: Free Press, 1990.
21. Cluster Development Strategy. [Электронный ресурс]. URL: [https://openjicareport.jica.go.jp/pdf/11600327\\_02.PDF](https://openjicareport.jica.go.jp/pdf/11600327_02.PDF) (дата обращения: 15.01.2023).
22. Структурная политика в России: новые условия и возможная повестка / Тезисы докладов на XIX Апр. междунар. науч. конф. по проблемам развития экономики и общества, Москва, 10-13 апр. 2018 г. / Ю.В. Симачев, Н.В. Акиндинова, А.А. Яковлев и др.; науч. рук. Е.Г. Ясин; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2018. 32 с.
23. Промышленное производство в России. 2021: Статистический сборник. М.: Росстат, 2021. 305 с.
24. Eder Julia, Schneider Etienne. Progressive Industrial Policy – A Remedy for Europe!? // Journal für Entwicklungspolitik. 2018. JEP. 34. P. 108-142.
25. Otsuka Keijiro, Sonobe Tetsushi. A Cluster-Based Industrial Development Policy for Low-Income Countries. 2011.
26. Novikov S.V., Lastochkina V.V., Solodova A.D. Import substitution in the industrial sector: analysis and facts. [Электронный ресурс]. URL: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/537/4/042056/pdf> (дата обращения: 15.01.2023).

MECHANICAL ENGINEERING

Original Paper

UDC 621:338.363:338.28 © P.V. Simonin, I.Yu. Litvin, N.A. Cherepovskaya, A.A. Kuzmina, 2023  
 ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2023, № 2, pp. 65-71  
 DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2023-2-65-71>

Title

**MECHANICAL ENGINEERING INDUSTRY: STRATEGIC DEVELOPMENT PRIORITIES IN CONDITIONS OF THE SANCTIONS**

Author

Simonin P.V.<sup>1</sup>, Litvin I.Yu.<sup>1</sup>, Cherepovskaya N.A.<sup>1</sup>, Kuzmina A.A.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow, 125993, Russian Federation

<sup>2</sup> National University of Science and Technology "MISIS" (NUST "MISIS"), Moscow, 119049, Russian Federation

Authors Information

**Simonin P.V.**, Phd (Economic), Associate Professor, Chair of Management and Innovation, Faculty of Higher School of Management, e-mail: pvsimonin@fa.ru; e-mail: simoninp-v@mail.ru

**Litvin I.Yu.**, Phd (Economic), Associate Professor, Chair of Management and Innovation, Faculty of Higher School of Management, e-mail: IYLitvin@fa.ru



**Cherepovskaya N.A.**, PhD (Economic), Associate Professor, Chair of Management and Innovation, Faculty of Higher School of Management, e-mail: nacherepovskaya@fa.ru

**Kuzmina A.A.**, PhD (Economic), Associate Professor, Senior Lecturer of the Department of Economics University of Science and Technology, e-mail: kuzmina.aa@misis.ru

### Abstract

The article discusses the strategic priorities of the development of industry and, in particular, mechanical engineering in the face of unprecedented sanctions. The authors substantiate that the development of the machine-building industry is the key to the strategy of economic development of the whole country, despite the fact that enterprises have faced a complex of systemic problems: insufficient investment, capital outflow, the formation of an unstable export-import trade flow and loss of market share. The article substantiates the further strengthening of development problems and difficulties in creating new jobs, income growth, innovation and emerging multiplier effects in view of the ongoing tax burden, political-institutional and unfavorable sanctions conditions for the machine-building industry and the inflation of interest rates. The analysis showed that the main factors limiting the development of mechanical engineering and the industry as a whole are not the existence of sanctions as such, but the uncertainty of the economic situation, insufficient demand for products, lack of financial resources, despite the fact that the industry will experience significant growth in the forecast period. The authors propose to use a matrix of prospects for the development of the machine-building industry, taking into account social and environmental responsibility, based on which it is possible to determine strategic priorities and ensure long-term industrial growth under sanctions.

### Keywords

Strategic priorities, Industry, Mechanical engineering, Sanctions, Industrialization, Industrial growth, Trade flow, Market, Social and environmental responsibility.

### References

- Mitchell Andrew. Sanctions and the world trade organization, 2017.
- Simonin P.V., Fomenko N.M., Anichkina O.A. et al. Industrial development strategies and perspectives of Russia and Europe in conditions of the sanctions and low-carbon economy. *Ugol'*, 2022 (12), pp. 72-77. (In Russ.). DOI: 10.18796/0041-5790-2022-12-72-77.
- Tonya Emmanuel. Industrial development and its challenges in Tanzania, 2020.
- Anti-Russian sanctions. [Electronic resource]. Available at: <https://iz.ru/story/sanktcii-protiv-rossii> (accessed: 15.01.2023).
- Bojang I. & James Okrah J. The economic impact of sanctions on the Russian economy. Models, methods, algorithms and software in Economics and natural resource management. XI International Conference: "Russian Regions in the Focus of Change. Yekaterinburg. 17.11.2016 – 19.11.2016. C.443-451. (In Russ.).
- Creating a Strategic Plan for Local Economic Development: A Guide. FCM-CARILED. Trinidad and Tobago, 2014, pp. 49.
- Haider K. Industrialization and Development Strategies in the 21st Century. Towards Sustainable Innovation Systems, 2013, August, pp. 56.
- Kuruvilla S. National Industrialisation Strategies and Their Influence on Patterns of HR Practices. Available at: [https://ecommons.cornell.edu/bitstream/handle/1813/75876/Kuruvilla82\\_National\\_Industrialisation\\_Strategies.pdf?sequence=1](https://ecommons.cornell.edu/bitstream/handle/1813/75876/Kuruvilla82_National_Industrialisation_Strategies.pdf?sequence=1) (accessed 15.01.2023).
- Ivanter V.V. Strategy of transition to economic growth. *Problemy prognozirovaniya*, 2016, (1), pp. 3-7.
- Russian statistical yearbook 2021. [Electronic resource]. Available at: [https://gks.ru/bgd/regl/b21\\_13/Main.htm](https://gks.ru/bgd/regl/b21_13/Main.htm) (accessed: 15.01.2023).

- Industrial Development Report 2022. The Future of Industrialization in a Post-Pandemic World. Vienna, 2021, P. 196.
- Glazyev S.Yu. A report on the underlying causes of the growing chaos and measures to overcome the economic crisis. [Electronic resource]. Available at: [http://www.fa.ru/Documents/Glazier\\_Chaos.pdf](http://www.fa.ru/Documents/Glazier_Chaos.pdf) (accessed 15.01.2023).
- Trachuk A. & Linder N. Innovative activity of industrial enterprises: measurement and effectiveness evaluation. *Strategic decisions and risk management*, 2019, (10), pp. 108-121.
- Simonin P.V., Kapustina N.V., Kostromina E.A. & Kosolapov Yu.V. Influence of human resources on development of the textile industrial cluster in the conditions of Industry 4.0. *Izvestiya vysshih uchebnyh zavedenij. Tehnologiya tekstil'noj promyshlennosti*, 2022, (2), pp. 64-69. (In Russ.).
- Panibratov A. Sanctions, cooperation, and innovation: Insights into Russian economy and implications for Russian firms. *BRICS. Journal of Economics*, 2021, (2), pp. 4-26.
- Islankina E.A. Theoretical aspects in internationalization of clusters // *Innovatsii v obrazovanii. Vestnik Nizhegorodskogo universiteta im. N.I. Lobachevskogo*, 2014, (1), pp. 36-45. (In Russ.).
- Petrova A.D., Blazhenkova N.M., Aznabaeva G.Kh. et al. Sanctions and their impact on the economy of the Russian Federation: history and modernity. *Rossiyskoe predprinimatel'stvo*, 2018, Vol. 19, (12), pp. 3705-3736. (In Russ.).
- Considerations of Industrial Development Strategy. [Electronic resource]. Available at: [https://openjicareport.jica.go.jp/pdf/11661287\\_23.pdf](https://openjicareport.jica.go.jp/pdf/11661287_23.pdf) (accessed 15.01.2023).
- Industrial development under sanctions pressure: evidence from Russia / I. Nusratullin, N.i Sergeev, M. Kuznetsov et al. *Amazonia Investiga*, 2020, Vol. 9, (28), pp. 465-474.
- Porter M.E. The competitive advantage of nations. New York: Free Press, 1990.
- Cluster Development Strategy. [Electronic resource]. Available at: [https://openjicareport.jica.go.jp/pdf/11600327\\_02.PDF](https://openjicareport.jica.go.jp/pdf/11600327_02.PDF) (accessed 15.01.2023).
- Simachev Yu.V., Akindinova N.V., Yakovlev A.A. et al. Structural policies in Russia: new conditions and possible agendas / Abstracts of the XIX April International Scientific Conference on challenges in development of economy and society, Moscow, 10-13 April 2018, Academic Adviser: Yasin E.G., Higher School of Economics National Research University, Moscow, Publishing House of the Higher School of Economics, 2018, 32 p. (In Russ.).
- Industrial production in the Russian Federation. 2021: Statistical Compilation. Federal State Statistics Service. Moscow, Rosstat, 2021, 305 p. (In Russ.).
- Eder Julia, Schneider Etienne. Progressive Industrial Policy – A Remedy for Europe!? *Journal für Entwicklungspolitik*, 2018, (34), pp. 108-142.
- Otsuka Keijiro & Sonobe Tetsushi. A Cluster-Based Industrial Development Policy for Low-Income Countries, 2011.
- Novikov S.V., Lastochkina V.V. & Solodova A.D. Import substitution in the industrial sector: analysis and facts. [Electronic resource]. Available at: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/537/4/042056/pdf> (accessed 15.01.2023).

### For citation

Simonin P.V., Litvin I.Yu., Cherepovskaya N.A. & Kuzmina A.A. Mechanical engineering industry: strategic development priorities in conditions of the sanctions. *Ugol'*, 2023, (2), pp. 65-71. (In Russ.). DOI: 10.18796/0041-5790-2023-2-65-71.

### Paper info

Received December 1, 2022

Reviewed December 15, 2022

Accepted January 26, 2023

# Уголовная ответственность за незаконную добычу полезных ископаемых в Перу и Эквадоре

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2023-2-72-76>

## ШЕСТАК В.А.

Доктор юрид. наук, доцент,  
профессор ФГАОУ ВО «Московский  
государственных институт  
международных отношений (Университет)  
МИД России»,  
119454, г. Москва, Россия,  
e-mail: shestak.v.a@mgimo.ru

## САВЕНКОВА П.Г.

Бакалавр права  
ФГАОУ ВО «Московский  
государственный институт  
международных отношений (Университет)  
МИД России»,  
119454, г. Москва, Россия,  
e-mail: savenkova.p.g@gmail.com

Целью данной работы является анализ преступлений, предусмотренных уголовным законодательством таких испаноговорящих стран латиноамериканского региона, как Перу и Эквадор, связанных с незаконной добычей полезных ископаемых, в том числе угля. В статье, в частности, раскрываются особенности таких преступлений, выявляются схожие черты, присущие разным составам, определяются лакуны уголовно-правового регулирования, а также высказываются предложения по пересмотру существующих пробелов в уголовном законодательстве стран Латинской Америки. Для этого используются такие методы, как нормативный и доктринальный анализы. Авторы приходят к следующим выводам: в уголовном законодательстве данных государств предусмотрены схожие правовые нормы, а уголовно-правовые средства являются основными для регулирования изучаемых противоправных действий, но, тем не менее, такое правовое регламентирование продолжает оставаться не лишенным определенных недостатков.

**Ключевые слова:** уголовная ответственность, незаконная добыча, окружающая среда, полезные ископаемые, латиноамериканский регион.

**Для цитирования:** Шестак В.А., Савенкова П.Г. Уголовная ответственность за незаконную добычу полезных ископаемых в Перу и Эквадоре // Уголь. 2023. № 2. С. 72-76. DOI: 10.18796/0041-5790-2023-2-72-76.

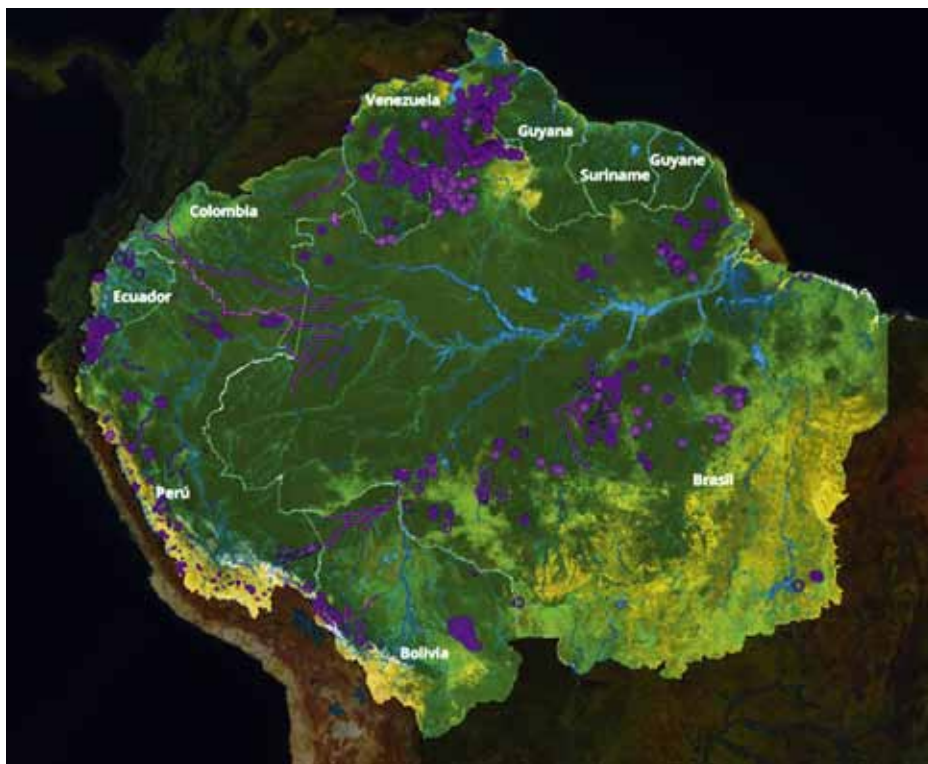
## ВВЕДЕНИЕ

Уголовно-правовое регулирование уголовной ответственности в сфере горнодобывающей промышленности в различных странах Латинской Америки в значительной степени схоже. В современных условиях незаконная добыча полезных ископаемых представляет собой серьезную проблему в государствах анализируемого региона, оказывает значительное негативное воздействие на окружающую среду, а также затрагивает такие противоправные сферы, как торговля людьми или финансирование организованной преступности (см. рисунок).

Последствия неправомерной добычи полезных ископаемых могут быть различными и затрагивать не одну группу охраняемых уголовным правом интересов, но авторам представляется, что наиболее существенный и зачастую необратимый вред такими преступлениями наносится именно окружающей среде.

Карта мест незаконной добычи природных ископаемых в Латинской Америке.

Источник: Доклад сети социально-экологической информации с географической привязкой р. Амазонка (Amazon Network of Georeferenced Social-environmental Information) <https://es.mongabay.com/2019/09/mineria-ilegal-en-la-amazonia-datos-clave/>



### НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ УГОЛОВНОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТИ ЗА ПРЕСТУПЛЕНИЯ, СВЯЗАННЫЕ С НЕЗАКОННОЙ ДОБЫЧЕЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ В ПЕРУ И ЭКВАДОРЕ

Именно в странах Латинской Америки получила распространение тенденция по признанию прав природы (Derechos de la naturaleza). Под последним понимается закрепление определенных прав, связанных с экосистемами, что находит отражение как в законах, в том числе и в Конституции, так и в судебной практике [1]. К примеру, в Конституцию Эквадора были внесены поправки, в соответствии с которыми признаются «неотъемлемые права природы». Так, природа имеет право «на существование, сохранение, поддержание себя и регенерацию своих собственных жизненных циклов, структуры, функций и своих эволюционных процессов» [2]. В тексте правовой нормы также содержится правоприменительная формулировка, на основании которой любое лицо может требовать соблюдения прав природы, а также постулат о том, что природа имеет право быть полностью восстановлена вне зависимости от обязательства возмещать ущерб людям [3]. Схожие изменения были внесены и в Конституцию Боливии, в соответствии с которыми нарушения прав природы признаются также нарушениями публичного права, коллективных и индивидуальных прав, интересов граждан.

Подобные положения содержатся и в нормативно-правовых актах или постановлениях высших судебных органов и других стран. В частности, в одном из своих постановлений Конституционный суд Колумбии признал реку носителем прав, которые должны признаваться и соблюдаться государством и обществом [4, 5]. В этой связи не представляется удивительным применение имен-

но уголовно-правовых средств для регулирования рассматриваемых вопросов поскольку защищаемые интересы на конституционном уровне провозглашаются значимыми для государства.

Особенностью правового регулирования уголовной ответственности за незаконную добычу полезных ископаемых, в том числе и угля, является закрепление таких норм в различных источниках, к которым относятся законы, указы и постановления. Так, во многих странах региона (Боливия, Колумбия, Перу, Эквадор и др.) приняты «Кодексы горной промышленности» (Codigo de mineria). Данная особенность, однако, критикуется многими исследователями, поскольку нормы таких кодексов зачастую не являются функциональными, противоречат друг другу, не соответствуют текущей ситуации в анализируемом секторе, а также не в полной мере соблюдаются. Помимо этого, законодательством стран Латинской Америки предусмотрены также и нормы, содержащиеся в источниках уголовного законодательства. Они находятся преимущественно в соответствующих разделах уголовных законов, посвященных охране природных ресурсов, экологии [6].

Уголовно-правовая норма Эквадора, содержащаяся в параграфе «Преступления против невозобновляемых ресурсов» (Delitos contra los recursos naturales no renovables) раздела «Преступления против природопользования» (Delitos contra la gestión ambiental) Единого органического уголовного кодекса (Código Orgánico Integral Penal) закрепляет противоправность действий лиц, без разрешения компетентного органа направленных на извлечение, эксплуатацию, исследование, извлечение выгоды, преобразование, транспортировку, продажу или хранение полезных ископаемых. Такая право-

вая норма характеризуется наличием двух элементов: во-первых, противоправным осуществлением определенных видов деятельности, связанных с добычей полезных ископаемых, во-вторых, отсутствием лицензии на осуществление указанной деятельности. Также признается преступлением действие лица, которое для своей собственной выгоды или выгоды третьих лиц финансирует или поставляет какое-либо оборудование, инструменты, способствующие или облегчающие осуществление незаконной деятельности, описанной выше [7]. При этом в рассматриваемой правовой норме отсутствует упоминание о воздействии на окружающую среду, но устанавливаются определенные дополнительные уголовно-правовые и уголовно-процессуальные последствия, в частности, такие как более строгое наказание в случаях причинения такими действиями вреда окружающей среде. Вместе с тем законодателем не уточняется, что именно понимается под «серьезным вредным последствием», и его необходимо доказывать в каждом конкретном случае [8].

Объективная сторона преступления незаконной добычи полезных ископаемых, предусмотренного уголовным кодексом Эквадора, является сложной по своей конструкции и включает множество элементов. Во-первых, под предметом, на который направлены анализируемые действия, понимаются все виды полезных ископаемых, включая уголь, золото, соль и др. Объективная сторона состоит из таких элементов, как непосредственно действия, направленные на конечное получение полезного ископаемого. Основными видами являются разведка, добыча, эксплуатация, однако перечень не является исчерпывающим, что устанавливает возможность включения других подобных действий, конечной целью которых является получение полезного ископаемого в состоянии, пригодном для продажи.

Поскольку добыча полезных ископаемых всегда влечет за собой определенные изменения в окружающей среде, что подразумевает большой риск ее загрязнения, органы власти требуют от вовлеченных лиц получения административного разрешения или лицензии. Хотя условия, выдвигаемые для получения такого разрешения, различаются в зависимости от вида деятельности, в первую очередь должен учитываться потенциальный ущерб окружающей среде, а не характер деятельности, осуществляемой человеком.

Последним элементом является потенциальный или фактический ущерб окружающей среде, который выражается в том, что незаконная добыча полезных ископаемых потенциально может причинить вред, изменение или ущерб окружающей среде или ее компонентам, качеству [9]. Не обязательно, чтобы такой результат возник, достаточно возможно опасного действия для его осуществления. При этом под окружающей средой или ее компонентами будет пониматься совокупность элементов, составляющих определенную экосистему, стабильность которой изменяется в результате действия, которое не обязательно связано с загрязнением окружающей среды, но может подразумевать воздействие на нее [10].

Так же, как и в Эквадоре, в Перу конструкция состава преступления незаконной добычи полезных ископаемых прямо не указывает на связь с природными ресурсами и экосистемами. Вместе с тем такой вывод может быть сделан, в первую очередь, в силу того, что законодатель поместил это и связанные с ним преступления в раздел XIII Уголовного кодекса Перу (Código Penal de Peru) – Экологические преступления (Delitos Ambientales), а именно в главу о преступлениях, связанных с загрязнением окружающей среды (Capítulo II: Delitos contra los Recursos Naturales). Исследователи права из Перу выделяют две группы схожих действий в зависимости от причиняемого ущерба: действия лиц, осуществляющих незаконную добычу полезных ископаемых, которые своей деятельностью не наносят и не могут нанести ущерба окружающей среде, лишь осуществляют свою деятельность без соответствующего разрешения (так называемая, неофициальная деятельность); и действия лиц, осуществляющих незаконную добычу полезных ископаемых, которые наносят или могут нанести ущерб окружающей среде, лишь осуществляют свою деятельность без соответствующего разрешения (так называемая, неофициальная деятельность); и действия лиц, осуществляющих незаконную добычу полезных ископаемых, которые наносят или могут нанести ущерб окружающей среде (незаконная деятельность) [11]. Именно вторая категория действий по причинам возможности наступления вреда и независимо от способов их реализации, относится к рассматриваемым преступлениям, тогда как первая составляет административные правонарушения. Исходя из толкования нормы перуанского уголовного кодекса, охраняемым законом интересом признается именно защита окружающей среды от загрязнений, а не пресечение незаконной добычи [6].

Уголовный закон Перу (Código Penal de Peru) в норме, предусмотренной статьей 307-B также содержит перечень отягчающих вину обстоятельств. К ним относят: осуществление деятельности в районах, в которых добыча полезных ископаемых запрещена, включая охраняемые природные территории или земли, принадлежащие коренным и иным общинам; с использованием особых инструментов или предметов, способных создать угрозу жизни, здоровью или имуществу людей; затрагивая ирригационные системы или водные объекты, предназначенные для потребления человеком, а также с использованием положения государственного должностного лица или государственного служащего, или несовершеннолетних [6].

Однако, несмотря на обширный перечень отягчающих обстоятельств, а также наличие сопутствующих преступлений, таких как финансирование незаконной добычи или незаконный оборот оборудования и материалов, все действующее законодательство связано исключительно с добычей полезных ископаемых и не затрагивает другого значительного сектора. Так, например, торговля, транспортировка и иные последующие действия не подпадают под регулирование уголовного кодекса. Одним из обоснований такой ситуации может служить мнение о том, что исчезновение нелегально добытых полезных ископаемых приведет к прекращению загрязнения окружающей среды, однако этот результат недостижим до тех пор, пока существует рынок сбыта незаконных полезных ископаемых и лица, осуществляющие торговлю.

Хотя в уголовном законодательстве Перу законодатель предусмотрел наказание за приобретение или получение иным способом (в качестве пожертвования, залога, а также на хранение или с целью сокрытия) имущества, добытого преступным путем, о чем лицу заведомо известно, такая норма не в полной мере распространяется на полезные ископаемые, добытые незаконным способом. Принимая во внимание то, что незаконно добытое полезное ископаемое представляет собой собственность государства, как действия продавца, так и покупателя несомненно будут признаваться уголовно наказуемыми. Действия, направленные на перевозку полезных ископаемых и являющиеся незаконными, на данный момент никак не урегулированы и остаются безнаказанными. Такие действия следует отделять от состава незаконной добычи полезных ископаемых, поскольку они не связаны напрямую с причинением ущерба окружающей среде, тем не менее сами по себе наносят вред иным охраняемым правом интересам [12].

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, вопросы регулирования уголовной ответственности за преступления незаконной добычи полезных ископаемых получили широкое распространение в рассмотренных испаноговорящих странах Латинской Америки. В результате проведенного анализа законодательства авторы пришли к выводу о схожести нормативных положений, предусмотренных уголовными законами Эквадора и Перу, а также общности имеющихся в рассматриваемой сфере правовых лакун и коллизий. Несмотря на принятые в этих странах в последнее время изменения на различных правовых уровнях, учитывая фиксирующийся в данном регионе рост преступлений такого вида и позиции, высказывающиеся в доктринальных источниках, полагаем, что правовое регулирование уголовной ответственности за преступления незаконной добычи полезных ископаемых в Эквадоре и Перу требует дальнейшего совершенствования.

### Список литературы

1. Гвендолин Г. Экологическая личность. [Электронный ресурс]. URL: <https://faculty.wharton.upenn.edu/wp-content/uploads/2019/08/Gordon-Environmental-Personhood.pdf> (дата обращения: 15.01.2023).

2. Конституция Республики Эквадор 2008 г. [Электронный ресурс]. URL: <https://pdba.georgetown.edu/Constitutions/Ecuador/english08.html> (дата обращения: 15.01.2023).
3. Tanasescu M. The rights of nature in Ecuador: the making of an idea // *International Journal of Environmental Studies*. 2013, Vol. 70. Is. 6. P. 846-861. DOI: 10.1080/00207233.2013.845715.
4. Марин Кастельянос С.М. Уголовное право как орган защиты окружающей среды и незаконной добычи полезных ископаемых в Колумбии. [Электронный ресурс]. URL: <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/15791/MarinCastellanosCarlosMario2016.pdf?sequence=1> (дата обращения: 15.01.2023).
5. Sánchez Zapata S.F. La protección penal del Medio Ambiente: análisis del artículo 338 del Código Penal colombiano (CP) sobre minería ilegal // *Dialogos de sabers*. 2013. No. 39. P. 119-134.
6. Roma Valdés A. La protección penal frente a la minería ilegal: los modelos de Colombia, Perú, Bolivia y Ecuador // *Gladius Et Scientia. Revista De Seguridad Del CESEG*. 2021. № 2. DOI: <https://doi.org/10.15304/ges.2.6469>.
7. Ordoñez-Velez L.E., Burbano-González B.A., Vilela-Pincay E.W. La responsabilidad penal por daño ambiental a causa de la minería ilegal en el cantón Santa Rosa // *Pol. Con. (Edición núm. 61)*. 2021. Vol. 6. No 8 Agosto. P. 496-511.
8. Vaez P.M. Los delitos de minería ilegal y conexos, aspectos sustantivos y procesales // *Gaceta Penal & Procesal Penal*. 2016. № 79.
9. Ocampo Rodríguez, D.I. Fronteras porosas: la minería ilegal y el narcotráfico como amenazas latentes a la seguridad // *Ciencia Y Poder Aéreo*, 2015. No 10. P. 141-150. DOI: <https://doi.org/10.18667/cienciaypoderaereo.227>.
10. Rodríguez P. La responsabilidad penal de las empresas por daños ambientales, ¿respuesta ante la falta de responsabilidad social de las personas jurídicas? // *Perspectiva Multidimensional Del Conflicto Penal: de la Política Criminal a la Concreción Normativa "la Línea Invisible"*. 2019. P. 541-558.
11. Osarim Huamán Castellares D. El delito de minería ilegal: principales aspectos sustantivos sobre el tipo base y sus agravantes // *Temas de derecho penal económico: empresa y compliance Anuario de Derecho Penal*. 2013. P. 424-445.
12. Ocampo Rodríguez D.I. Fronteras porosas: la minería ilegal y el narcotráfico como amenazas latentes a la seguridad // *Ciencia y Poder Aéreo*. 2016. Vol. 10. P. 142-152. DOI: <http://dx.doi.org/10.18667/cienciaypoderaereo.227>.

Original Paper

UDC 343.773:622.85 © V.A. Shestak, P.G. Savenkova, 2023  
 ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2023, № 2, pp. 72-76  
 DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2023-2-72-76>

Title

**CRIMINALIZATION OF ILLEGAL MINING IN PERU and ECUADOR**

Authors

Shestak V.A.<sup>1</sup>, Savenkova P.G.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> MGIMO University, Moscow, 119454, Russian Federation

LEGISLATION AND RIGHTS

## Authors Information

**Shestak V.A.**, Doctor of Juridical Sciences, Associate Professor, Professor, e-mail: shestak.v.a@mgimo.ru

**Savenkova P.G.**, Bachelor of Law, e-mail: savenkova.p.g@gmail.com

The purpose of this work is to analyze the crimes provided for by the criminal law of such Spanish-speaking countries of the Latin American region as Peru and Ecuador related to illegal mining of minerals, including coal. The article, in particular, reveals the features of such crimes, identifies similarities inherent in different offenses, defines the gaps in criminal law regulation as well as makes proposals for revising the existing gaps in the criminal legislation of Latin American countries. For this, methods such as normative and doctrinal analysis are used. The authors come to the following conclusions: the criminal legislation of these states provides for similar legal norms, and criminal legal means are the main ones for regulating the studied illegal actions, however such legal regulation continues to contain certain imperfections.

## Keywords

Criminal liability, Illegal mining, Environment, Minerals, Latin American region.

## References

1. Constitution of the Republic of Ecuador 2008. [Electronic resource]. Available at: <https://pdba.georgetown.edu/Constitutions/Ecuador/english08.html> (accessed 15.01.2023). (In Russ.)
2. Gwendolyn G. Environmental Personhood. [Electronic resource]. Available at: <https://faculty.wharton.upenn.edu/wp-content/uploads/2019/08/Gordon-Environmental-Personhood.pdf> (accessed 15.01.2023). (In Russ.)
3. Tanasescu M. The rights of nature in Ecuador: the making of an idea. *International Journal of Environmental Studies*, 2013, Vol. 70, (6), pp. 846-861. DOI: 10.1080/00207233.2013.845715.
4. Marin Castellanos C.M. Criminal law as an organ of protection for the environment and illegal mining in Colombia. [Electronic resource]. Available at: <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/15791/MarinCastellanosCarlosMario2016.pdf?sequence=1> (accessed 15.01.2023). (In Russ.)

5. Sánchez Zapata S.F. La protección penal del Medio Ambiente: análisis del artículo 338 del Código Penal colombiano (CP) sobre minería ilegal. *Dialogos de sabers*, 2013, (39), pp. 119-134.

6. Roma Valdés A. (). La protección penal frente a la minería ilegal: los modelos de Colombia, Perú, Bolivia y Ecuador. *Gladius Et Scientia. Revista De Seguridad Del CESEG*, 2021, (2), DOI: <https://doi.org/10.15304/ges.2.6469>.

7. Ordoñez-Velez L.E., Burbano-González B.A. & Vilela-Pincay E.W. La responsabilidad penal por daño ambiental a causa de la minería ilegal en el cantón Santa Rosa. *Pol. Con. (Edición núm. 61)*, 2021, Vol. 6, (8) Agosto, pp. 496-511.

8. Vaez P.M. Los delitos de minería ilegal y conexos, aspectos sustantivos y procesales. *Gaceta Penal & Procesal Penal*, 2016, (79).

9. Ocampo Rodríguez D.I. Fronteras porosas: la minería ilegal y el narcotráfico como amenazas latentes a la seguridad. *Ciencia Y Poder Aéreo*, 2015, (10), pp. 141-150. DOI: <https://doi.org/10.18667/cienciaypoderareo.227>.

10. Rodríguez P. La responsabilidad penal de las empresas por daños ambientales, respuesta ante la falta de responsabilidad social de las personas jurídicas? *Perspectiva Multidimensional Del Conflicto Penal: de la Política Criminal a la Concreción Normativa "la Línea Invisible"*, 2019, pp. 541-558.

11. Osarim Huamán Castellares D. El delito de minería ilegal: principales aspectos sustantivos sobre el tipo base y sus agravantes. *Temas de derecho penal económico: empresa y compliance Anuario de Derecho Penal*, 2013, pp. 424-445.

12. Ocampo Rodríguez D.I. Fronteras porosas: la minería ilegal y el narcotráfico como amenazas latentes a la seguridad. *Ciencia y Poder Aéreo*, 2016, (10), pp. 142-152. DOI: <http://dx.doi.org/10.18667/cienciaypoderareo.227>.

## For citation

Shestak V.A. & Savenkova P.G. Criminalization of Illegal Mining in Peru and Ecuador. *Ugol'*, 2023, (2), pp. 72-76. (In Russ.). DOI: 10.18796/0041-5790-2023-2-72-76.

## Paper info

Received December 1, 2022

Reviewed December 15, 2022

Accepted January 26, 2023

## Решение проблем с экспортом угля

Практически все российские угольные компании, особенно крупные, смогли найти новых потребителей за рубежом и договорились с клиентами о стоимости доставки своей продукции. Об этом рассказал на брифинге заместитель генерального директора РЖД Алексей Шило. По словам топ-менеджера, угольщики смогли решить логистические сложности, связанные с поиском судов и выбором оптимальных точек поставок своей продукции.

В результате с конца 2022 г. в российские порты на северо-западе активно «поехал» уголь.

«Это тенденция сохраняется в январе 2023 г.: перевозки российского угля в северо-западные порты в этом месяце выросли на 32,9% к январю 2022 г. Рост погрузки угля в направлении Северо-Запада связан с большой работой, которую провели угольщики, они реально большие молодцы», – сказал **Алексей Шило**. По данным монополии, сейчас перевалочные мощности всех портов в регионе полностью загружены под отправку угля. «Исходя из роста объемов погрузки угля на сети РЖД в адрес Северо-Запада, мы точно можем сказать, что поддержка в виде дополнительных скидок на перевозку угольным компаниям с нашей стороны не требуется», – отметил топ-менеджер.

Сложившийся грузопоток в порты Северо-Запада – вынужденная мера угольщиков, лишенных возможности везти свой материал в достаточном объеме через порты Дальнего Востока и юга России, поясняет руководитель

пресс-службы ЭЛСИ Анастасия Харитоновна. Большинству угольных компаний приходится везти свою продукцию в адрес потребителей из стран Азиатско-Тихоокеанского региона через порты Северо-Запада. Такая логистика обнуляет рентабельность продаж угля, но позволяет не остановить добычу, не увольнять огромные рабочие коллективы и не закрывать предприятия, утверждает она. По ее словам, угольные компании «максимально быстро» своими силами решили проблемы, связанные с санкционными действиями в логистике, трейдинге и в системах взаиморасчетов. РБК обратился за комментарием к представителям портов на Северо-Западе и направил запросы в пресс-службы других крупнейших производителей угля – СУЭК, «Кузбассразрезугля», «Русского угля», «Распадской», «СДС-Угля» и «Мечела».

В ответ на проведение военной операции на Украине Евросоюз с 10 августа 2022 г. полностью прекратил закупку российского угля. После этого производители столкнулись со сложностями при экспорте из-за отказа европейских страховщиков работать с ними по всему миру, отметил заместитель министра энергетики Сергей Мочальников. «Вышло разъяснение, которое запрещает европейским компаниям страховать, перестраховывать суда с российским углем, которые двигаются в любом направлении, не только в Европу, – это серьезно сказывается [на экспорте]», – отмечал чиновник.

# Исследование состояния угледобывающего сектора в топливно-энергетическом комплексе Турции на основе данных спутниковой съемки\*

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2023-2-77-80>

В статье представлены результаты исследования деятельности угольных разрезов и тепловых станций в Турции. В ходе дистанционного мониторинга и аналитических расчетов выявлено количество горных и транспортных машин, работающих в угольных карьерах, а также определен годовой объем экскавации вскрышных пород и угля. По результатам спутниковой съемки выявлен стабильный тренд в количественных показателях угольной генерации электрической энергии.

**Ключевые слова:** топливно-энергетический комплекс Турции, угольные месторождения, открытые горные работы, угольные карьеры, годовой объем добычи угля, горные и транспортные машины, тепловые станции, дистанционное зондирование Земли.

**Для цитирования:** Исследование состояния угледобывающего сектора в топливно-энергетическом комплексе Турции на основе данных спутниковой съемки / И.В. Зеньков, Чинь Ле Хунг, Е.В. Логинова и др. // Уголь. 2023. № 2. С. 77-80. DOI: 10.18796/0041-5790-2023-2-77-80.

## ВВЕДЕНИЕ

Поступательное движение в развитии общества подразумевает повсеместный переход в промышленности на энергосберегающие технологии. В экономике промышленных стран всегда имеют место энергоемкие производства, потребность которых в электрической энергии невозможно покрыть использованием солнечных батарей и ветряных генераторов. В настоящее время на территории Турции развиваются крупные энергоемкие производства. По результатам спутниковой съемки установлено, что на западных и восточных территориях страны функционируют крупные объекты топливно-энергетического комплекса – угольные карьеры и тепловые станции с угольной генерацией электрической энергии. На наш взгляд, технологические решения, системы разработки, показатели работы горных и транспортных машин, т.е. мировой производственный опыт всегда применялся в качестве информации для обучения новых поколений специалистов в области горного дела.

## ЗЕНЬКОВ И.В.

доктор техн. наук, профессор  
Сибирского федерального университета,  
научный консультант Некоммерческого  
партнерства «Экологический центр  
рационального освоения природных ресурсов»,  
профессор Сибирского  
государственного университета науки  
и технологий им. академика М.Ф. Решетнёва,  
660041, г. Красноярск, Россия, e-mail: zenkoviv@mail.ru

## ЧИНЬ ЛЕ ХУНГ

канд. техн. наук, доцент  
Технического университета им. Ле Куи Дон,  
000084, г. Ханой, Вьетнам

## ЛОГИНОВА Е.В.

канд. экон. наук, доцент  
Сибирского государственного университета  
науки и технологий им. академика М.Ф. Решетнёва,  
660037, г. Красноярск, Россия

## ВОКИН В.Н.

канд. техн. наук, профессор  
Сибирского федерального университета,  
660041, г. Красноярск, Россия

## КИРЮШИНА Е.В.

канд. техн. наук, доцент  
Сибирского федерального университета,  
660041, г. Красноярск, Россия

## СКОРНЯКОВА С.Н.

старший преподаватель  
Сибирского федерального университета,  
660041, г. Красноярск, Россия

\* Исследование проведено в рамках международного сотрудничества в области расширения сферы использования технологий дистанционного зондирования Земли.

**МАГЛИНЕЦ Ю.А.**

канд. техн. наук, профессор  
Сибирского федерального университета,  
660041, г. Красноярск, Россия

**РАЕВИЧ К.В.**

канд. техн. наук, доцент  
Сибирского федерального университета,  
660041, г. Красноярск, Россия

**ЛАТЫНЦЕВ А.А.**

канд. техн. наук, доцент  
Сибирского федерального университета,  
660041, г. Красноярск, Россия

**ПАВЛОВА П.Л.**

канд. техн. наук, доцент  
Сибирского федерального университета,  
660041, г. Красноярск, Россия

**ЛУНЕВ А.С.**

канд. техн. наук, доцент  
Сибирского федерального университета,  
660041, г. Красноярск, Россия

Последнее является актуальной задачей в области горных наук и энергетики. Вместе с тем интенсивное освоение космоса способствует получению новых знаний о территориях Земли, а также исследованию прикладных отраслевых проблем, имеющих место во всем разнообразии биосферных оболочек, решения которых представлены в виде небольшой подборки трудов российских и зарубежных ученых [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8].

### **ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБЪЕКТОВ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА (УГОЛЬНАЯ ГЕНЕРАЦИЯ) НА ТЕРРИТОРИИ ТУРЦИИ**

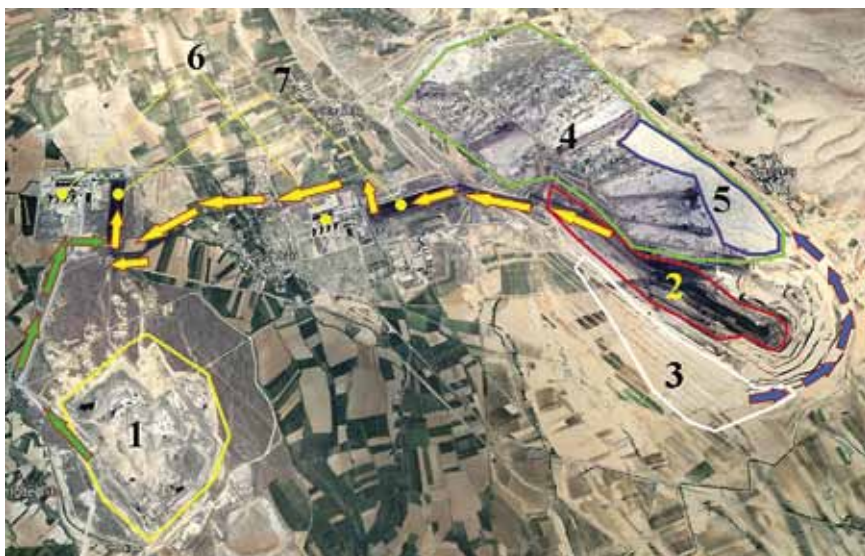
По данным дистанционного зондирования, добыча угля открытым способом осуществляется в шести провинциях: Бурса, Кютахья, Маниса, Мугла, Сивас и Кахраман-мараш [9]. Открытые горные работы масштабно производятся с конца 1980-х годов. Угольная генерация электрической энергии на двенадцати тепловых станциях осуществляется за счет деятельности 30 карьеров с производственной мощностью по добыче угля от 1 до 12 млн т в год.

В провинции Бурса для нужд одной тепловой станции мощностью 700 МВт работает карьер по добыче угля с суммарной протяженностью добычных работ 1,35 км. В строении месторождений на этой территории угольные пласты мощностью до 20 м имеют углы залегания от 3 до 7 град. В провинции Кютахья для нужд трех тепловых станций суммарной мощностью 2100 МВт работают восемь карьеров по добыче угля на двух месторождениях. Суммарная протяженность добычных работ составляет 4,8 км. В строении месторождений на этой территории угольные пласты мощностью до 20 м имеют углы залегания в диапазоне 2-5 град.

На территории провинции Маниса в 4 и 8 км соответственно на юг и север от г. Сома работают 10 карьеров по добыче угля. Весь объем

добытого угля сжигают на двух тепловых станциях с установленной суммарной мощностью энергоблоков 2000 МВт. Общая протяженность фронта добычных работ в карьерах составляет 5,5 км. В строении месторождений на этой территории угольные пласты мощностью до 15 м имеют углы залегания от 3 до 15 град. В провинции Мугла открытым способом разрабатывают три месторождения угля. Пять карьеров обеспечивают углем три тепловые станции общей мощностью 3200 МВт. Общая протяженность фронта добычных работ в карьерах составляет 5,5 км. В строении месторождений на этой территории угольные пласты мощностью до 18 м имеют углы залегания от 2 до 12 град.

По данным спутниковой съемки, в провинции Сивас в ее южной части работает одна тепловая электростанция мощностью 1200 МВт. На расстоянии до 3 км от нее работают пять карьеров по добыче угля. Угольные пласты мощностью 6-16 м залегают горизонтально. Мощность вскрышных пород не превышает 60-70 м. Практически весь объем вскрышных пород отрабатывают с использованием буровзрывного способа. Уголь на стационарные склады транспортируют автомобильным транспортом.



Фрагмент космоснимка с расположением объектов ТЭК вблизи пос. Алемдар на севере провинции Кахраман-мараш в Турции: 1 – отработанный карьер (добыча угля до 2013 г.); 2 – действующий карьер; 3 – участок выемки вскрышных пород после буровзрывного рыхления; 4 – внутренний отвал вскрышных пород от роторных экскаваторов; 5 – внутренний отвал, отсыпаемый с использованием автомобильного транспорта; 6 – тепловая станция; 7 – стационарные расходные склады угля

A satellite image fragment showing the location of the fuel and energy facilities near the village of Alemdar in the north of Kahramanmarash Province, Turkey: 1 – abandoned surface mine (coal production stopped in 2013); 2 – active surface mine; 3 – overburden removal area after drilling-and-blasting ripping with drilling and blasting; 4 – internal overburden dump from the bucket-wheel excavators; 5 – internal dump, filled with trucks; 6 – thermal station; 7 – stationary immediate-use coal storage dumps



В провинции Кахраман-мараш (на севере граничит с провинцией Сивас) находятся две тепловые станции мощностью 1600 МВт каждая. Станции снабжаются углем с одного высокопроизводительного карьера с высокой степенью механизации. Расположение производственных и инфраструктурных объектов представлено на космоснимке (см. рисунок).

Добыча угля до 2013 г. производилась в двух карьерах (1 и 2). Контур отработанного карьера обведен линией желтого цвета. Направление угольного потока в ретроспективном периоде из карьера 1 до тепловой станции обозначено стрелками зеленого цвета. Горно-геологическое строение месторождения угля позволило применить в карьере 2 роторных экскаваторов на отработке основного объема вскрышных пород и угольных пластов. Протяженность горных работ по верхнему уступу карьера составляет 4 км. Глубина карьера – переменная, с максимальным значением 150 м в юго-восточном секторе.

На угленасыщенном участке месторождения, находящемся в разработке, залегают практически горизонтально несколько пластов угля сложного строения с суммарной мощностью до 80 м. Вскрышная толща представлена тремя слоями, в составе которых разные по крепости горные породы. Верхний слой рыхлых пород четвертичного возраста мощностью до 4 м в контурах, показанных белой линией (см. рисунок), обрабатывают гидравлическими экскаваторами с погрузкой в автосамосвалы и вывозкой на внутренний отвал. В границах участка 3 также производят буровзрывное рыхление слоя более крепких вскрышных пород (песчаники) мощностью до 10 м, находящегося ниже рыхлых пород четвертичного возраста. Весь объем вскрышных пород, обрабатываемых на этом участке, транспортируют в автосамосвалах на внутренний отвал и отсыпают на участке 5, находящемся на вскрышных породах (участок 4), отработанных роторными экскаваторами и отсыпанных в более раннем периоде отвалообразователями. Направление движения автосамосвалов от участка 3 на участок 5 вдоль юго-восточного фланга карьера показано стрелками синего цвета. Оставшуюся толщу вскрышных пород, находящуюся ниже крепких песчаников, обрабатывают гидравлическими и роторными экскаваторами без буровзрывного рыхления.

Контур карьера, где производится выемка вскрышных пород и угля роторными экскаваторами, обведен линией красного цвета. Гидравлические экскаваторы на всех вскрышных уступах работают в комплексе с автомобильным транспортом. Вскрышные породы и уголь от роторных экскаваторов перемещают по конвейерам. Сектор размещения вскрышных пород от роторных экскаваторов обведен линией зеленого цвета. Общая протяженность конвейерных линий составляет 32,4 км.

Направление движения потоков угля по стационарным конвейерам общей протяженностью 15,5 км на тепловые станции представлен на рисунке стрелками желтого цвета. По нашей оценке, производственная мощность карьера по добыче угля составляет 12 млн т в год.

Отметим, что горно-геологическое строение четырех разрабатываемых открытым способом угольных место-

рождений в Турции предполагает использование технологий разработки с использованием на выемке наугольной толщи вскрышных пород драглайнов с длиной стрелы 90-100 м и вместимостью ковша 20-40 куб. м. Эти машины обрабатывают вскрышные уступы мощностью до 40 м с укладкой в выработанное пространство карьера.

Всего, по данным спутниковой съемки на исследуемой территории Турции на вскрышных и добычных работах в карьерах по добыче угля установлены четыре драглайна (российские аналоги ЭШ-20/90 и ЭШ-40/100), 42 мехлопаты с вместимостью 12-18 куб. м, 152 гидравлических экскаваторов с вместимостью ковша 2,5-14 куб. м, шесть роторных экскаваторов производительностью 2500 т/ч. На транспортировке вскрышных пород и угля задействованы 627 карьерных автосамосвалов грузоподъемностью 30-200 т и 48 шарнирно-сочлененных автосамосвалов повышенной проходимости грузоподъемностью 35 т. На отсыпке вскрышных пород на внутренних отвалах установлено шесть отвалообразователей. Это горнотранспортное оборудование, по нашим расчетам, обеспечивает годовой объем вскрышных работ на уровне 460 млн т и объем добычи угля не менее 42 млн т.

По данным спутниковой съемки, линии электропередач, идущие от тепловых станций, находящихся на исследуемой территории, охватывают всю территорию Турции – крупные и мелкие населенные пункты. Тепловые станции расположены таким образом, что протяженность ЛЭП не превышает 690 км до самого отдаленного населенного пункта.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По результатам спутниковой съемки определен состав горнотранспортного оборудования, работающего в угольных карьерах в шести провинциях Турции, технологический объем вскрышных работ и объем добычи угля, который необходим для работы двенадцати тепловых станций. По нашей оценке, добыча угля в карьерах на территории исследуемых провинций характеризуется большим коэффициентом вскрыши – на уровне 11 т/т. Исходя из технологий производства горных работ и производительности горной техники, объем перерабатываемой горной массы (вскрышные породы и уголь) находится на уровне 500 млн т. В целом, по данным дистанционного мониторинга, в последнее десятилетие на территории Турции наблюдается стабильный тренд в объемах угольной генерации электрической энергии.

## Список литературы

1. Терехин Э.А. Пространственный анализ особенностей формирования древесной растительности на залежах лесостепи Центрального Черноземья с использованием их спектральных признаков // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2020. Т. 17. № 5. С. 142-156.
2. Ложкин Д.М., Цхай Ж.Р., Шевченко Г.В. Особенности температурных условий и распределения концентрации хлорофилла в Охотском море в период нереста минтая по спутниковым данным // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2021. Т. 18. № 2. С. 230-240.

3. Терехин Э.А. Оценка пространственно-временных изменений в зеленой фитомассе аграрной растительности с использованием спектрально-отражательных признаков // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2021. Т. 18. № 1. С. 138-148.
4. Halipu A., Wang X., Iwasaki E., Yang W., Kondoh A. Quantifying Water Consumption through the Satellite Estimation of Land Use / Land Cover and Groundwater Storage Changes in a Hyper-Arid Region of Egypt // *Remote Sens.* 2022, 14, 2608.
5. Wang Y., Bi H., Liang Y. A Satellite-Observed Substantial Decrease in Multiyear Ice Area Export through the Fram Strait over the Last Decade // *Remote Sens.* 2022, 14, 2562.
6. Sammartino M., Aronica S., Santoleri R., Buongiorno Nardelli B. Retrieving Mediterranean Sea Surface Salinity Distribution and Interannual Trends from Multi-Sensor Satellite and In Situ Data // *Remote Sens.* 2022, 14, 2502.
7. Kaplan G., Aydinli H.O., Pietrelli A., Mieleve F., Ferrara V. Oil-Contaminated Soil Modeling and Remediation Monitoring in Arid Areas Using Remote Sensing // *Remote Sens.* 2022, 14, 2500.
8. Li X., Wang N., Wu Y. Automated Glacier Snow Line Altitude Calculation Method Using Landsat Series Images in the Google Earth Engine Platform // *Remote Sens.* 2022, 14, 2377.
9. Google Earth. [Electronic resource]. Available at: <https://www.google.com.earth/> (accessed 15.01.2023).

## ABROAD

## Original Paper

UDC 622.271(73):550.814 © I.V.Zenkov, Trinh Le Hung, E.V. Loginova, V.N., Vokin, E.V. Kiryushina, S.N. Skorniyakova, Yu.A. Maglinets, K.V. Raevich, A.A. Latyntsev, P.L. Pavlova, A.S. Lunev, 2023  
 ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2023, № 2, pp. 77-80  
 DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2023-2-77-80>

## Title

## RESEARCH INTO THE STATE OF THE COAL MINING SECTOR IN THE FUEL AND ENERGY COMPLEX OF TURKEY USING REMOTE SENSING DATA

## Authors

Zenkov I.V.<sup>1,2,3</sup>, Trinh Le Hung<sup>4</sup>, Loginova E.V.<sup>3</sup>, Vokin V.N.<sup>1</sup>, Kiryushina E.V.<sup>1</sup>, Skorniyakova S.N.<sup>1</sup>, Maglinets Yu.A.<sup>1</sup>, Raevich K.V.<sup>1</sup>, Latyntsev A.A.<sup>1</sup>, Pavlova P.L.<sup>1</sup>, Lunev A.S.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Siberian Federal University, Krasnoyarsk, 660041, Russian Federation

<sup>2</sup> Non-profit partnership «Ecological Center for Rational Development of Natural Resources», Krasnoyarsk, 660049, Russian Federation

<sup>3</sup> Reshetnev Siberian State University of Science and Technology, Krasnoyarsk, 660037, Russian Federation

<sup>4</sup> Le Quy Don Technical University (LQDTU), Hanoi, 11355, Vietnam

## Authors Information

**Zenkov I.V.**, Doctor of Engineering Sciences, Scientific consultant, Professor, e-mail: [zenkoviv@mail.ru](mailto:zenkoviv@mail.ru)

**Trinh Le Hung**, PhD (Engineering), Associate Professor

**Loginova E.V.**, PhD (Economic), Associate Professor

**Vokin V.N.**, PhD (Engineering), Professor

**Kiryushina E.V.**, PhD (Engineering), Associate Professor

**Skorniyakova S.N.**, Senior lecturer

**Maglinets Yu.A.**, PhD (Engineering), Professor

**Raevich K.V.**, PhD (Engineering), Associate Professor

**Latyntsev A.A.**, PhD (Engineering), Associate Professor

**Pavlova P.L.**, PhD (Engineering), Associate Professor

**Lunev A.S.**, PhD (Engineering), Associate Professor

## Abstract

The paper presents the results of studying the operation of coal mines and thermal plants in Turkey. Remote sensing studies and analytical calculations revealed the number of mining and haulage machines working in the coal pits, as well as determined the annual volume of overburden and coal excavation. The results of satellite observations helped to reveal a consistent trend in the quantitative indicators of coal-fired electric power generation.

## Keywords

Turkey's fuel and energy complex, Coal deposits, Surface mining, Coal pits, Annual coal production, Mining and haulage vehicles, Thermal power plants, Remote sensing of the Earth.

## References

1. Terekhin E.A. Spatial analysis of specific features in formation of the forest cover over deposits in the forest-steppe zones in the Central Black Earth Belt using their spectral signatures. *Sovremennyye problemy distantsionnogo zondirovaniya Zemli iz kosmosa*, 2020, Vol. 17, (5), pp. 142-156. (In Russ.).
2. Lozhkin D.M., Tskhai Zh.R., Shevchenko G.V. Specific features of temperature conditions and distribution of chlorophyll concentrations in the Okhotsk Sea during pollack breeding season based on satellite data. *Sovremennyye problemy distantsionnogo zondirovaniya Zemli iz kosmosa*, 2021, Vol. 18, (2), pp. 230-240. (In Russ.).

3. Terekhin E.A. Assessment of spatial and temporal changes in green phyto-mass of agricultural vegetation using spectral reflex signatures. *Sovremennyye problemy distantsionnogo zondirovaniya Zemli iz kosmosa*, 2021, Vol. 18, (1), pp. 138-148. (In Russ.).

4. Halipu A., Wang X., Iwasaki E., Yang W. & Kondoh A. Quantifying Water Consumption through the Satellite Estimation of Land Use / Land Cover and Groundwater Storage Changes in a Hyper-Arid Region of Egypt. *Remote Sens.*, 2022, 14, 2608.

5. Wang Y., Bi H. & Liang Y. A Satellite-Observed Substantial Decrease in Multiyear Ice Area Export through the Fram Strait over the Last Decade. *Remote Sens.*, 2022, 14, 2562.

6. Sammartino M., Aronica S., Santoleri R. & Buongiorno Nardelli B. Retrieving Mediterranean Sea Surface Salinity Distribution and Interannual Trends from Multi-Sensor Satellite and In Situ Data. *Remote Sens.*, 2022, 14, 2502.

7. Kaplan G., Aydinli H.O., Pietrelli A., Mieleve F. & Ferrara V. Oil-Contaminated Soil Modeling and Remediation Monitoring in Arid Areas Using Remote Sensing. *Remote Sens.*, 2022, 14, 2500.

8. Li X., Wang N. & Wu Y. Automated Glacier Snow Line Altitude Calculation Method Using Landsat Series Images in the Google Earth Engine Platform. *Remote Sens.*, 2022, 14, 2377.

9. Google Earth. [Electronic resource]. Available at: <https://www.google.com.earth/> (accessed 15.01.2023).

## Acknowledgements

The study was performed within the framework of international cooperation in expanding the use of technologies of remote sensing of the Earth.

## For citation

Zenkov I.V., Trinh Le Hung, Loginova E.V., Vokin V.N., Kiryushina E.V., Skorniyakova S.N., Maglinets Yu.A., Raevich K.V., Latyntsev A.A., Pavlova P.L., Lunev A.S. Research into the state of the coal mining sector in the fuel and energy complex of Turkey using remote sensing data. *Ugol'*, 2023, (2), pp. 77-80. (In Russ.). DOI: 10.18796/0041-5790-2023-2-77-80.

## Paper info

Received November 3, 2022

Reviewed November 30, 2022

Accepted January 26, 2023

# TECH MINING СИБИРЬ

## НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДОБЫЧИ ИСКОПАЕМЫХ МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ И ВЫСТАВКА

6–7 апреля 2023, ИРКУТСК, СИБИРЬ

Сибирский федеральный округ является одним из лидеров горнодобывающей отрасли, в нем сосредоточено множество предприятий ведущих горнодобывающих компаний.

Мы рады объявить, что 6–7 апреля 2023 в Иркутске состоится

### **2-я Международная конференция и выставка технологий для горнодобывающей отрасли TECH MINING СИБИРЬ 2023, НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДОБЫЧИ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ.**

Специалисты компаний, ведущих разработки в этом регионе, собираются для активной работы в течение двух дней конференции. Аудитория мероприятия представляет собой успешный синтез представителей горнодобывающего сообщества, научного сообщества и бизнеса.

TECH MINING СИБИРЬ – это профессиональное мероприятие, освещающее самые актуальные темы горнодобывающей отрасли Сибири. Это место встреч лидеров отрасли, экспертов, руководителей и специалистов горнодобывающих предприятий, компаний – поставщиков технологий и инноваций.

Конференция соберет участников всей цепочки горнодобывающей промышленности Сибири для взаимодействия, презентации инноваций, экспертных мнений, поиска новых потенциальных клиентов и партнерских отношений и построения будущего развития отрасли.

Конференция даст возможность ознакомить представителей отрасли с вашим продуктом, провести качественные переговоры один на один и создать основу для дальнейшего сотрудничества.

#### **СРЕДИ СЕССИЙ КОНФЕРЕНЦИИ:**

- разведка месторождений;
- обработка и обогащение полезных ископаемых;
- золото и современные технологии;
- способы повышения эффективности действующих предприятий;
- вопросы экологии и промышленной безопасности;
- цифровизация горного предприятия и многие другие вопросы, связанные с работой горнодобывающих компаний в целом.

#### **ДАТЫ ПРОВЕДЕНИЯ:**

6–7 апреля 2023 г.

#### **МЕСТО ПРОВЕДЕНИЯ:**

Россия, г. Иркутск, ул. Чкалова, д. 15,  
отель Иркутск Сити Центр

#### **КОНТАКТЫ ОРГАНИЗАТОРОВ:**

Телефон: +7-499-11-205-11

Email: [info@techmining.ru](mailto:info@techmining.ru)

<https://siberia.techmining.ru/>

[www.techmining.ru](http://www.techmining.ru)

**Приглашаем Вас принять участие в работе конференции!**

**УЧАСТИЕ ДЛЯ ДЕЛЕГАТОВ ОТ ГОРНОДОБЫВАЮЩИХ КОМПАНИЙ – БЕСПЛАТНОЕ**



**6-9 июня 2023**  
**Новокузнецк**

XXXI Международная специализированная  
выставка технологий горных разработок

# **УГОЛЬ и МАЙНИНГ** **РОССИИ**

XIII Международная специализированная выставка

## **ОХРАНА, БЕЗОПАСНОСТЬ ТРУДА И ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

VIII Международная специализированная выставка

## **НЕДРА РОССИИ**

II Специализированная выставка

## **ПРОМТЕХЭКСПО**



уголь



руды



промышленные минералы



охрана и безопасность труда



МЕСТО ПРОВЕДЕНИЯ:

Выставочный комплекс "Кузбасская ярмарка", ул. Автотранспортная, 51, г. Новокузнецк  
т./ф: 8 (3843) 32-11-89, 32-11-18 e-mail: com@kuzbass-fair.ru, dr@kuzbass-fair.ru



[www.ugolmining.ru](http://www.ugolmining.ru)

12+