

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)

## 7-2018

# ГРОХОТЫ AURY FLIP-FLOP



**ПРОСТОТА. НАДЕЖНОСТЬ. ЭФФЕКТИВНОСТЬ.**

[www.auryrus.ru](http://www.auryrus.ru)

РЕКЛАМА



SEPARATION

# ЭФФЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБЕЗВОЖИВАНИЯ

## ДЛЯ ГОРНОРУДНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Для горнорудной промышленности АНДРИТЦ СЕПАРЭЙШЕН разрабатывает решения, задача которых – повышение производительности и увеличение доходности предприятий за счёт более эффективного процесса разделения на твёрдое/жидкое.

При этом отношения с заказчиком строятся на надёжном партнёрстве и готовности к решению задач любой сложности. Накопленный многими десятилетиями опыт позволяет АНДРИТЦ СЕПАРЭЙШЕН предлагать наиболее полный перечень оборудования для обезвоживания

и фильтрации: различные типы тяжёлых ленточных фильтрпрессов, дисковые фильтры (вакуумные и гипербарфильтры), камерные и камерно-мембранные фильтры и многое другое.

**ENGINEERED SUCCESS**Представительство ANDRITZ AG / Москва / t: +7 (495) 980 2327 / [separation.ru@andritz.com](mailto:separation.ru@andritz.com)**ANDRITZ**

**Главный редактор**  
**ЯНОВСКИЙ А.Б.**

Заместитель министра энергетики  
Российской Федерации,  
доктор экон. наук

**Зам. главного редактора**  
**ТАРАЗАНОВ И.Г.**

Генеральный директор  
ООО «Редакция журнала «Уголь»,  
горный инженер, чл.-корр. РАЭ

#### РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

**АРТЕМЬЕВ В.Б.**, доктор техн. наук

**ВЕРЖАНСКИЙ А.П.**,

доктор техн. наук, профессор

**ГАЛКИН В.А.**, доктор техн. наук, профессор

**ЗАЙДЕНВАРГ В.Е.**,

доктор техн. наук, профессор

**ЗАХАРОВ В.Н.**, чл.-корр. РАН,

доктор техн. наук, профессор

**КОВАЛЬЧУК А.Б.**,

доктор техн. наук, профессор

**ЛИТВИНЕНКО В.С.**,

доктор техн. наук, профессор

**МАЛЫШЕВ Ю.Н.**, академик РАН,

доктор техн. наук, профессор

**МОХНАЧУК И.И.**, канд. экон. наук

**МОЧАЛЬНИКОВ С.В.**, канд. экон. наук

**ПЕТРОВ И.В.**, доктор экон. наук, профессор

**ПОПОВ В.Н.**, доктор экон. наук, профессор

**ПОТАПОВ В.П.**,

доктор техн. наук, профессор

**ПУЧКОВ Л.А.**, чл.-корр. РАН,

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

**ЩУКИН В.К.**, доктор экон. наук

**ЯКОВЛЕВ Д.В.**, доктор техн. наук, профессор

#### Иностранные члены редколлегии

Проф. **Гюнтер АПЕЛЬ**,

доктор техн. наук, Германия

Проф. **Карстен ДРЕБЕНШТЕДТ**,

доктор техн. наук, Германия

Проф. **Юзеф ДУБИНЬСКИ**,

доктор техн. наук, чл.-корр. Польской

академии наук, Польша

**Сергей НИКИШИЧЕВ**, комп. лицо FIMMM,

канд. экон. наук, Великобритания, Россия,

страны СНГ

Проф. **Любен ТОТЕВ**,

доктор наук, Болгария

## ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Основан в октябре 1925 года

#### УЧРЕДИТЕЛИ

МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

РЕДАКЦИЯ ЖУРНАЛА «УГОЛЬ»

#### ИЮЛЬ

7-2018 /1108/

# УГОЛЬ

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>ПОДЗЕМНЫЕ РАБОТЫ</b>	
Мешков А.А., Волков М.А., Ордин А.А., Тимошенко А.М., Ботвенко Д.В. <b>О рекордной длине и производительности очистного забоя шахты имени В.Д. Ялевского</b> _____	4
<b>ГОРНЫЕ МАШИНЫ</b>	
Крицкий Д.Ю., Тюрин С.И., Ковалева А.А., Гильманшина Т.Р. <b>Влияние структуры марганцовистой стали на эксплуатационные характеристики деталей крупногабаритных литых изделий</b> _____	9
<b>ОТКРЫТЫЕ РАБОТЫ</b>	
АО «СУЭК» <b>Бригада экскаватора Назаровского разреза установила рекорд предприятия по переэкскавации</b> _____	14
АО «СУЭК» <b>На Бородинском разрезе встала на модернизацию одна из крупнейших горных машин края</b> _____	16
<b>ТРАНСПОРТ</b>	
ООО «Красноярск-БелазСервис» <b>Профессиональная линейка смазочных материалов и специальных жидкостей для техники БЕЛАЗ</b> _____	17
<b>БЕЗОПАСНОСТЬ</b>	
Поздняков Сергей <b>Перспективы «ИСКРА-Т» для горнорудной и угольной промышленности</b> _____	20
Осипов В.М. <b>Головной светильник: новейшие технологии для нового качества</b> _____	22
Яковлев В.Л., Кравчук И.Л., Неволлина Е.М., Иванов Ю.М. <b>Требования к системе обеспечения безопасности в условиях переходных процессов на горнодобывающем предприятии</b> _____	26
<b>ЭКОНОМИКА</b>	
Пешкова М.Х., Галиев Ж.К., Галиева Н.В. <b>Методология обоснования области изменения основных показателей работы угольных предприятий, обеспечивающих эффективное внедрение новых технологий</b> _____	32
Шайдулина В.К. <b>Привлечение инвестиций в угольную промышленность России: проблемы и перспективы</b> _____	38
Разовский Ю.В., Горенкова Е.Ю., Киселева С.П., Косякова И.В., Маколова Л.В. <b>Угольный арктический доход: классификация и методология оценки</b> _____	42
<b>АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР</b>	
Таразанов И.Г. <b>Итоги работы угольной промышленности России за январь-март 2018 года</b> _____	45
<b>НЕДРА</b>	
Щадов И.М., Франк Е.Я. <b>О результатах и перспективах использования ресурсов ДЗВ в решении прикладных задач угледобывающей отрасли в формате мировой экономики</b> _____	58
<b>ЭКОЛОГИЯ</b>	
Рыбак Л.В., Алексеев Г.Ф., Бурцев С.В., Ефимов В.И., Корчагина Т.В., Шапранко Д.С. <b>Углеродсодержащие сорбенты из отработанных шин для очистки карьерных вод</b> _____	62
Сафронова О.С., Ламанова Т.Г., Шерemet Н.В. <b>Результаты исследования естественного восстановления растительного покрова на вскрышных отвалах, возникших в 1990-е годы в Республике Хакасия</b> _____	68
<b>ПЕРЕРАБОТКА УГЛЯ</b>	
Рыжков К.М., Липатников С.Г., Кудрявцев А.В., Шарко К.С. <b>Необходимость и выбор способов обогащения энергетического угля марки «Д» в условиях ООО «Шахтоуправление «Майское»</b> _____	72

**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@land.ru

**Генеральный директор****Игорь ТАРАЗАНОВ****Ведущий редактор****Ольга ГЛИНИНА****Научный редактор****Ирина КОЛОБОВА****Менеджер****Ирина ТАРАЗАНОВА****Ведущий специалист****Валентина ВОЛКОВА****ЖУРНАЛ ЗАРЕГИСТРИРОВАН**

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

**ЖУРНАЛ ВКЛЮЧЕН**

в Перечень ВАК Минобрнауки и науки РФ  
(в международные реферативные базы  
данных и системы цитирования) –  
по техническим и экономическим наукам  
Двухлетний импакт-фактор РИНЦ – 0,647  
(без самоцитирования – 0,528)  
Пятилетний импакт-фактор РИНЦ – 0,385  
(без самоцитирования – 0,313)

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

Подписано в печать 03.07.2018.

Формат 60x90 1/8.

Бумага мелованная. Печать офсетная.

Усл. печ. л. 13,0 + обложка.

Тираж 4700 экз.

Тираж эл. версии 1600 экз.

Общий тираж 6500 экз.

**Отпечатано:**

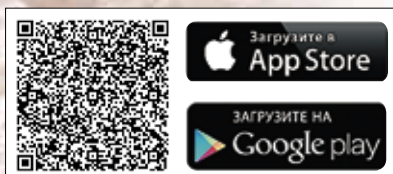
ООО «РОЛИКС»

117218, г. Москва, ул. Кржижановского, 31

Тел.: (495) 661-46-22;

www.roliksprint.ru

Заказ № 53039

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

<b>Итоги MiningWorld Russia: рост площади выставки на 29% и деловая программа в новых форматах</b> _____	<b>78</b>
АО «СУЭК»	
<b>Информационные сообщения</b> _____	<b>80</b>
<b>Итоги ведущего форума по технологиям для различных сыпучих материалов SOLIDS Russia 2018</b> _____	<b>84</b>
АО ХК «СДС-Уголь»	
<b>200-миллионную тонну угля добыли на разрезе «Черниговец»</b> _____	<b>86</b>

**ВОПРОСЫ КАДРОВ**

Королев А.С.	
<b>CASE-IN 2018: курс на Арктику</b> _____	<b>90</b>
<b>Самый северный кейс. Финал «CASE-IN» назвал лучшие студенческие инженерные команды 2018 года!</b> _____	<b>93</b>

**ЗА РУБЕЖОМ**

Зеньков И.В.	
<b>Организация горного производства и управление угольными потоками в экономике ЮАР</b> _____	<b>95</b>

**СТРАНИЦЫ ИСТОРИИ**

Максименко Е.П.	
<b>Дело об «экономической контрреволюции в Шахтинско-Донецком округе»: с чего начинался Шахтинский процесс 1928 года</b> _____	<b>97</b>
<b>Книжная новинка</b> _____	<b>101</b>

**ЮБИЛЕИ**

<b>Нецветаев Александр Глебович (к 65-летию со дня рождения)</b> _____	<b>102</b>
<b>Таразанов Геннадий Константинович (к 80-летию со дня рождения)</b> _____	<b>103</b>
<b>Афендикова Владлен Саввич (к 80-летию со дня рождения)</b> _____	<b>104</b>

**Список реклам:**

AURY	1-я обл.	ПО ЭЛЕКТРОТОЧПРИБОР	21
ANDRITZ	2-я обл.	НПП Завод МДУ	25
Конгресс ICPC-2019	3-я обл.	Форум СЕЙМАРТЕК	31
MINITECH	4-я обл.	НИТУ МИСИС	44
Назаровский ГМНУ	13	Конференция ПРОМБЕЗОПАСНОСТЬ	57
МУФТА ПРО	15	Форум СТКПУ	77

\* \* \*

**Журнал «Уголь» входит**

в международные реферативные базы данных и систем цитирования

**SCOPUS, GeoRef, Chemical Abstracts****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), основными задачами которой являются популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований и повышение цитируемости российской науки. Это третья в мире электронная библиотека по степени видимости материалов в Google Scholar.

**Подписные индексы:**

- Каталог Роспечати «Газеты. Журналы» – **71000, 71736, 73422**
- Объединенный каталог «Пресса России» – **87717, 87776, 887717**
- Каталог «Российской прессы» – **11538**
- Каталог «Урал-Пресс» – **71000; 007097; 009901**

**UGOL' / RUSSIAN COAL JOURNAL****UGOL' JOURNAL EDITORIAL BOARD****Chief Editor**

**YANOVSKY A.B.**, Dr. (Economic), Ph.D. (Engineering), Deputy Minister of Energy of the Russian Federation, Moscow, 107996, Russian Federation

**Deputy Chief Editor**

**TARAZANOV I.G.**, Mining Engineer, Moscow, 119049, Russian Federation

**Members of the editorial council:**

**ARTEMIEV V.B.**, Dr. (Engineering), Moscow, 115054, Russian Federation

**VERZHANSKY A.P.**, Dr. (Engineering), Prof., Moscow, 125009, Russian Federation

**GALKIN V.A.**, Dr. (Engineering), Prof., Chelyabinsk, 454048, Russian Federation

**ZAIDENVARG V.E.**, Dr. (Engineering), Prof., Moscow, 119019, Russian Federation

**ZAKHAROV V.N.**, Dr. (Engineering), Prof., Corresp. Member of the RAS, Moscow, 111020, Russian Federation

**KOVALCHUK A.B.**, Dr. (Engineering), Prof., Moscow, 119019, Russian Federation

**LITVINENKO V.S.**, Dr. (Engineering), Prof., Saint Petersburg, 199106, Russian Federation

**MALYSHEV Yu.N.**, Dr. (Engineering), Prof., Acad. of the RAS, Moscow, 125009, Russian Federation

**MOKHNACHUK I.I.**, Ph.D. (Economic), Moscow, 109004, Russian Federation

**MOCHALNIKOV S.V.**, Ph.D. (Economic), Moscow, 107996, Russian Federation

**PETROV I.V.**, Dr. (Economic), Prof., Moscow, 119071, Russian Federation

**POPOV V.N.**, Dr. (Economic), Prof., Moscow, 119071, Russian Federation

**POTAPOV V.P.**, Dr. (Engineering), Prof., Kemerovo, 650025, Russian Federation

**PUCHKOV L.A.**, Dr. (Engineering), Prof., Corresp. Member of the RAS, Moscow, 119049, Russian Federation

**ROZHKOV A.A.**, Dr. (Economic), Prof., Moscow, 119071, Russian Federation

**RYBAK L.V.**, Dr. (Economic), Prof., Moscow, 119034, Russian Federation

**SKRYL' A.I.**, Mining Engineer, Moscow, 119049, Russian Federation

**SUSLOV V.I.**, Dr. (Economic), Prof., Corresp. Member of the RAS, Novosibirsk, 630090, Russian Federation

**SHCHADOV V.M.**, Dr. (Engineering), Prof., Moscow, 119034, Russian Federation

**SHCHUKIN V.K.**, Dr. (Economic), Ekibastuz, 141209, Republic of Kazakhstan

**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

**JULY**

**7' 2018**

**UGOL' / RUSSIAN COAL JOURNAL****CONTENT****UNDERGROUND MINING**

Meshkov A.A., Volkov M.A., Ordin A.A., Timoshenko A.M., Botvenko D.V.

**On record length and productivity of highwall mining the V.D. Yalovsky mine** ..... 4

**COAL MINING EQUIPMENT**

Kritskij D.Yu., Tyurin S.I., Kovaleva A.A., Gil'manshina T.R.

**Manganese steel structure effect on the performance characteristics of large-size cast product parts** ..... 9

**TRANSPORT**

**Professional line of lubricants and special liquids for the BELAZ** ..... 17

**SAFETY**

Pozdnyakov Sergey

**ISKRA-T prospects for the mining and coal industry** ..... 20

Osipov V.M.

**Cap light: the latest technology for a new quality** ..... 22

Yakovlev V.L., Kravchuk I.L., Nevolina E.M., Ivanov Yu.M.

**Safety system requirements in the conditions of transient processes at a mining facility** ..... 26

**ECONOMIC OF MINING**

Peshkova M.Kh., Galiev Zh.K., Galieva N.V.

**Methodology of justification of the sphere of change of the basic indicators of colliery undertakings ensuring efficient implementation of new technologies** ..... 32

Shaydullina V.K.

**Attraction of investments into the Russian coal industry: problems and prospects** ..... 38

Razovskiy Yu.V., Gorenkova E.Yu., Kiseleva S.P., Kosyakova I.V., Makolova L.V.

**Coal Arctic revenue: classification and assessment methodology** ..... 42

**ANALYTICAL REVIEW**

Tarazanov I.G.

**Russia's coal industry performance for January – March, 2018** ..... 45

**MINERALS RESOURCES**

Shchadov I.M., Frank E.Ya.

**On the results and prospects of using ERS (Earth Remote Probing) resources when solving applied tasks of the coal mining industry in the global economic format** ..... 58

**ECOLOGY**

Rybak L.V., Alekseev G.F., Burtsev S.V., Efimov V.I., Korchagina T.V., Shapranko D.S.

**Worn-out tire carbon-containing sorbents for quarry water treatment** ..... 62

Safronova O.S., Lamanova T.G., Sheremet N.V.

**The results of the study of natural regeneration of vegetation cover on overburden dumps in the Republic of Khakassia, which emerged in the 90-years of the twentieth century** ..... 68

**COAL PREPARATION**

Ryzhkov K.M., Lipatnikov S.G., Kudryavtsev A.V., Sharko K.S.

**Justification of the necessity and selection of methods of beneficiation of "D" grade coal in the conditions of the mine management "Mayskoye"** ..... 72

**CHRONICLE**

**MiningWorld Russia results: increase in exhibition area by 29% and business program in new formats** ..... 78

**Results of the leading technology forum for various bulk materials SOLIDS Russia 2018** ..... 84

**CURRENT ISSUES**

Korolev A.S.

**CASE-IN 2018: focus on the Arctic Region** ..... 90

**ABROAD**

Zenkov I.V.

**Organizing mining practice and coal flow management in the economy of the Republic of South Africa** ..... 95

**CHAPTER IN HISTORY**

Maksimenco E.P.

**The case of "economic counter-revolution in the Shakhty-Donetsk district": how did the Shakhtinsky process of 1928 begin** ..... 97

**ANNIVERSARIES**

**Netsvetaev Alexander Glebovich (to a 65-anniversary from birthday)** ..... 102

**Tarazanov Gennady Konstantinovich (to a 80-anniversary from birthday)** ..... 103

**Afendikov Vladen Savvich (to a 80-anniversary from birthday)** ..... 104

# О рекордной длине и производительности очистного забоя шахты имени В.Д. Ялевского

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2018-7-4-7>

## МЕШКОВ Анатолий Алексеевич

Канд. техн. наук,  
первый заместитель генерального директора –  
технический директор АО «СУЭК-Кузбасс»,  
652507, г. Ленинск-Кузнецкий, Россия

## ВОЛКОВ Михаил Александрович

Канд. техн. наук,  
заместитель технического директора  
АО «СУЭК-Кузбасс»,  
652507, г. Ленинск-Кузнецкий, Россия,  
e-mail: VolkovMA@suek.ru

## ОРДИН Александр Александрович

Доктор техн. наук, ведущий научный сотрудник  
Института вычислительных технологий СО РАН,  
630090, г. Новосибирск, Россия,  
тел.: +7 (913) 910-57-17,  
e-mail: ordinaa@ngs.ru

## ТИМОШЕНКО Александр Михайлович

Канд. техн. наук,  
исполнительный директор АО «НЦ ВостНИИ»,  
650002, г. Кемерово, Россия

## БОТВЕНКО Денис Вячеславович

Канд. техн. наук,  
заведующий лабораторией АО «НЦ ВостНИИ»,  
650002, г. Кемерово, Россия

Поставлена и решена задача обоснования технической возможности и экономической целесообразности увеличения длины лавы № 5003 шахты имени В.Д. Ялевского АО «СУЭК-Кузбасс» до 400 м и производительности до 70 тыс. т/сут. при отработке мощного угольного пласта. Проведенные расчеты по метановыделению в очистном забое № 5003 показывают, что при данной длине и производительности очистного забоя прогнозируется на исходящей струе концентрация метана 0,53% и ограничение по газовому фактору не происходит.  
**Ключевые слова:** шахта, угольный пласт, фракционный состав, метановыделение, скорость подачи, производительность, очистной комбайн.

## ВВЕДЕНИЕ

Стратегией развития угольной промышленности России до 2030 г. предусматривается увеличение добычи угля по стране до 505 млн т [1]. В Кузбассе в 2017 г. добыто рекорд-

ное количество угля – 241 млн т, из них 85 млн т – подземным способом.

Шахта имени В.Д. Ялевского АО «СУЭК-Кузбасс» отрабатывает мощные пологие пласты Соколовского угольного месторождения. Шахта отнесена к сверхкатегорной по метану, природная метаноносность углей составляет 17,55 м³/т.

В АО «СУЭК-Кузбасс» совместно с ИВТ СО РАН и АО «НЦ ВостНИИ» поставлена и решена задача обоснования технической возможности и экономической целесообразности увеличения длины лавы № 5003 до 400 м и производительности до 65-70 тыс. т/сут.

## ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКОЙ ВОЗМОЖНОСТИ И ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ УВЕЛИЧЕНИЯ ДЛИНЫ ЛАВЫ

Лавы № 5003 проектируется для отработки мощного пологого угольного пласта 50 шахты имени В.Д. Ялевского системой разработки «длинные столбы по простиранию» (рис. 1).

Пласт 50 мощностью 3,79 м залегает на глубинах от 100 до 260 м и имеет простое строение. Пласт опасен по взрывчатости угольной пыли, склонен к самовозгоранию с инкубационным периодом 57 сут. Пласт с глубины 220 м относится к угрожаемым по горным ударам [2]. Лавы оснащены комплексом DBT, в который входят: механизированные крепи DBT 220/480 и 2400/5000, очистной комбайн SL-900, забойный скребковый конвейер SH PF 6/1 142, штрековый скребковый конвейер SH PF 6/1342, дробилка SK 11/14 [2].

Для расчета технической производительности очистного комбайна предварительно определяется скорость его подачи при выемке угля по формуле [3, 4]:

$$v = \frac{30N\eta n_{1z}}{fP \cos \alpha \pm P \sin \alpha + SDn_3K}, \text{ м/мин.}, \quad (1)$$

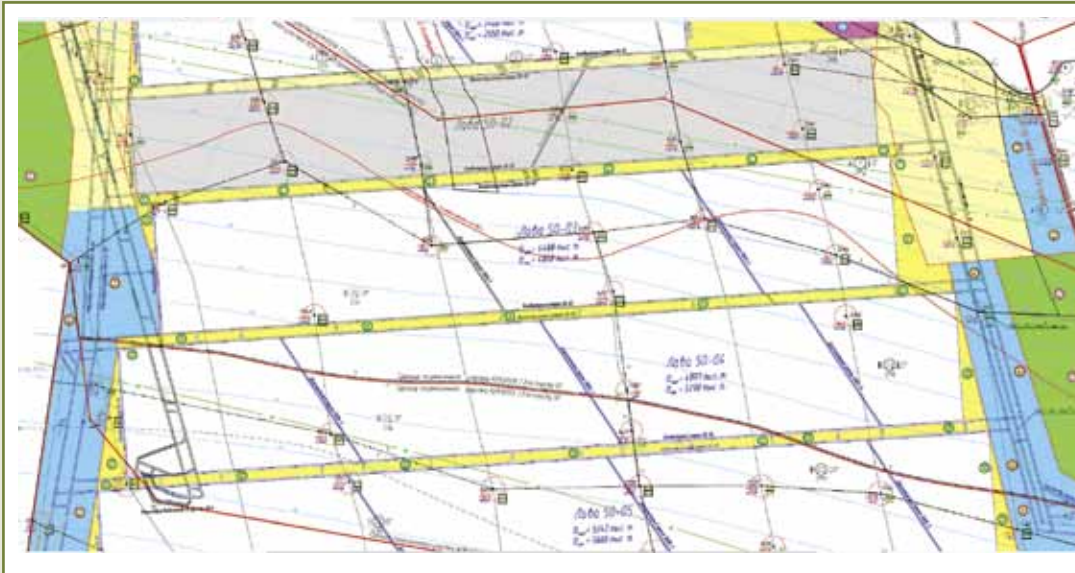
где:  $N$  – мощность электродвигателя рабочего органа, кВт;  $\eta = 0,95$  – КПД редуктора исполнительного органа для очистных комбайнов;  $n_{1z}$  – количество резцов в одной линии резания;  $D$  – диаметр шнеков комбайна, м;  $f = 0,18-0,25$  – коэффициент трения между комбайном и конвейером;  $P$  – вес комбайна, кН;  $\alpha$  – угол залегания пласта, градус;  $n_3$  – количество резцов, разрушающих забой одновременно (для большинства очистных комбайнов в работе обычно участвует половина всех резцов на шнеке);  $K = K_{om} K_a K_b K_{z,p} K_{\phi p}$  – коэффициент, учитывающий отжим угля и другие параметры;  $K_{om}$  – коэффициент отжима, учитывающий уменьшение сил резания вследствие горного давления.

Теоретическая производительность очистного комбайна определяется с учетом (1) по формуле:

$$A = \frac{30\gamma m r N \eta n_{1z}}{fP \cos \alpha \pm P \sin \alpha + SDn_3K}, \text{ т/мин.}, \quad (2)$$

Рис. 1. План горных выработок по выемочному участку пласта 50 шахты имени В.Д. Ялевского

Fig. 1. Plan of mine workings on the working area of the seam 50 of the V.D. Yalovsky mine



где:  $\gamma$  – объемный вес угля  $t/m^3$ ;  $m$  – вынимаемая мощность угольного пласта, м;  $r$  – ширина захвата комбайна, м.

По проекту [1] мощный пласт 50 принят к отработке очистным комбайном SL-900 по односторонней схеме, при которой пласт делится на два уступа. Верхний уступ мощностью  $m_1$ , равной диаметру шнека 2,8 м, обрабатывается комбайном при движении вверх по лаве. Нижний уступ мощностью 1 м обрабатывается комбайном при движении вниз по лаве с одновременной зачисткой почвы пласта. Косой заезд комбайна осуществляется один раз за цикл в нижней части лавы. Результаты расчета производительности лав на рис. 2.

Анализ полученных результатов показывает, что при отработке комбайном нижнего уступа мощностью 1 м со скоростью подачи 38 м/мин. техническая производительность очистного комбайна составляет: 50483 т/сут. при двух рабочих сменах по 8 ч; 56793 т/сут. при 2,25 рабочих сменах по 8 ч; 66258 т/сут. при трех рабочих сменах по 7 ч; 75724 т/сут. при трех рабочих сменах по 8 ч. Таким образом, по техническим возможностям очистного комбайна SL-900 максимальная суточная добыча угля из лавы № 5003 может составить 75724 т/сут. при организации очистных работ в три рабочие смены по 8 ч.

Проведены расчеты оптимальной длины лавы № 5003 по критерию максимума чистого дисконтированного до-

хода, получаемого шахтой имени В.Д. Ялевского за период отработки панели [4]:

$$F(L_o)_c = \sum_{t=1}^{T(L_o)} \frac{(s-c)A(L_o)}{(1+E)^t} - \sum_{t=1}^{T(L_o)} \frac{c_p(L_o)}{(1+E)^t} - K_o - (k_k + k_c)L_o =$$

$$= \frac{\delta(L_o)}{T(L_o)}(s-c)\gamma m L_p L_c \left(1 - \left[\frac{b}{L_o + b}\right]\right) - \frac{\delta(L_o)}{T(L_o)} \left[\frac{L_p}{L_o + b}\right]$$

$$(2c_n L_c + 2c_m L_o + c_n L_o \cos \alpha) - K_o - (k_k + k_c)L_o \rightarrow \max; \quad (3)$$

при соблюдении ограничения по условию вентиляции:

$$A(L_o) \leq A_B,$$

где:  $A_B$  – допустимая производительность забоя по фактору вентиляции;  $E$  – норма дисконта;  $c, c_p$  – себестоимость соответственно очистных и подготовительных работ, руб./т;  $K_o$  – капитальные затраты на приобретение очистного комбайна, руб.;  $k_k, k_c$  – удельные капитальные вложения на приобретение соответственно механизированной крепи и скребкового лавного конвейера, руб./м;  $\delta(L_o)$  – коэффициент аннуитета, определяемый по формуле Моркилла:

$$\delta(L_o) = \frac{1}{E} \left(1 - \frac{1}{(1+E)^{T(L_o)}}\right). \quad (4)$$

Анализ результатов расчета показывает, что максимум ЧДД достигается при длине лавы 512 м. Практически, равноценными являются также варианты длины лавы 500 и 525 м. При длине лавы 512 м оптимальными являются параметры: извлекаемые промышленные запасы угля в панели – 23768 тыс. т; количество выемочных столбов – пять; количество штреков – 10; потери угля в охранных межлавных целиках – 1902 тыс. т, или 7,4%; срок отработки панели – 4,6 лет со среднегодовым объемом добычи угля 5200 тыс. т в год.

При увеличении длины лавы с 400 до 512 м значительно (на 20,7%) снижаются потери угля в охранных межлавных целиках и затраты на проходку штреков (на 16,7%). Однако чистый дисконтированный доход при этом увеличивается всего на 0,5%, что позволяет сделать вывод о равноценности проектного варианта с длиной лавы 400 м и оптимального варианта с длиной лавы 512 м.

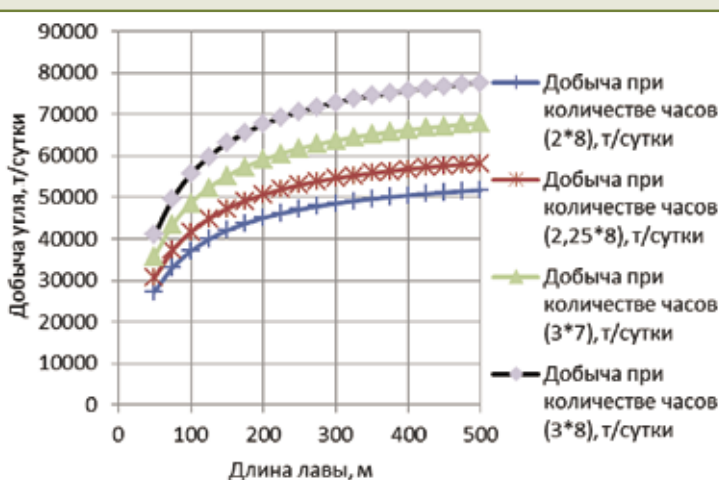


Рис. 2. Зависимости суточной добычи угля от длины лавы № 5003

Fig. 2. Dependences of daily coal production on the lava No. 5003 length

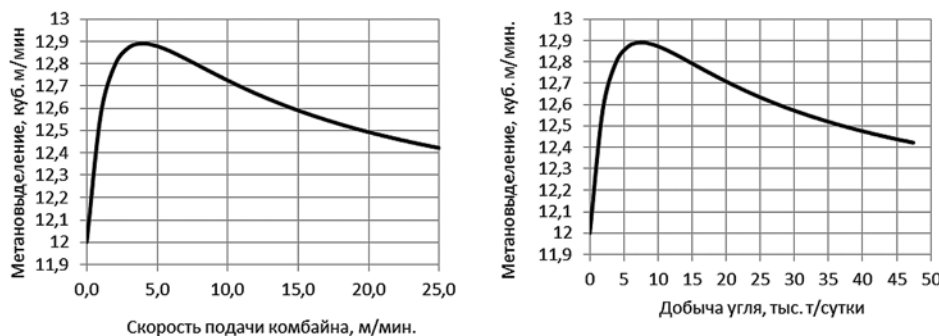


Рис. 3. Зависимость метановыделения из отбитого угля от скорости подачи комбайна и производительности лавы № 5003

Fig. 3. Dependence of methane release from the broken-down coal on the combine intake velocity and the lava No. 5003 productivity

Полученные результаты проверены по пропускной способности забойного скребкового конвейера и газовому фактору.

Расчетные значения метановыделения из отбитого угля от скорости подачи очистного комбайна и производительности лавы № 5003 определены по формуле [5]:

$$Q(X) = \frac{180v_n m r k_1 (0.9X(1 + bP_a) - abP_a)}{\mu b(a - 0.9X)} \sum_{i=1}^k \frac{\beta_i(v_n)}{R_i^2}, \text{ м}^3/\text{мин.}; \quad (5)$$

где:  $X = X_c + X_{св}$  – природная метаносность разрабатываемого пласта, м³/т;  $X_c, X_{св}$  – соответственно объем сорбированного и свободного метана в угле, м³/т;  $a, b$  – постоянные изотермы И. Ленгмюра;  $k$  – количество классов фракций отбитого угля;  $k_1$  – коэффициент проницаемости угля, м²;  $P, P_a$  – соответственно поровое давление газа внутри куска угля и атмосферное давление в забое, Па;  $\mu$  – абсолютная вязкость среды на пути фильтрации метана, Па·с;  $\beta_i(v)$  – зависимость выхода класса  $i$ -й фракции от скорости движения очистного комбайна, %;  $R_i$  – средний радиус частицы угля  $i$ -й фракции, м.

Расчеты метановыделения сделаны для проектного режима работы лавы № 5003: две рабочие смены по 8 ч и приведены на рис. 3, 4.

Для расчета порового давления и дебита метана использованы следующие данные: коэффициент проницаемо-

сти угля,  $k_1 = 0,01 \cdot 10^{-15} \text{ м}^2$ ; константы десорбции Ленгмюра:  $a = 49,3 \text{ м}^3/\text{т}$ ,  $b = 0,207 \times 10^{-6} \text{ Па}^{-1}$ ; динамическая вязкость метана  $\mu = 1,05 \times 10^{-5} \text{ Па} \cdot \text{с}$ ; частота вращения шнека  $n = 29 \text{ мин.}^{-1}$ ; вылет реза:  $h_p = 0,08 \text{ м}$ .

Анализ полученных значений показывает, что наибольшее метановыделение происходит при низкой скорости подачи очистного комбайна в пределах 5 м/мин. Затем с увеличением скорости подачи комбайна метановыделение нелинейно снижается и при проектных значениях

скорости подачи 19,5-19,8 м/мин. и производительности забоя 37000 т/сут. составляет 12,5 м³/мин., что близко к фактическим значениям 12,88 м³/мин. в мае 2017 г.

Таким образом, при существующей длине 400 м лавы № 5003 и схеме проветривания очистного забоя увеличение его производительности до 75 тыс. т/сут. приводит к снижению метановыделения с 12,5 до 12,3 м³/мин. и тем самым не лимитирует нагрузку на очистной забой по газовому фактору.

По фактическим данным работы лавы № 5003 в мае 2017 г. количество воздуха на входящей струе составляет 3200 м³/мин. и на исходящей струе – 2300 м³/мин. Утечки воздуха через секции механизированной крепи составляют 900 м³/мин., или 2,25 м³/мин. на 1 м длины лавы, или 3,9 м³/мин. на одну секцию крепи.

Количество воздуха в лаве № 5003 снижается по линейной зависимости, а концентрация метана возрастает по нелинейной, гиперболической зависимости. При фактической длине 400 м лавы № 5003 концентрация метана на исходящей струе составляет 0,56%. При длине лавы 600 м концентрация метана соответствует предельной – 1%. Отсюда следует, что предельная допустимая по газовому фактору длина лавы составляет 600 м и соответствующая допускаемая производительность очистного забоя равна 80 тыс. т/сут.

Таким образом, расчеты показывают, что при длине лавы 400 м и увеличении производительности до 70 тыс. т/сут. ограничения по газовому фактору не ожидаются вследствие снижения метановыделения из отбитого угля с 12,5 до 12,3 м³/мин., при этом ожидается снижение концентрации метана на исходящей струе до 0,53%.

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В результате проведенных расчетов по лаве № 5003 шахты имени В.Д. Ялевского получены следующие выводы и практические рекомендации:

- технические возможности очистного комбайна SL-900 позволяют увеличить производительность лавы № 5003 до 75 тыс. т/сут., что может быть достигнуто при режиме очистных работ в три рабочие смены по 8 ч и увеличении скорости подачи очистного комбайна SL-900 до 38 м/мин. при отработке обратным ходом нижнего уступа мощностью 1 м;

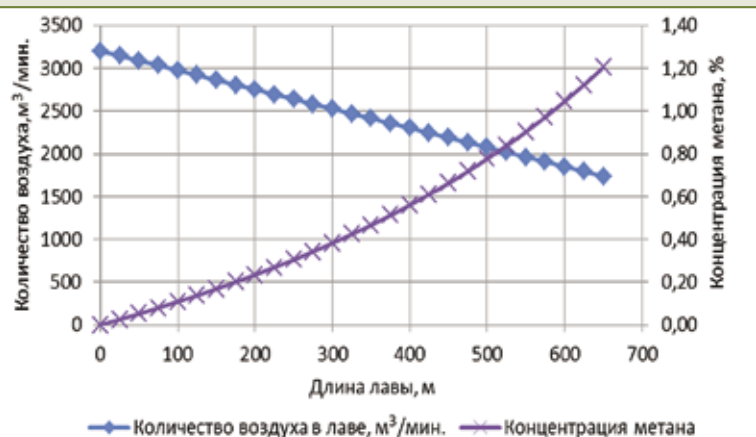


Рис. 4. Зависимости количества воздуха и концентрации метана от длины лавы № 5003

Fig. 4. Dependences of the air amount and methane concentration on the lava No. 5003 length



– расчет пропускной способности скребкового конвейера SH PF 6/1142 показывает техническую возможность увеличения производительности очистного забоя № 5003 до 69 тыс. т/сут. при указанном режиме работы;

– расчеты показывают экономическую целесообразность увеличения длины лавы до 500 м при отработке пласта 50, длина 400 м лавы № 5003 близка к оптимальной. При увеличении длины лавы с 400 до 512 м значительно (на 20,7%) снижаются потери угля в охранных межлавных целиках и затраты на проходку штреков (на 16,7%). Однако чистый дисконтированный доход при этом увеличивается всего на 0,5%, что позволяет сделать вывод о равноценности проектного варианта с длиной лавы 400 м и оптимального варианта с длиной лавы 512 м;

– увеличение скорости подачи очистного комбайна SL-600 до 38 м/мин. вызывает снижение метановыделения в очистной забой с 12,5 до 12,3 м<sup>3</sup>/мин. вследствие увеличения выхода крупных фракций более 100 мм и соответствующего снижения дебита метана;

– при длине лавы 400 м и увеличении производительности до 69 тыс. т/сут. ограничение по газовому фактору не ожидается вследствие снижения метановыделения из отбитого угля, при этом прогнозируется снижение концентрации метана на исходящей струе с 0,56 до 0,53%.

Полученные результаты исследований переданы в АО «СУЭК-Кузбасс» и позволили достичь в очистном забое №5003 длиной 400 м в мае 2017 г. рекордной производительности 1407 тыс. т/мес.

### Список литературы

1. Долгосрочная программа развития угольной промышленности России на период до 2030 года. М., 2012.
2. Технический проект разработки Соколовского каменноугольного месторождения. Отработка запасов пластов 50 и 52 в границах шахтоуправления «Котинская» АО «СУЭК-Кузбасс» с объединением сети горных выработок шахт им. В.Д. Ялевского и «Котинская». I этап. Дополнение № 3. Т. 1. Книга 1 / ООО НПЦ ВостНИИ, 2017.
3. Ордин А.А., Метельков А.А. Оптимизация длины лавы и производительности комплексно-механизированного очистного забоя угольной шахты // ФТПРПИ. 2013. № 2. С.100–113.
4. Ордин А.А. Никольский А.М., Метельков А.А. Моделирование и оптимизация технологических параметров очистных и подготовительных работ в панели угольной шахты // ФТПРПИ. 2013. № 6. С. 117–127.
5. Ордин А.А., Тимошенко А.М. Нелинейные зависимости метановыделения от природной метаноносности угольного пласта и кинематических параметров резцов очистного комбайна // ФТПРПИ. 2017. № 2. С.110-117.

### UNDERGROUND MINING

UDC 622.33.013.3 © A.A. Meshkov, M.A. Volkov, A.A. Ordina, A.M. Timoshenko, D.V. Botvenko, 2018  
ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2018, № 7, pp. 4-7

### Title ON RECORD LENGTH AND PRODUCTIVITY OF HIGHWALL MINING THE V.D. YALEVSKY MINE

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2018-7-4-7>

#### Authors'

Meshkov A.A.<sup>1</sup>, Volkov M.A.<sup>1</sup>, Ordina A.A.<sup>2</sup>, Timoshenko A.M.<sup>3</sup>, Botvenko D.V.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> "SUEK-Kuzbass" JSC, Leninsk-Kuznetskiy, 652507, Russian Federation

<sup>2</sup> Institute of Computing Technologies of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, the Federal State Budgetary Institution of Sciences (FSBIS), Novosibirsk, 630090, Russian Federation

<sup>3</sup> "Scientific Centre "VostNII" for Industrial and Environmental Safety in Mining Industry" JSC, Kemerovo, 650002, Russian Federation

#### Authors' Information

**Meshkov A.A.**, PhD (Engineering), Technical Director

**Volkov M.A.**, PhD (Engineering), Deputy Technical Director,  
e-mail: VolkovMA@suek.ru

**Ordina A.A.**, Doctor of Engineering Sciences, Leading researcher,  
tel.: +7 (913) 910-57-17, e-mail: ordina@ngs.ru

**Timoshenko A.M.**, PhD (Engineering), Executive Director

**Botvenko D.V.**, PhD (Engineering), Head of laboratory

#### Abstract

They set and resolved the task of justification of the technical and economic feasibility of increasing the length of the lava No. 5003 of "SUEK-Kuzbass" JSC the V.D. Yalovsky mine up to 400 m and a capacity of up to 70,000 tons per day when working out a high coal. The methane release calculations made in the highwall mining No. 5003 show that with a given length and productivity of the highwall mining, a methane concentration of 0.53% is predicted on the outgoing jet and no gas restriction occurs.

Figures:

Fig. 1. Plan of mine workings on the working area of the seam 50 of the V.D. Yalovsky mine

Fig. 2. Dependences of daily coal production on the lava No. 5003 length

Fig. 3. Dependence of methane release from the broken-down coal on the combine intake velocity and the lava No. 5003 productivity

Fig. 4. Dependences of the air amount and methane concentration on the lava No. 5003 length

#### Keywords

Mine, Coal Seam, Fractional composition, Methane release, Intake velocity, Productivity, Cutter-loader.

#### References

1. *Dolgosrochnaya programma razvitiya ugol'noy promyshlennosti Rossii na period do 2030 goda* [Long-term program of the Russian coal industry development for the period until 2030]. Moscow, 2012.
2. *Tekhnicheskiy projekt razrabotki Sokolovskogo kamennougol'nogo mestorozhdeniya. Otrabotka zapasov plastov 50 i 52 v granitsakh shakhtoupravleniya «Kotinskaya» AO «SUEK-Kuzbass» s ob'edineniem seti gornyx vyrabotok shakht im. V.D. Yalovskogo i «Kotinskaya». I etap. Dopolnenie № 3. T. 1. Kniga 1* [Technical project of the Sokolovskoye coal field development. Working coal seams 50 and 52 within the boundaries of the mine management "Kotinskaya" of "SUEK-Kuzbass" JSC with the merger of the network of mine workings of the V.D. Yalovsky and "Kotinskaya" mines. Stage I, Supplement No. 3, Vol. 1, Book 1]. SPC VostNII LLC, 2017.
3. Ordina A.A. & Metelkov A.A. Optimizatsiya dliny lavy i proizvoditel'nosti kompleksno-mekhanizirovannogo ochistnogo zaboya ugol'noy shakhty [Optimization of lava length and productivity of a complex mechanized highwall mining of coal mine]. *Fiziko-tehnicheskie problemy razrabotki poleznykh iskopaemykh – Journal of Mining Science*, 2013, No. 2, pp. 100-113.
4. Ordina A.A., Nikolskiy A.M. & Metelkov A.A. Modelirovaniye i optimizatsiya tekhnologicheskikh parametrov ochistnykh i podgotovitel'nykh rabot v paneli ugol'noy shakhty [Modeling and optimization of technological parameters of cleaning and preparatory works in the coal mine panel]. *Fiziko-tehnicheskie problemy razrabotki poleznykh iskopaemykh – Journal of Mining Science*, 2013, No. 6, pp. 117-127.
5. Ordina A.A. & Timoshenko A.M. Nelineynyye zavisimosti metanovydeleniya ot prirodnoy metanonosnosti ugol'nogo plasta i kinematcheskikh parametrov reztsov ochistnogo kombayna [Nonlinear dependencies of methane release on the natural methane content of the coal seam and the kinematic parameters of the cutter-loader cutters]. *Fiziko-tehnicheskie problemy razrabotki poleznykh iskopaemykh – Journal of Mining Science*, 2017, No. 2, pp. 110-117.

## Бригада Василия Ватокина шахты имени А.Д. Рубана первой в СУЭК добыла два миллиона тонн угля

Бригада Героя Кузбасса Василия Ватокина шахты имени А.Д. Рубана АО «СУЭК-Кузбасс» стала первым очистным коллективом в Сибирской угольной энергетической компании, добывшим с начала года два миллиона тонн угля.



Весь уголь выдан из лавы № 812, к разработке которой коллектив приступил в середине января 2018 г. Забой укомплектован 174 секциями крепи TAGOR 24/50ПСЗ. В комплект также входят очистной комбайн SL-500, лавный конвейер SH PF – 4/1132, перегружатель ST PF-4/1132.

Данная лава является первой на пласту «Полысаевский-2», к вскрытию которого одновременно со строительством поверхностного технологического комплекса предприятие приступило три года назад. На сегодняшний день в развитие этого участка СУЭК инвестировала более 9,8 млрд руб.

Отметим, что в компании по состоянию на начало июня 2018 г. рубеж в 1,5 млн т преодолела бригада Героя Кузбасса Евгения Косьмина шахты имени В.Д. Ялевского. Еще две бригады – Олега Германа шахты имени С.М. Кирова и Дмитрия Година шахты «Талдинская-Западная – 2» – имеют на своем счету с начала года соответственно 1,2 и 1,3 млн т.

## Власти Тывы высоко оценили бездымное топливо СУЭК

АО «Сибирская угольная энергетическая компания» (СУЭК) презентовала в Республике Тыва бездымное топливо, производство которого освоено на Березовском разрезе в Красноярском крае. Презентация состоялась в рамках Недели предпринимательства на круглом столе, где власти республики, республиканской столицы – г. Кызыла, ученые, представители угледобывающих компаний и предприниматели обсудили меры по снижению загрязнения атмосферного воздуха.

Как отметил начальник Департамента городского хозяйства мэрии Кызыла **Николай Алдачи**, у потребителей города уже была возможность познакомиться с преимуществами бездымного топлива СУЭК: в текущем году компания направила в Кызыл «пилотную» партию топливных брикетов, произведено их опытное сжигание, получены положительные результаты.

«Необходимые анализы были проведены в Федеральной лаборатории и в Тывинском институте комплексного освоения природных ресурсов Сибирского отделения Российской академии наук. Теплоотдача у такого угля высокая. Это действительно экологически чистый продукт, так как горение происходит без образования дыма», – прокомментировал результаты опытного сжигания **Николай Алдачи**.

Бездымный брикет из бурого угля – инновационный вид твердого топлива. Среди его основных характеристик: повышенная теплотворная способность – до 6 тыс. кКал/кг,



что соответствует калорийности высококачественного каменного угля, экономичность и экологичность – брикеты обладают пониженной зольностью и содержанием летучих веществ, производятся без применения клеящих химических добавок, вследствие чего брикет горит без образования дыма и посторонних запахов, а значит, несет минимальное воздействие на окружающую среду.

По словам представителей СУЭК, новое топливо укрепляет свои позиции на рынке Красноярского края, где, как и в Тыве, остро стоят вопросы экологии. Уже сегодня в планах компании – расширение производственных мощностей по выпуску бездымных топливных брикетов, только в текущем году в развитие их производства будет инвестировано свыше 0,5 млрд руб.

Перспективы применения инновационного топлива для оздоровления экологической обстановки в Тыве заинтересовали местные власти. Заместитель председателя Правительства Тывы **Александр Брокерт** заявил о готовности внедрения подобных практик на территории республики. Сейчас правительство рассматривает несколько вариантов взаимодействия – от приобретения топливных брикетов СУЭК до реализации совместного инвестиционного проекта по выпуску брикетов на базе действующих угольных предприятий республики. Следующим этапом станет встреча с руководством Сибирской угольной энергетической компании по обсуждению дальнейшего взаимодействия.

# Влияние структуры марганцовистой стали на эксплуатационные характеристики деталей крупногабаритных литых изделий

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2018-7-9-12>

## КРИЦКИЙ Дмитрий Юрьевич

Инженер, начальник отдела эксплуатации и ремонта ГТО АО «СУЭК-Красноярск», 660049, г. Красноярск, Россия, e-mail: kritskijdy@suek.ru

## ТЮРИН Сергей Иванович

Главный инженер ООО «Бородинский РМЗ», 663981, г. Бородино, Россия, e-mail: TyurinSI@suek.ru

## КОВАЛЕВА Ангелина Адольфовна

Канд. техн. наук, доцент ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», 660041, Красноярск, Россия, e-mail: angeli-kovaleva@yandex.ru

## ГИЛЬМАНШИНА Татьяна Ренатовна

Канд. техн. наук, доцент ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», 660041, Красноярск, Россия, e-mail: gtr1977@mail.ru

Износостойкость узлов горного оборудования, которые в процессе эксплуатации подвергаются интенсивному ударно-абразивному износу, способствует повышению надежности, усталостной прочности и долговечности срока его службы. Для изготовления подобных изделий возможно использование сталей различных марок, но в настоящее время наиболее перспективными, как показал анализ литературы, в России и за рубежом признаются высокомарганцевые аустенитные стали типа 110Г13Л. Целью данной работы является исследование влияния структуры стали 110Г13Л на эксплуатационные характеристики крупногабаритных изделий для горного оборудования. Анализ таких изделий свидетельствует о том, что наиболее предпочтительной является литая структура стали, представляющая собой зерна твердого раствора аустенита с избыточными карбидами по границам. Конечная структура литой стали формируется в процессе термической обработки – закалки. Полученная в результате обработки микроструктура аустенитной стали имеет вид зерен твердого раствора аустенита при наличии участков мартенситных игл. Участки мартенсита, образующиеся на поверхности изделия, способствуют увеличению твердости материала и его износостойкости.

**Ключевые слова:** горное оборудование, сталь, литейное производство, термическая обработка, химический состав, механические свойства, структура, аустенит, износостойкость.

## ВВЕДЕНИЕ

Износостойкость узлов (передней стенки ковшей и траков экскаваторов, коронок зубьев и др.), которые в процессе эксплуатации подвергаются интенсивному ударно-абразивному износу, способствует повышению надежности, усталостной прочности и долговечности срока службы горного оборудования. Выход из строя перечисленных выше отдельных узлов вследствие их быстрого износа или частых поломок снижает значение показателя производительности, приводя к уменьшению объемов добычи угля [1, 2].

Для изготовления подобных изделий возможно использование сталей различных марок [3, 4, 5, 6], но в настоящее время наиболее перспективными как в России, так и за рубежом признаются высокомарганцевые аустенитные стали типа 110Г13Л. Это объясняется упрочнением аустенитных сталей за счет одновременного воздействия различных видов нагрузок (ударных и абразивных) в процессе эксплуатации [7, 8, 9]. Однако широкие пределы концентраций углерода (0,9–1,4) и марганца (11,5–15,0) в стали 110Г13Л, а также ее высокая чувствительность к условиям плавки не гарантируют постоянства свойств даже для деталей одного и того же типа [10, 11, 12, 13, 14].

При этом сложившаяся многолетняя практика литья из высокомарганцевой стали на различных заводах показывает целесообразность регулирования. И именно это послужило причиной для создания новых марок стали (110Г13НЛА, 110Г13НМЛА и 110Г13НЗМЛА) на основе стали 110Г13Л, легированных никелем и молибденом и модифицированных редкоземельными металлами [15, 16]. Предложенные марки стали обладают более высокими значениями временного сопротивления разрыву (в 1,3–1,4 раза), предела текучести (в 1,7–1,8 раза), ударной вязкости (в 1,5–2,1 раза), а также меньшей чувствительностью к надрезу, чем сталь 110Г13Л.

Таким образом, анализ литературы показывает, что для изготовления деталей горного оборудования наиболее перспективными остаются аустенитные стали 110Г13Л, 130Г14ХМФАЛ и другие.

Целью данной работы является исследование влияния структуры стали 110Г13Л на эксплуатационные свойства крупногабаритных изделий для горного оборудования.

## ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ СТРУКТУРЫ СТАЛИ 110Г13Л НА ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ СВОЙСТВА КРУПНОГАБАРИТНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Химический состав определяли на опико-эмиссионном спектрометре модели Foundry Master UVR.

Для изучения твердости применяли твердомер ТШ-2М.

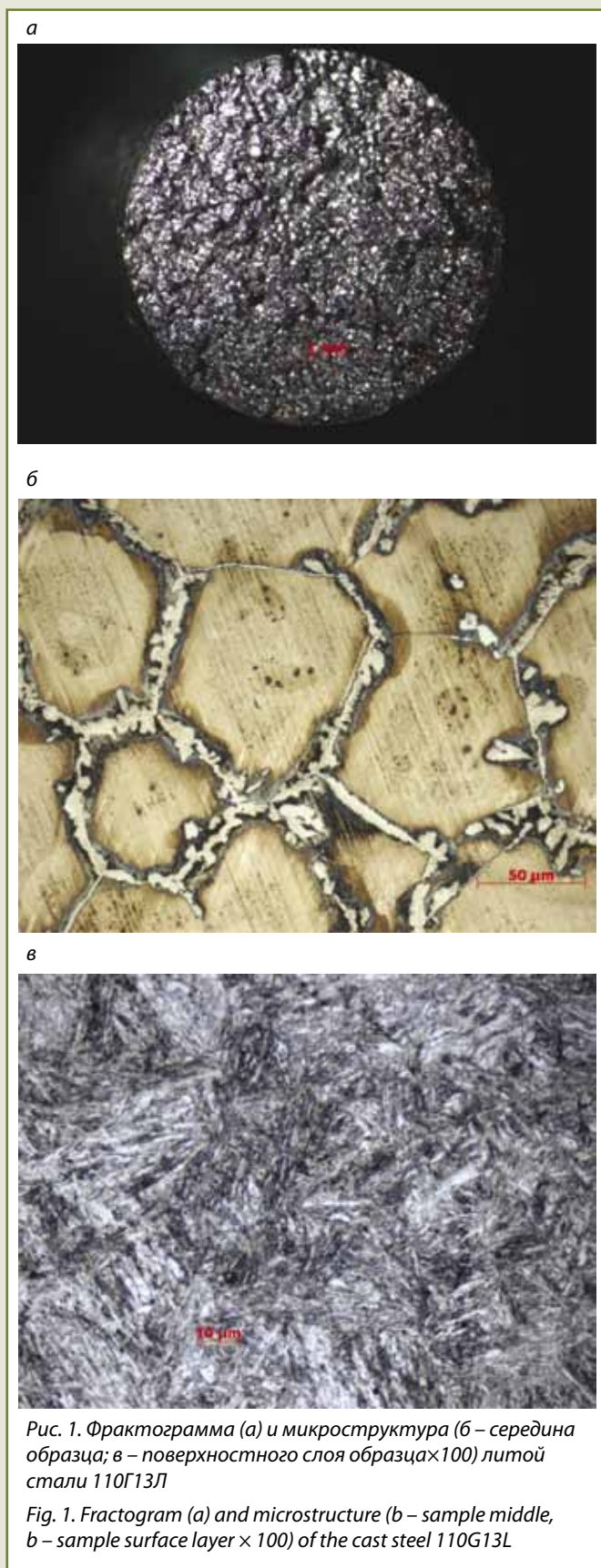


Рис. 1. Фрактограмма (а) и микроструктура (б – середина образца; в – поверхностного слоя образца×100) литой стали 110Г13Л

Fig. 1. Fractogram (a) and microstructure (b – sample middle, b – sample surface layer × 100) of the cast steel 110G13L

Исследование микроструктуры стали в литом и термообработанном (закаленном) состояниях проводили на травленных образцах (состав травителя: 4 г  $\text{CuSO}_4$ , 20 мл  $\text{HCl}$ , 20 мл воды) на микроскопе фирмы Carl Zeiss AXIO Observvert.A1m, имеющем связь с кинокамерой, которая позволяет выводить и обрабатывать фотографии структур на ЭВМ (рис. 1).

Фрактографический анализ разрывных образцов выполнен на стереомикроскопе Carl Zeiss Stemi 2000-C при увеличении 0,65 крат.

Исследование механических свойств проводили на разрывной машине фирмы Walter Bai AG (Швейцария) LFM 400 с усилием 400 кН.

Технология литья стали 110Г13Л приведена в работе [16]. Состав экспериментальной стали 110Г13Л приведен в табл. 1, а механические свойства литых стальных образцов – в табл. 2.

Излом литого образца хрупко-вязкий, равномерный мелкокристаллический.

Микроструктура литой стали представляет собой окруженные дендритами зерна твердого раствора аустенита и избыточные карбиды.

Термическую обработку стали проводили при ступенчатом нагреве образцов от комнатной температуры до температуры 700–750°C, последующей выдержке для выравнивания температуры по сечению, дальнейшем нагреве до температуры 1050–1100°C с выдержкой в течение 5 ч. Охлаждение производили в проточной холодной воде с температурой 20°C. Во время закалки в бак подавали сжатый воздух для улучшения циркуляции воды и разрушения образующейся на поверхности изделия паровой «рубашки», снижающей отвод тепла от металла.

Механические свойства термически обработанных стальных образцов приведены в табл. 3.

В результате термической обработки предел текучести стали возрос до 316 МПа, величина твердости по Бринеллю составила 169–175 НВ (у поверхности – 205 НВ за счет образования мартенситных игл).

Фрактограмма и микроструктура закаленной стали приведены на рис. 2.

После термической обработки (см. рис. 2, а) поверхность образца демонстрирует кристаллы, менее блестящие, чем в литом состоянии, что можно объяснить большей вязкостью стали.

Вследствие температурного воздействия (нагрева под закалку) приграничные дендритные участки растворяются. Структура приобретает вид зерен твердого раствора аустенита. На поверхности образцов появляются мартенситные участки с игольчатым строением, наличие которых повышает твердость стали и, как следствие, износоустойчивость.

При эксплуатации за счет наклепа на поверхностных участках количество мартенсита увеличивается, что повышает эксплуатационные характеристики стали.

Таблица 1

**Химический состав экспериментальной стали**

Сталь	Содержание химического элемента, %								
	C	S	P	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Cu
Экспериментальная	1,22	0,011	0,062	0,64	13,8	0,13	0,07	0,02	0,07
по ГОСТ 977–88	0,9–1,5	Не более 0,05	Не более 0,12	0,3–1	11,5–15	Не более 1	Не более 1	–	–

Таблица 2

### Механические свойства литых образцов экспериментальной стали

Механические свойства	Литая сталь
Условный предел текучести, МПа	301
Временное сопротивление разрыву, МПа	436
Относительное удлинение, %	0,02
Относительное сужение, %	0,06
Твердость по Бринеллю, НВ	233–248

Таблица 3

### Механические свойства термически обработанных образцов

Механические свойства	Значения	
	Термически обработанная экспериментальная	Данные по марочнику сталей и сплавов
Условный предел текучести, МПа	316	350–380
Временное сопротивление разрыву, МПа	650	650–830
Относительное удлинение, %	22	34–50
Относительное сужение, %	26	34–43
Твердость по Бринеллю, НВ	169–175, 205	186–229

Свойства приведены для отливки сечением 30 мм

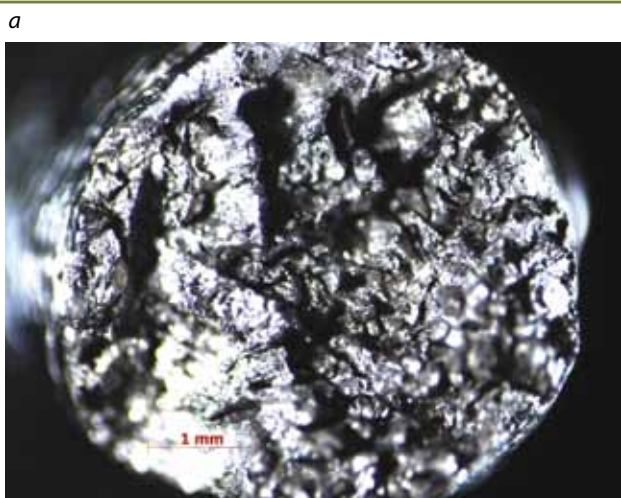


Рис. 2. Фрактограмма (а) и микроструктура (б) стали 110Г13Л×100

Fig. 2. Fractogram (a) and microstructure (b) of the cast steel 110G13L×100

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты проведенной работы свидетельствуют о наличии существенного влияния микроструктуры стали типа 110Г13Л на эксплуатационные свойства изделий. Предпочтительной для качественной отливки является литая структура в виде дендритов аустенита с избыточными карбидами по границам; структура термически обработанной стали (закаленной) должна состоять из крупных зерен твердого раствора аустенита, наряду с которыми могут присутствовать образования мартенситных участков (игольчатого строения), повышающие твердость материала и его износостойкость наиболее сильно при эксплуатации.

### Список литературы

1. Медведев В.И. Исследование, разработка и внедрение технологии изготовления отливок из комплексно-легированных сталей для быстроизнашивающихся сменных деталей горно-обогатительного оборудования: дис. ... канд. техн. наук. Брянск, 1999. 149 с.
2. Prominence of Hadfield Steel in Mining and Minerals Industries: A Review / C. Okechukwu, O.A. Dahunsi, P.K. Oke, I.O. Oladele, M. Dauda // International Journal of Engineering Technologies-ijet. 2017. Vol. 3. N. 2. Pp. 83–90.
3. Bannister A.C. Structural integrity assessment procedures for european industry. Sintap. Sub-task 2.3: yield stress/tensile stress ratio: results of experimental programme. 1999. URL: [http://www.eurofitnet.org/sintap\\_BRITISH\\_STEEL\\_BS-25.pdf](http://www.eurofitnet.org/sintap_BRITISH_STEEL_BS-25.pdf).
4. Development of Steelmaking Processes for Producing Various High-Quality Steel Grades at Yawata Works / Shintaro Kusunoki, Ryoji Nishihara, Katsuhiko Kato, Hitoshi Sakagami, Shinichi Fukunaga, Naoki Hirashima // Nippon steel technical report. August 2013. N 104. Pp. 109–116.
5. Кривцов Ю.С., Горобченко С.Л. Развитие литых сталей // Материалы в машиностроении. 2010. № 5(68). С. 62–67.
6. Olawale J.O., Ibitoye S.A., Shittu M.D. Work hardening behaviour and microstructural analysis of failed austenitic manganese steel crusher jaws // Materials Research. 2013. Vol. 16. Pp. 1274–1281.
7. Bhero S.W., Nyembe B., Lentsoana K. Common causes of premature failure of Hadfield steel crushers and hammers used in the mining industry // International Conference on Mining, Mineral Processing and Metallurgical Engineering. ICMMME. Johannesburg, South Africa. 2013. Pp. 174–176.
8. Postcooling treatment impact on mechanical properties of welded Hadfield steel pieces / E. Curiel-Reyna, I. Rojas-Rodriguez, J. Terán, A. DelReal, A. Lara-Guevar, et al. // Journal of Emerging Trends in Engineering and Applied Science. 2014. Vol. 5. Pp. 105–110.
9. Kivak T., Uzun G., Ekici E. An experimental and statistical evaluation of cutting parameters on the machinability of Hadfield steel // Gazi University Journal of Science. 2016. Vol. 29. Pp. 9–17.
10. Тен Э.Б., Базлова Т.А., Лихолобов Е.Ю. Влияние внепечной обработки на структуру и механические свойства стали 110Г13Л // Металловедение и термическая обработка металлов. 2015. № 3. С. 26–28.
11. Вдовин К.Н., Феоктистов Н.А., Хабибуллин Ш.М. Отработка технологии производства и исследование качества литых броней с применением методов неразрушающего контроля // Литейные процессы. 2014. № 13. С.75–82.
12. Современные литейные огнеупорные антифрикционные материалы / Л.И. Мамина, В.Н. Баранов, В.И. Новожинов, Т.Р. Гильманшина // Литейное производство. 2003. № 2. С. 19–20.
13. Фазовые превращения в графитовых покрытиях и их влияние на чистоту поверхности отливок / В.Г. Бабкин,

В.В. Леонов, Т.Р. Гильманшина, Т.Н. Степанова // Черные металлы. 2017. № 10. С. 54–59.

14. Мулявко Н.М. Анализ эксплуатационной стойкости отливок из стали 110Г13Л // Известия Челябинского научного центра. 2001. № 4(13). С. 28–30.

15. Цуркан Д.А. Управление структурой и свойствами сталей 110Г13Л, 38ХС, 45ХН, используемых для изготовления деталей специальных машин: автореф. дис. ... канд. техн. наук (05.16.09). Барнаул, 2012. 18 с.

16. Повышение долговечности и эксплуатационной надежности деталей гусеничного двигателя сельхозтехники и специальных машин / Д.А. Цуркан, А.Н. Леонтьев, А.В. Ишков // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2012. № 5(91). С. 117–122.

17. Исследование возможности повышения надежности литых крупногабаритных изделий для горного оборудования / Т.Р. Гильманшина, Д.Ю. Крицкий, С.И. Тюрин и др. // Интернет-журнал Науковедение. 2017. Т. 9. № 2. С. 105.

## COAL MINING EQUIPMENT

UDC 669.1:622.3.002.5 © D.Yu. Kritskij, S.I. Tyurin, A.A. Kovaleva, T.R. Gil'manshina, 2018  
ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2018, № 7, pp. 9-12

## Title

## MANGANESE STEEL STRUCTURE EFFECT ON THE PERFORMANCE CHARACTERISTICS OF LARGE-SIZE CAST PRODUCT PARTS

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2018-7-9-12>

## Authors

Kritskij D.Yu.<sup>1</sup>, Tyurin S.I.<sup>2</sup>, Kovaleva A.A.<sup>3</sup>, Gil'manshina T.R.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>“SUEK-Krasnoyarsk” JSC, Krasnoyarsk, 660049, Russian Federation

<sup>2</sup>“Borodinskiy RMZ” LLC, Borodino, 663981, Russian Federation

<sup>3</sup>Siberian Federal University, Krasnoyarsk, 660041, Russian Federation

## Authors' Information

**Kritskij D.Yu.**, Engineer, Head of the Mining conveying equipment Operation and Maintenance, e-mail: [kritskijdy@suek.ru](mailto:kritskijdy@suek.ru)

**Tyurin S.I.**, Chief engineer, e-mail: [TyurinSl@suek.ru](mailto:TyurinSl@suek.ru)

**Kovaleva A.A.**, PhD (Engineering), Associate Professor, e-mail: [angeli-kovaleva@yandex.ru](mailto:angeli-kovaleva@yandex.ru)

**Gil'manshina T.R.**, PhD (Engineering), Associate Professor, e-mail: [gtr1977@mail.ru](mailto:gtr1977@mail.ru)

## Abstract

Life of the mining equipment assemblies, which are subject to intensive shock-abrasive wear during operation, contributes to improvement of reliability, fatigue strength and its service life longevity. In order to make similar products, the steels of different grades can be used, but at present the 110G13L-type high manganese austenitic steels are recognized as the most promising, as shown by literature analysis in Russia and abroad. The purpose of this work is to study the effect of the 110G13L steel structure on the performance characteristics of large-size products for mining equipment. Analysis of such products proves that the most preferred is the cast steel structure, which represent the grains of a solid solution of austenite with boundary excess carbides. The final structure of the cast steel is formed during the heat treatment – quenching. The austenitic steel microstructure obtained as a result of treatment has the view of grains of a solid solution of austenite in the presence of martensite needles. The martensite areas formed on the product surface improves the hardness of the material and its wear resistance. *Figures:*

*Fig. 1. Fractogram (a) and microstructure (b – sample middle, b – sample surface layer × 100) of the cast steel 110G13L*

*Fig. 2. Fractogram (a) and microstructure (b) of the cast steel 110G13L×100*

## Keywords

Mining equipment, Steel, Foundry production, Heat treatment, Chemical composition, Mechanical properties, Structure, Austenite, Wear resistance.

## References

- Medvedev V.I. *Issledovaniye, razrabotka i vnedreniye tekhnologii izgotovleniya otlivok iz kompleksno-legirovannykh staley dlya bystroznashivayushchikhsya smennykh detaley gorno-obogatitel'nogo oborudovaniya*. Diss. kand. techn. nauk [Study, development and implementation of the technology for manufacturing castings made of complex-alloyed steels for wear replacement parts of mining and beneficiation equipment. PhD (Engineering) diss.]. Bryansk, 1999, 149 p.
- Okechukwu C., Dahuni O.A., Oke P.K., Oladele I.O. & Dauda M. Prominence of Hadfield Steel in Mining and Minerals Industries: A Review. *International Journal of Engineering Technologies-ijet*, 2017, Vol. 3, No. 2. pp. 83–90.
- Bannister A.C. Structural integrity assessment procedures for european industry. Sintap. Sub-task 2.3: yield stress/tensile stress ratio: results of experimental programme, 1999. Available at: [http://www.eurofitnet.org/sintap\\_BRITISH\\_STEEL\\_BS-25.pdf](http://www.eurofitnet.org/sintap_BRITISH_STEEL_BS-25.pdf) (accessed 15.06.2018).
- Shintaro Kusunoki, Ryoji Nishihara, Katsuhiko Kato, Hitoshi Sakagami, Shin-ichi Fukunaga & Naoki Hirashima Development of Steelmaking Processes for Producing Various High-Quality Steel Grades at Yawata Works. *Nippon steel technical report*, August 2013, No. 104. pp. 109–116.
- Krivtsov Yu.S. & Gorobchenko S.L. Razvitiye litykh staley [Development of cast steels]. *Materialy v mashinostrenii – Materials in mechanical engineering*, 2010, No. 5(68), pp. 62–67.

6. Olawale J.O., Ibitoye S.A. & Shittu M.D. Work hardening behaviour and microstructural analysis of failed austenitic manganese steel crusher jaws. *Materials Research*, 2013, Vol. 16, pp. 1274–1281.

7. Bhero S.W., Nyembe B. & Lentsoana K. Common causes of premature failure of Hadfield steel crushers and hammers used in the mining industry. *International Conference on Mining, Mineral Processing and Metallurgical Engineering. ICMMME*. Johannesburg, South Africa, 2013, pp. 174–176.

8. Curiel-Reyna E., Rojas-Rodriguez I., Terán J., DelReal A., Lara-Guevar A., et al. Postcooling treatment impact on mechanical properties of welded Hadfield steel pieces. *Journal of Emerging Trends in Engineering and Applied Science*, 2014, Vol. 5, pp. 105–110.

9. Kivak T., Uzun G. & Ekici E. An experimental and statistical evaluation of cutting parameters on the machinability of Hadfield steel. *Gazi University Journal of Science*, 2016, Vol. 29, pp. 9–17.

10. Ten E.B., Bazlova T.A. & Liholobov E.Yu. Vliyanie vnepechnoj obrabotki na strukturu i mehanicheskie svoystva stali 110G13L [Effect of Secondary Treatment on the Structure and Mechanical Properties of Steel 110G13L]. *Metallovedeniye i termicheskaja obrabotka metallov – Metallurgy and Heat Treatment of Metals*, 2015, No. 3. pp. 26–28.

11. Vdovin K.N., Feoktistov N.A. & Khabibullin Sh.M. Otrabotka tekhnologii proizvodstva i issledovanie kachestva lityh bronej s primeneniem metodov nerazrushajushhego kontrolja [Development of production technology and research of quality of cast armor with the use of NDT methods]. *Litejnyye processy – Casting processes*, 2014, No. 13. pp. 75–82.

12. Mamina L.I., Baranov V.N., Novozhonov V.I. & Gil'manshina T.R. Sovremennye liteynye ognepurnye antifriktsionnye materialy [Modern refractory antifriction materials]. *Litejnoe Proizvodstvo – Foundry*, 2003, No. 2, pp. 19–20.

13. Babkin V.G., Leonov V.V., Gil'manshina T.R. & Stepanova T.N. Fazovyye prevrashcheniya v grafitovykh pokrytiyakh i ikh vliyanie na chistotu povorkhnosti otlivok [Phase transformations in graphite coatings and their effect on surface cleanness of castings]. *Chernyye Metally – Ferrous Metals*, 2017, No. 10, pp. 54–59.

14. Mulyavko N.M. Analiz ekspluatatsionnoy stoykosti otlivok iz stali [Analysis of operational durability of the 110G13L steel castings]. *Izvestiya Chlyabinskogo nauchnogo tsentra – Information Bulletin of the Chlyabinsk Research Centre*, 2001, No. 4(13), pp. 28–30.

15. Tsurkan D.A. *Upravleniye strukturoy i svoystvami staley 110G13L, 38KHS, 45KHN, ispol'zuyemykh dlya izgotovleniya detaley spetsial'nykh mashin*. Diss. kand. techn. nauk [Control of the structure and properties of 110G13L, 38KHS, 45HN steels used for the manufacture of special machine parts]: the author's abstract. PhD (Engineering) diss.]. 05.16.09. Barnaul, 2012, 18 p.

16. Tsurkan D.A., Leontiev A.N. & Ishkov A.V. Povysheniye dolgovechnosti i ekspluatatsionnoy nadezhnosti detaley gusenichnogo dvizhitelya sel'khoztekhniki i spetsial'nykh mashin [Improvement of longevity and operational reliability of parts of caterpillar drive of agricultural machinery and special machines]. *Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo universiteta – Bulletin of the Altai State University*, 2012, No. 5(91), pp. 117–122.

17. Gil'manshina T.R., Kritskij D.Yu., Tiurin S.I. et al. Issledovaniye vozmozhnosti povysheniya nadezhnosti litykh krupnogaabaritnykh izdeliy dlya gornogo oborudovaniya [Study into the feasibility of improvement of reliability of cast large-sized products for mining equipment]. *Internet-zhurnal Naukovedenie – Web-Journal Science*, 2017, Vol. 9, No. 2, p. 105.



## ООО «НАЗАРОВСКОЕ ГОРНО-МОНТАЖНОЕ НАЛАДОЧНОЕ УПРАВЛЕНИЕ»



Монтаж экскаваторов отечественного  
и импортного производства



Модернизация,  
наладка горных машин



Ремонт электрооборудования  
до 2500 кВт

## НАДЕЖНЫЙ ПАРТНЕР ДЛЯ ВАШЕГО БИЗНЕСА

**Более 50 лет  
на рынке услуг ремонта  
горно-транспортного  
оборудования**



Изготовление запасных частей  
к экскаваторам



Изготовление  
ковшей ЭШ-20/90



Изготовление  
приключательных пунктов

## ПРОВЕРЕН ВРЕМЕНЕМ

ООО «Назаровское ГМНУ» – официальный дилер:

- ✓ ООО «Объединенная Энергия»;
- ✓ ООО «Рудоавтоматика»;
- ✓ ЗАО «Обнинская энерготехнологическая компания».

662200, Красноярский край, г. Назарово,  
мкр. Березовая Роща, д.1, здание 34  
Тел. +7 (39155) 5-62-29;  
E-MAIL: ngmnp@suek.ru  
www.gmnu-nazarovo.ru

## Бригада экскаватора Назаровского разреза установила рекорд предприятия по переэкскавации

АО «Разрез Назаровский», входящий в состав Сибирской угольной энергетической компании, вновь показывает рекордные показатели на экскаваторах марки ЭШ-20/90. Бригада экскаватора № 19 под руководством Николая Мовчанюка по итогам мая переместила в отвалы 630 тыс. куб. м горной массы, что является наивысшим показателем за все время работы предприятия. План последнего весеннего месяца бригада перевыполнила более чем на 25%.



Максимальный результат, который Назаровскому разрезу удалось показать на экскаваторах ЭШ-20/90 за месяц, был достигнут в августе 2014 г.: бригада ЭШ-20/90 № 29 отправила в отвалы 615 тыс. куб. м горной массы.

Традиционно производительно во все годы работала и бригада ЭШ-20/90 № 19. Так, в 2014 г. члены бригады, возглавляемой на тот момент опытным бригадиром Сергеем Голынчиком, впервые в истории предприятия за 12 мес. переместили в отвалы более 6 млн куб. м горной массы, показав наивысший результат в СУЭК для данного типа машин.

Как рассказал директор по производству АО «Разрез Назаровский» **Александр Зиновьев**, основные предпосылки для достижения рекордных результатов – это сплоченность и профессионализм бригады, грамотные организационно-технические решения инженерного корпуса предприятия.

Кроме того, важным фактором стало внедрение на экскаваторе рационализаторского предложения по реконструкции механизма шагания, что в значительной степени повысило надежность его эксплуатации. А также оборудование машины автоматизированной системой учета ковшей, что наполнило работу экипажей вскрышных экскаваторов, занятых в «Горном цехе» на Назаровском разрезе, соревновательным духом.



## На разрезе «Изыхский» введена в эксплуатацию новая техника

25 мая 2018 г. на разрезе «Изыхский» состоялся торжественный ввод в эксплуатацию нового автосамосвала БелАЗ-75131 и автогрейдера G872 фирмы John Deere. Техника поступила в рамках инвестиционных проектов, нацеленных на повышение мощности предприятия.

«За прошедшие пять лет коллектив разреза «Изыхский» добился значительных производственных успехов, если в 2013 г. добыча составила 430,5 тыс. т, то к 2017 г. она возросла без малого в три раза и достигла 1 млн 252 тыс. т, – говорит и.о. генерального директора ООО «СУЭК-Хакасия» **Владимир Азев**. – При этом стоит отметить, что предприятие уделяет должное внимание качеству продукции, поэтому уголь разреза «Изыхский» имеет устойчивый спрос и, соответствен-



но, есть основания планировать дальнейший рост производства, чему и призвана послужить новая техника».

Меньше чем за шесть месяцев Сибирская угольная энергетическая компания обеспечила обновление техники во всех основных цехах разреза «Изыхский»: в декабре 2017 г. был введен в эксплуатацию новый бульдозер Liebherr 764, в январе – экскаватор Komatsu PC-1250. Как правило, новую технику получают наиболее опытные специалисты, способные использовать ее эффективно и безопасно. Обновление техники на предприятии будет продолжаться и в дальнейшем, если в 2013 г. инвестиции СУЭК в модернизацию разреза «Изыхский» составили 101 млн руб., то в 2018 г. эта цифра должна вырасти более чем в три раза.



## Развивая промышленность, СУЭК всегда помнит о природе России!

4 июня 2018 г. в Правительстве Республики Бурятия прошло совещание «О состоянии минерально-сырьевой базы Республики Бурятия и перспективах ее освоения», в рамках которого состоялось подписание Соглашения о взаимодействии между Правительством Республики и АО «Разрез Тугнуйский». В соответствии с подписанным документом Правительство Республики и «Разрез Тугнуйский» договорились о реализации совместных мероприятий, направленных на развитие экологически безопасной промышленности в регионе, развитие особо охраняемых природных территорий и добровольчества в рамках проводимого в 2018 г. в России Года добровольца (волонтера).

Общий объем инвестиций угледобывающего предприятия в природоохранные мероприятия Бурятии составит 1,465 млн руб. Эти средства будут направлены на развитие материальной базы и инфраструктуры туризма на особо охраняемых природных территориях регионального значения, реализацию природоохранных, экологообразовательных проектов и развитие волонтерства на озере Байкал, БФГУ «Заповедное Подлесье», финансирование



природоохранных волонтерских движений «Лес без пожаров», «Помоги братьям меньшим», ФГБУ «Байкальский государственный природный биосферный заповедник». Также средства будут направлены на помощь в организации конферен-

ции «Геодинамика и минерагения Северной и Центральной Азии», создание и организацию работы волонтерского корпуса «Доброволец Тугнуя».

Соглашением также запланировано выполнение мероприятий по пылеподавлению, возмещению ущерба водным объектам, вводу в эксплуатацию объединенных очистных сооружений карьерных вод Олонь-Шибирского и Никольского месторождений, рекультивации 90 га земель и вводу в эксплуатацию котла «КВТС» на котельной в п. Саган-Нур Мухоршибирского района.

Коллектив АО «Разрез Тугнуйский» был отмечен благодарственным письмом главы Республики Бурятия Алексея Цыденова «за вклад в обеспечение экологической безопасности Республики Бурятия и поддержку социальных проектов экологической направленности», которое глава вручил генеральному директору «Тугнуйского» разреза Валерию Кулецкому сразу после подписания Соглашения.

## МУФТА ПРО

### Мы предлагаем:

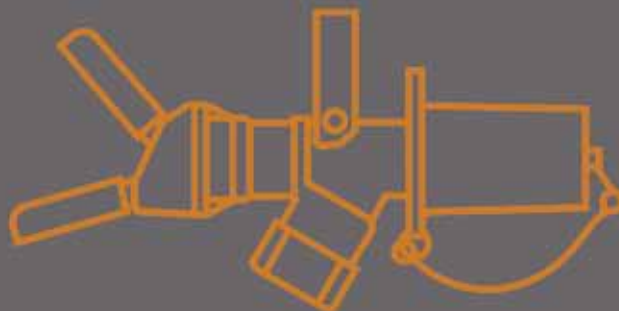
- Краны топливозаправочные
- Заправочные клапаны
- Вентиляционные клапаны
- Системы FFS PITBOSS для заправки карьерной техники
- Системы учёта топлива SAMPI S.p.A.
- Стационарные, мобильные и автотопливозаправщики со скоростью до 1500 л/минуту

### Контакты:

ООО «МУФТА ПРО»  
тел.: +7 (499) 394 66 60  
e-mail: muftapro@gmail.com  
www.muftapro.ru/  
www.muftapro.com



FAST FILL  
SYSTEMS



WIGGINS



FLOMAX

СИСТЕМЫ БЫСТРОЙ ЗАПРАВКИ

## На Бородинском разрезе встала на модернизацию одна из крупнейших горных машин края



На Бородинском разрезе имени М.И. Щадова, входящем в состав Сибирской угольной энергетической компании, встала на модернизацию одна из основных горных машин предприятия – роторный экскаватор ЭРП-2500 № 3.

Роторные экскаваторы ЭРП-2500 – наиболее высокопроизводительные на Бородинском разрезе. Теоретическая производительность такого экскаватора по разрыхленной горной массе – 2500 м<sup>3</sup>/ч (или по углю – 3150 т/ч). Высота экскаватора – 30,15 м, что приблизительно равно высоте панельного десятиэтажного дома, масса – 1860 т, длина – 65 м. На роторном колесе – 18 ковшей, объем каждого ковша – 330 л. Максимальная высота забоя – 21 м. Экипаж ЭРП-2500 состоит из 24 человек. Количество членов бригады на смене – 5 человек. Таких роторных гигантов на Бородинском разрезе – два с порядковыми номерами 3 и 4. «Тройка» знаменита тем, что в 2016 г. именно на ней сводный экипаж из «золотых» кадров предприятия отгрузил потребителям миллиардную тонну угля с начала работы разреза.

Начавшаяся модернизация станет наиболее масштабной за время эксплуатации горной машины. На экскаваторе-гиганте полностью будет заменено электрооборудование: установлены новые пульты управления, проложены кабельные трассы. Перемены также коснутся электроприводов экскаватора – все электрические машины будут заменены на двигатели переменного тока. Замене также подлежат шестерни роторного редуктора и балансиры хода, ремонту – отвальная консоль и разгрузочное устройство. Преобразования позволят не только повысить надежность машины и всех ее механизмов – благодаря переходу на микропроцессорную систему управления на переменном токе экскаватор будет потреблять энергию только в момент движения и погрузки, что увеличит его энергоэффективность до 30%.

Осуществляется модернизация силами сервисных предприятий СУЭК – Назаровского горно-монтажного наладочного управления и Бородинского ремонтно-механического завода, участвует в работах и экипаж машины.

Модернизация техники и оборудования в весенне-летний период ведется на всех предприятиях СУЭК в Красноярском крае. Основная задача таких мероприятий – обеспечить надежность работы техники в условиях пиковых зимних нагрузок и бесперебойные поставки топлива на станции региона.



# BELAZ

G-PROFI



## ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ЛИНЕЙКА СМАЗОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ И СПЕЦИАЛЬНЫХ ЖИДКОСТЕЙ ДЛЯ ТЕХНИКИ БЕЛАЗ

**ОАО «БЕЛАЗ» – УПРАВЛЯЮЩАЯ КОМПАНИЯ ХОЛДИНГА «БЕЛАЗ-ХОЛДИНГ» – КРУПНЕЙШИЙ МИРОВОЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬ КАРЬЕРНЫХ САМОСВАЛОВ. УНИКАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОЗВОЛИЛИ СОЗДАТЬ ТЕХНИКУ, СТАВШУЮ МИРОВЫМ РЕКОРДСМЕНОМ ПО ГРУЗОПОДЪЕМНОСТИ.**

**Работа техники сопряжена с беспрецедентно высокими нагрузками – надежная эксплуатация требует профессионального подхода...**

### **МАСЛА BELAZ G-PROFI РАЗРАБОТАНЫ СПЕЦИАЛЬНО ДЛЯ ТЕХНИКИ БЕЛАЗ**

Для обеспечения бесперебойной работы техники в тяжелых горно-геологических условиях необходимы специализированные смазочные материалы, которые будут эффективно защищать высоконагруженные детали узлов и агрегатов (двигатель, трансмиссия, гидравлическая система и другие механизмы). Для создания собственной профессиональной линейки смазочных материалов для карьерной техники компания ОАО «БЕЛАЗ» объединила усилия с компанией «Газпромнефть – смазочные материалы», обладающей не только международной экспертизой в области разработки высокотехнологичных масел и технических жидкостей, но и собственным производством в России и Европе, являющимся на сегодняшний день од-

ним из самых современных. В результате научно-технического сотрудничества компаний была разработана профессиональная линейка эксплуатационных материалов и специальных жидкостей BELAZ G-Profi. Это уникальные продукты, учитывающие все особенности техники БЕЛАЗ и условия ее эксплуатации.

### **ОРИГИНАЛЬНОЕ МОТОРНОЕ МАСЛО BELAZ G-PROFI MINING 15W-40 – ЛУЧШИЙ ВЫБОР ДЛЯ КАРЬЕРНОЙ ТЕХНИКИ БЕЛАЗ**

При разработке моторного масла BELAZ G-Profi Mining 15W-40 были учтены особенности условий эксплуатации двигателей карьерных самосвалов БЕЛАЗ, а также проведен анализ статистики отказов. По результатам исследований были установлены повышенные требования к эксплуатационным свойствам смазочного

материала. Учитывались такие факторы, как повышенное содержание серы в топливе, кислотность, образование сажи и возможность попадания частиц пыли в систему смазки.

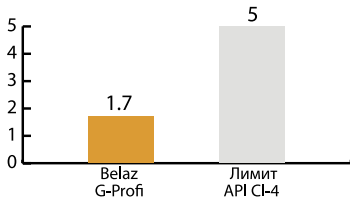
Продуктом неполного сгорания топлива является сажа, она загущает масло, вызывает отложения на деталях и износ. Масло BELAZ G-Profi Mining 15W-40 снижает негативное воздействие сажи и сохраняет свои эксплуатационные характеристики на всем интервале использования до следующей замены.

После прохождения нескольких циклов лабораторных и стендовых испытаний были получены официальные одобрения Cummins, MTU, Deutz, ПАО «Автотизель» и ряда других. Масло не только соответствует спецификациям производителей двигателей, устанавливаемых на технику БЕЛАЗ, но и превосходит их.

**ЗАЩИТА ДВИГАТЕЛЯ — В 3 РАЗА ЭФФЕКТИВНЕЕ!**

Всесезонное моторное масло BELAZ G-Profi Mining 15W-40 надежно защищает детали силового агрегата от износа и превосходит требования API CI-4 по показателю среднего износа цилиндра в 3 раза.

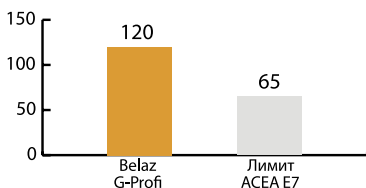
Средний износ цилиндра, мкм



**В 2 РАЗА ВЫШЕ СТОЙКОСТЬ К ОКИСЛЕНИЮ**

Показатель термоокислительной стабильности BELAZ G-Profi Mining 15W-40 на 85% выше требований ACEA E7, что обеспечивает высокую стойкость к окислению, увеличивает запас свойств.

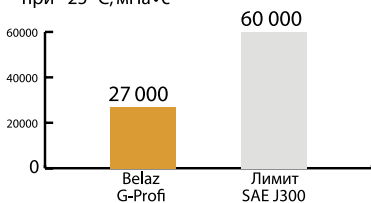
Термоокислительная стабильность, мин



**В 2 РАЗА ЭФФЕКТИВНЕЕ ПРОКАЧИВАЕМОСТЬ ПРИ НИЗКОЙ ТЕМПЕРАТУРЕ**

Превосходная прокачиваемость при низких температурах обеспечивает более быстрое поступление масла в точку смазки, что снижает износ при холодном пуске.

Низкотемпературная прокачиваемость при -25 °C, мПа·с



**ОРИГИНАЛЬНЫЕ ТРАНСМИССИОННЫЕ МАСЛА СЕРИИ BELAZ G-PROFI TRANS ГАРАНТИРУЮТ ПОВЫШЕННУЮ ЗАЩИТУ ОТ ИЗНОСА**

Специализированный пакет присадок для трансмиссионных масел BELAZ G-Profi Trans разработан с учетом материалов сальников и уплотнений, обеспечивая прекрасную совместимость. Стабильная масляная пленка на деталях трансмиссии предотвращает повышенное изнашивание трущихся поверхностей в тяжелых условиях эксплуатации при высоких, в том числе, ударных нагрузках.

При разработке серии трансмиссионных масел BELAZ G-Profi Trans учитывались жесткие температурные режимы эксплуатации редукторов мотор-колес и иных элементов трансмиссии карьерных самосвалов БЕЛАЗ. В результате была обеспечена высокая термическая стабильность, препятствующая образованию отложений на рабочих поверхностях трансмиссии.

**ОРИГИНАЛЬНЫЕ ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ МАСЛА СЕРИИ BELAZ G-PROFI HYDRAULIC ИДЕАЛЬНО СОВМЕСТИМЫ С МАТЕРИАЛАМИ ГИДРООБОРУДОВАНИЯ**

Одной из главных систем автосамосвала БЕЛАЗ, передающей и распределяющей усилия, является гидравлическая система, в которой к гидравлическим маслам применяется широкий перечень требований. Прежде всего это совместимость с различными металлами и эластомерами, что гарантирует высокую надежность работы оборудования. Благодаря вовлечению специальных противоизносных компонентов удалось значительно увеличить ресурс шестерчатых, лопастных, радиальных и аксиально-поршневых насосов. При производстве масел BELAZ G-Profi Hydraulic используются высококачественные загущающие присадки, которые обеспечивают высокий индекс вязкости. Таким образом, масла BELAZ G-Profi Hydraulic можно использовать в широком диапазоне температур, что позволяет эксплуатировать технику БЕЛАЗ в любых климатических зонах. Высокие деэмульгирующие свойства обеспечивают стабильность работы гидросистемы в присутствии воды, а минимальное время деаэрации исключает сжимаемость масла, что улучшает его смазывающие и охлаждающие способности. Высокий класс чистоты и превосходная фильтруемость позволяют продлить срок службы оборудования.

**ОХЛАЖДАЮЩИЕ ЖИДКОСТИ СЕРИИ BELAZ G-PROFI ANTIFREEZE РАЗРАБОТАНЫ СПЕЦИАЛЬНО ДЛЯ ТЕХНИКИ БЕЛАЗ**

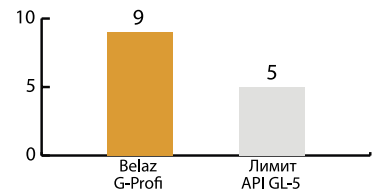
От качества охлаждающей жидкости и соблюдения правил эксплуатации зависят долговечность и надежность работы двигателя, поэтому все крупнейшие мировые производители двигателей предъявляют жесткие требования к охлаждающим жидкостям и требуют их неукоснительного соблюдения. В полной мере это относится к силовым агрегатам, устанавливаемым на автомобили БЕЛАЗ.

Основной проблемой, связанной с применением охлаждающих жидкостей в тяжело нагруженных двигателях, является кавитация гильз. Кавитация способна за 2000 часов работы двигателя создать сквозные отверстия в гильзе, что не-

**В 2 РАЗА МЕНЬШЕ ИЗНОС**

Благодаря стойкой пленке в точке контакта трансмиссионные масла серии BELAZ G-Profi Trans существенно снижают износ трущихся поверхностей.

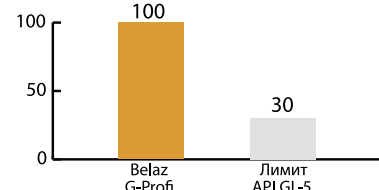
Противоизносные свойства ASTM D6121, балл



**В 3 РАЗА ВЫШЕ ТЕРМИЧЕСКАЯ СТАБИЛЬНОСТЬ**

Показатель термической стабильности серии масел BELAZ G-Profi Trans на 70% выше требований API GL-5, что существенно снижает образование отложений на парах трения.

Термическая стабильность ASTM D5704, %



избежно приведет к капитальному ремонту или даже к списанию агрегата. Возникающие при этом затраты несоизмеримо больше, чем расходы на закупку охлаждающей жидкости.

Охлаждающие жидкости серии BELAZ G-Profi Antifreeze содержат антикавитационные пакеты присадок, **снижающие скорость кавитационного разрушения гильз в 10-20 раз по сравнению с обычными антифризами.** На иллюстрации приведены две гильзы, отработавшие в аналогичных условиях: с обычной охлаждающей жидкостью (рис. слева) и с жидкостью, имеющей антикавитационный пакет присадок (рис. справа). На гильзе слева отчетливо видны кавитационные «ямы», причем некоторые из них имеют сквозной характер.



В систему охлаждения была залита универсальная охлаждающая жидкость — отчетливо видны разрушения гильзы, вызванные кавитацией



Гильза двигателя, который работал с оригинальной охлаждающей жидкостью, имеющей антикавитационные присадки

**ОРИГИНАЛЬНАЯ ОХЛАЖДАЮЩАЯ ЖИДКОСТЬ BELAZ G-PROFI ANTIFREEZE RED**

Предназначена для применения в двигателях европейских производителей MTU и Deutz. По своему составу она относится к карбоксилатному (OAT) типу, обеспечивает долговременную и эффективную защиту от коррозии и кавитации «мокрых» гильз. Имеет официальный допуск на применение от MTU с рекомендованным сроком эксплуатации 9000 м/ч или 3 года.

**ОРИГИНАЛЬНАЯ ОХЛАЖДАЮЩАЯ ЖИДКОСТЬ BELAZ G-PROFI ANTIFREEZE GREEN**

Предназначена для применения в двигателях Cummins и ЯМЗ. Содержит в своем составе полный пакет присадок, соответствует спецификациям Cummins CES 14603, ASTM D6210. Имеет официальный допуск на применение от ЯМЗ. Совместима с дополнительными присадками DCA-2, DCA-4, а также с фильтрами охлаждающей жидкости Fleetguard. BELAZ G-Profi Antifreeze Green обеспечивает эффективную защиту от коррозии и кавитации благодаря использованию специальных ингибиторов коррозии, включая нитриты. Срок эксплуатации – в соответствии с рекомендациями Cummins и ЯМЗ.

**РЕГУЛЯРНЫЙ КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА**

Регулярное проведение подтверждающих испытаний под контролем НТЦ ОАО «БЕЛАЗ», а также внедрение специальных методов контроля качества при производстве смазочных материалов гарантируют высокий уровень эксплуатационных характеристик продуктов профессиональной линейки BELAZ G-Profi, а значит, уверенность эксплуатирующих организаций в надежной работе карьерной техники БЕЛАЗ.

**ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ**

Использование оригинальных масел BELAZ G-Profi позволяет сократить износ оборудования, что ведет к снижению простоев на ремонт, существенному сокращению финансовых потерь и, как следствие, росту рентабельности производства.



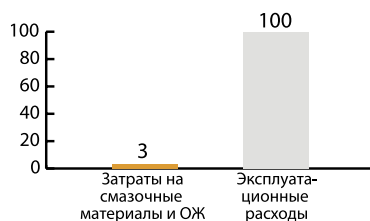
Экономия на стоимости масла и охлаждающей жидкости несоизмерима с затратами на ремонт техники и с потерями от ее простоя. Для производства продуктов профессиональной линейки BELAZ G-Profi используются только качественные базовые компоненты и современные высокоэффективные пакеты присадок, позволяющие максимально продлить ресурс техники и **увеличить КТГ** (коэффициент технической готовности).

Дилеры ОАО «БЕЛАЗ» при участии производителя оригинальных смазочных материалов и специальных жидкостей готовы предоставить потребителю квалифицированную техническую поддержку по единому стандарту OTS BELAZ при условии использования продукции BELAZ G-Profi.

**МЕНЕЕ 3 % ЗАТРАТ**

Расходы на смазочные материалы не превышают 3% от затрат на эксплуатацию техники.

Годовые затраты на эксплуатацию техники, %



**ОРИГИНАЛЬНЫЕ МАСЛА BELAZ G-PROFI ИЛИ УНИВЕРСАЛЬНАЯ АЛЬТЕРНАТИВА — ЧТО ВЫГОДНЕЕ?**

Стремление к экономии при эксплуатации карьерной техники порой является основанием для закупки и применения организацией неоригинальных запасных частей, расходных и смазочных материалов. Универсальные масла для коммерческого транспорта не являются лучшим решением для карьерной техники ввиду того, что карьерные самосвалы работают в совершенно иных, более жестких условиях. Кроме того, при возникновении эксплуатационной ситуации в условиях применения нереконструированных эксплуатационных материалов получение оперативной технической поддержки от производителя может быть осложнено. Также нередки случаи, когда закупленная продукция известных мировых и российских производителей на проверку оказывается контрафактной.

При использовании неоригинальных запчастей и/или эксплуатационных материалов, в том числе смазочных материалов и технических жидкостей, эксплуатирующие организации несут повышенные риски, связанные с вероятностью преждевременного выхода агрегатов из строя, что, в свою очередь, приводит к внеплановому ремонту и непроизводственному простоя техники. Как следствие – незапланированные дополнительные расходы, например:

- стоимость капитального ремонта ДВС Cummins QST 30-С карьерного самосвала БЕЛАЗ-75580 — **от 5 000 000 рублей;**
- упущенная выгода от непроизводственного простоя одной единицы БЕЛАЗ-75580 — **от 600 000 рублей в сутки** в зависимости от вида добываемого полезного ископаемого.

**ИМЕННО РЕКОМЕНДОВАННЫЕ СМАЗОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ BELAZ G-PROFI ПОЗВОЛЯЮТ ПРОДЛИТЬ ЭФФЕКТИВНЫЙ ПЕРИОД ЭКСПЛУАТАЦИИ И РЕСУРС УЗЛОВ И АГРЕГАТОВ ТЕХНИКИ БЕЛАЗ, ЧТО ЯВЛЯЕТСЯ ЗАЛОГОМ ВЫСОКОЙ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЛЮБОГО ПРЕДПРИЯТИЯ ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ ОТРАСЛИ.**

По вопросам приобретения оригинальных смазочных материалов и технических жидкостей BELAZ G-Profi обращайтесь к официальному дилеру БЕЛАЗ:



ООО «Красноярск-БелазСервис»  
г. Красноярск, ул. 60 лет Октября, 156  
тел.: +7 (391) 206-10-13, +7 (391) 206-10-14  
www.krasbelaz.ru

**ЛИНЕЙКА BELAZ G-PROFI РЕАЛИЗУЕТСЯ ЭКСКЛЮЗИВНО ЧЕРЕЗ ДИЛЕРСКУЮ СЕТЬ ЗАО «ТД «БЕЛАЗ», ЧТО ГАРАНТИРУЕТ ПОКУПАТЕЛЮ ЗАЩИТУ ОТ ПОКУПКИ КОНТРАФАКТА И СНИЖАЕТ СТОИМОСТЬ ВЛАДЕНИЯ ТЕХНИКОЙ.**

Использование оригинальных смазочных материалов и технических жидкостей BELAZ G-Profi позволяет организациям, эксплуатирующим технику БЕЛАЗ:

- быть уверенными в качестве применяемых эксплуатационных материалов;
- исключить возможность закупки контрафакта;
- бесплатно получать специализированную техническую поддержку и консультации экспертов по программе OTS BELAZ;
- снизить риски возникновения непроизводственных потерь;
- повысить КТГ (коэффициент технической готовности).

## Перспективы «ИСКРА-Т» для горнорудной и угольной промышленности

Главный инженер АО «НМЗ «Искра» Сергей Поздняков рассказывает о совместном опыте применения неэлектрической системы инициирования ИСКРА-Т.

*Неэлектрическая система инициирования с электронным замедлением ИСКРА-Т была применена ООО «КРУ-Взрывпром» в филиале ОАО «Угольная компания «Кузбассразрезуголь». Анализ работ проводился генеральным директором ООО «КРУ-Взрывпром» Сергеем Кокиным, техническим директором ООО «КРУ-Взрывпром» Константином Петерсом, главным инженером АО «НМЗ «Искра» Сергеем Поздняковым и инженером-технологом АО «НМЗ «Искра» Кириллом Вандакуровым.*

У нас появился инструмент, позволяющий проводить массовые взрывы с применением большого количества взрывчатых веществ, при этом максимально снизить массу заряда в группе и увеличить время работы блока, что, по нашему опыту, также снижает сейсмическое воздействие.

На современном этапе развития взрывного дела в горнодобывающей промышленности наметилась устойчивая тенденция по отказу от систем инициирования с пиротехническим замедлением в пользу систем инициирования с электронным замедлением.

Использование систем с электронным замедлением внесло радикальные изменения в ведение буровзрывных работ, стали очевидны некоторые недостатки пиротехнических средств инициирования, которые легко преодолеваются с помощью электронных систем.

Именно высокая точность срабатывания электронной системы инициирования ИСКРА-Т обеспечивает интенсивное и равномерное дробление горных пород при минимальном сейсмическом воздействии на охраняемые объекты и окружающую среду.

Электронная система инициирования ИСКРА-Т была использована при ведении горных работ и производстве массовых взрывов для ОАО «Угольная компания «Кузбассразрезуголь». Работы проводились вблизи населенных пунктов, что требует огромного внимания к ведению буровзрывных работ в части, касающейся снижения воздействия на объекты третьих лиц, охраняемые здания и сооружения, а также на окружающую природную среду. Эта система инициирования была использована для преодоления негативных тенденций увеличения отрицательного воздействия на объекты экосистемы и жителей региона.

Применение скважинных устройств ИСКРА-Т с номинальным временем замедления 1000 мс и ИСКРА-Т с номиналь-



ным временем замедления 2000 мс позволяет обеспечить высокую точность инициирования скважинных зарядов ( $\pm 0,1\%$  от номинального времени замедления) и за счет этого снизить сейсмическое воздействие взрыва. Поверхностные неэлектрические системы инициирования ИСКРА-П с увеличенным номинальным временем замедления внутрискважинной сети (в магистрали 218 мс, между рядами 176 мс) позволили значительно увеличить время срабатывания взрываемых блоков и тем самым снизить до минимума ударное воздушное воздействие взрыва, а также гарантированно обеспечить взрывание одной скважины в серии.

Во время производства взрывных работ производились замеры концентраций выбросов вредных веществ от каждого блока. Замеры осуществлялись аккредитованными лабораториями: Санпрофлабораторией ОАО «Угольная компания «Кузбассразрезуголь», АО «Научный центр ВостНИИ» и ООО «Сибирь-Эксперт». Результаты замеров концентраций выбросов загрязняющих веществ показали значительное снижение концентраций вредных веществ относительно взрывов с применением неэлектрических систем с пиротехническим замедлением.

В Кузбассе постоянно ведется мониторинг сейсмической активности региона с одновременным фиксированием магнитуды сейсмических событий. Фиксацию проводят две организации: «Агентство по защите населения и территории Кемеровской области» и Алтае-Саянский филиал Федерального исследовательского центра «Единая геофизическая служба РАН». Первая организация не зафиксировала магнитуду от взрывов с применением ИСКРА-Т. Вторая зафиксировала магнитуду от взрывов, не превышающую 1,6. Замеры скорости сдвижения грунта показали значения, не превышающие 0,395 мм/с, при допустимой для жилых зданий и помещений 5 мм/с.

Опыт проведенной работы позволяет сделать вывод о том, что современный подход к проведению массовых взрывов с применением современных средств инициирования позволяет снизить сейсмическое воздействие взрыва до минимума. При этом объем взрывчатых веществ, взрываемых за один массовый взрыв, не влияет на магнитуду и скорость сдвижения грунта в основании охраняемых зданий и сооружений. Прямое влияние на сейсмическое воздействие оказывает только количество взрывчатого вещества, взрываемого в группе.



МЫ РАБОТАЕМ ДЛЯ ВАШЕЙ БЕЗОПАСНОСТИ

НОВЕЙШИЕ ТЕХНОЛОГИИ -

Сигнализатор метана СМС-15 на базе СГГ-15

ОСОБЕННОСТИ:

- ◆ Два мощных режима рабочего света: дальний и ближний
- ◆ Индикация уровня заряда батареи
- ◆ Обеспечение функции обратной связи (подтверждение получения сигнала оповещения)
- ◆ Быстрая замена датчика.

Метанометр МГМ-1Р

Новое исполнение метанометра МГМ-1 с функцией оперативной передачи результатов измерений в систему АГК.

Информация, передаваемая радиомодулем метанометра принимается радиомодемом, устанавливаемым на энергопоезде и передаётся в систему АГК по стандартным интерфейсам.

Наименование модернизированного прибора - МГМ-1Р.

НОВОЕ КАЧЕСТВО

# Головной светильник: новейшие технологии для нового качества

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2018-7-22-23>

**ОСИПОВ Владимир Михайлович**

Советник генерального директора

ЗАО «ПО «Электроточприбор»,

644042, г. Омск, Россия, e-mail: sht.vo@rambler.ru

*В статье изложены новые подходы к конструированию интеллектуального шахтного головного светильника на основе цифрового моделирования светораспределения и использования процессора для управления световыми потоками и дополнительными функциями*

**Ключевые слова:** головной светильник, аккумуляторная батарея, световой поток, интеллектуальное управление.

## ВВЕДЕНИЕ

Впервые в Советском Союзе импортные головные электрические светильники для шахтеров появились на шахтах Кузбасса 85 лет назад. Их появление в количестве нескольких сотен штук явилось важным событием для шахтеров. Через год в мастерских Прокопьевского рудника был изготовлен опытный образец «своего» светильника, а через два года началась мелкосерийная сборка. В 1940 г. вновь построенный завод выпустил уже 4000 светильников за год [1].

Хотя первое поколение светильников было достаточно примитивно, но это был несомненный прогресс в повышении безопасности труда шахтеров. На протяжении последующих 55 лет совершенствование светильников шло по линии повышения взрывобезопасности конструкции, улучшения параметров аккумуляторной батареи, повышения светоотдачи и надежности перекальной электрической лампы, которая все эти годы оставалась единственным источником света. По существу, лампа с отражателем сформировала форму фары головного светильника. Однако нестабильность положения светящихся элементов отражалась на качестве освещения, а большая потребляемая мощность ламп требовала аккумуляторную батарею с соответствующими габаритами и массой.

## ПОДХОДЫ К ОПТИМИЗАЦИИ ОСВЕЩЕНИЯ В ШАХТАХ

Революция произошла после 2006 г., когда цена и светоотдача белых светодиодов стали приемлемыми для использования в крупносерийном производстве, а литиевые аккумуляторы увеличили мощность до величин, до-

статочных для сменной работы. Однако инерция в конструкции фары была столь велика, что фара практически не изменилась до настоящего времени. И хотя попытки изменить форму фары предпринимались разработчиками, ни одну из них нельзя признать успешной, тем более что все они основывались на традиционной схеме «источник света – параболический отражатель», существенно ограничивающей использование внутреннего объема фары. Еще один «традиционный» недостаток конструкций головного светильника несет в себе наличие двух фиксированных величин светового потока, что недостаточно для многих работ либо из-за излишней блескости, либо из-за недостаточной освещенности. И если в конструкции с лампой вспомогательный свет был равен половине основного, то с переходом на светодиоды появились светильники, в которых вспомогательный свет составляет менее 10% от основного, что не может быть допустимо по условиям безопасности труда [2].

Обобщая более чем 50-летний опыт разработки изделий шахтной техники и возможности современной электроники и твердотельных источников света, инженеры СКБ ЗАО «ПО «Электроточприбор» разработали конструкцию фары головного светильника [3], в которой постарались оптимизировать все накопившиеся вопросы. Принципиальным шагом явилось объединение в конструкции с прежними габаритами двух светильников: основного света с острой фокусировкой и большой осевой силой света и вспомогательного с асимметричной широкой диаграммой распределения светового потока. В каждом из них применены одинаковые источники света, что создает достаточную освещенность как при рассмотрении удаленных, так и близко расположенных объектов. Наличие источника света с широкой диаграммой распределения светового потока позволяет полностью устранить эффект «рысканья» светового пятна по небольшим объектам. Визуализация распределения световых потоков от каждого источника света приведена на рис. 1, 2 для помещения 6×10 м и расположении головного светильника на высоте 1,8 м.

Светильник получил порядковое обозначение СГГ-15 и уже прошел все необходимые испытания [4]. Имя мар-

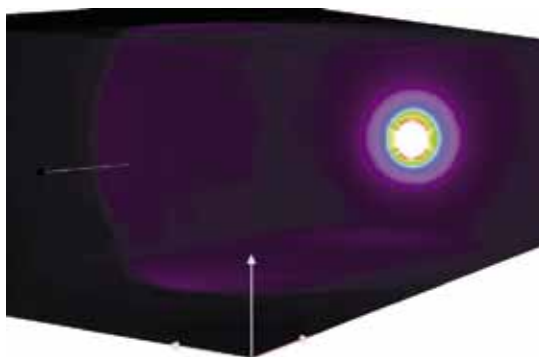


Рис. 1. Визуализация рабочего источника света

Fig. 1. Visualization of working light source

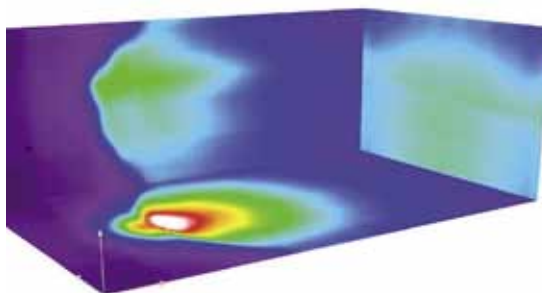


Рис. 2. Визуализация источника с асимметричным отражателем

Fig. 2. Visualization of a source with asymmetric reflector



кировку взрывозащиты PO Ex ia I Ma X, светильник может применяться на всех опасных подземных объектах, в том числе опасных по газу и/или пыли. Он имеет четыре основных режима работы: рабочий свет, вспомогательный (ближний) свет, два источника света совместно и аварийный свет.

Светильник СГГ-15 имеет интеллектуальный модуль управления светом. Это позволяет шахтеру на рабочем месте производить регулировку светового потока по каждому источнику света в диапазоне от 30 до 130% от заводской установки (показатели заводских установок представлены в *таблице*), при совместной работе двух источников света регулировать ближний свет при автоматическом снижении основного света до минимальной величины.

При снижении остаточной емкости аккумуляторной батареи до заданной величины светильник переходит в режим аварийного света от любого источника, обеспечивающий свет и работу поискового маячка еще в течение 36 ч в соответствии с требованиями Правил безопасности в угольных шахтах [5]. Дополнительный блок цветных индикаторов показывает 8 уровней заряда батареи, а также основные неисправности.

При сертификации предусмотрено встраивание в батарейный отсек светильника 10 типов модулей различных МФСБ [6]. Все модули подключаются к аккумуляторной батарее через отдельный блок искрозащиты, что повышает надежность функционирования собственно светильника. С модулем фирмы MRS отработана операция квитирования при получении соответствующей команды от МФСБ.

Все операции регулирования и квитирование производятся кнопкой включения светильника на фаре. Поскольку батарейный отсек заимствован у широко используемых светильников СГГ-9 и СМС-8, в ламповых не возникнет вопросов по его эксплуатации.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Новая компоновка фары позволила оставить на модуле управления светом место для размещения платы метанометра и подключения сенсора. Меньшая высота рефлекторов сократила общую глубину фары. Светильник явился основой для построения сигнализатора метана СМС-15, который отличается только наличием платы метанометра и установкой датчика в корпусе, который устанавливается вместо заглушки на боковой поверхности фары, не выступая за ее габарит. Столь высокая унификация упрощает обслуживание массового прибора в условиях ламповых.

Новая конструкция фары, позволяющая свежим взглядом увидеть подходы к оптимизации освещения в шахтах, открывает еще одно направление совершенствования головных светильников.

## Список литературы

1. Банкевич г. Флагман индустрии // Уголь Кузбасса. 2013. № 3. С. 53–56.
2. Осипов В.М., Бородин А.В. О головных светильниках и не только о них // Безопасность труда в промышленности. 2012. № 12. С. 84–85.
3. Заявка на изобретение № 2018 113 534 от 14.04.2018 Online Patent. URL: [http://www1.fips.ru/fips\\_servl/fips\\_servlet](http://www1.fips.ru/fips_servl/fips_servlet)

## Результаты измерений

(выписка из протокола испытаний АИЦ № 26-18.св от 20.04.2018)

Параметр, обозначение, ед. измерения	Результаты измерений	
	Кругосимметричный отражатель	Асимметричный отражатель
1. Класс светораспределения	П	П
2. Суммарный световой поток, $\Phi_{\Sigma}$ , лм	85,3	77,1
3. Осевая сила света, $I_{v0}$ , кд	7034,5	76,1
4. Максимальная сила света, $I_{vmax}$ , кд	7034,5	83,2
5. Потребляемая мощность, $P$ , Вт	0,74	0,74
6. Потребляемый ток, $I$ , мА	200	200
7. Напряжение питания, $U_0$ , В (DC)	3,7	3,7
8. Световая отдача светильника, $\eta$ , лм/Вт	115,3	104,2

?DB=RUPATAP&DocNumber=2018113534&TypeFile=html (дата обращения: 15.06.2018).

4. Сертификат соответствия № TC RU C-RU.ME92.B.00950. Выдан ЗАО «ПО «Электроточприбор» на Светильник головной СГГ-15, Сигнализатор метана СМС-15. Срок действия с 28.03.2018 по 27.03.2023.

5. Правила безопасности в угольных шахтах: федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности. Сер. 05. Вып. 40. М.: ЗАО НТЦ ПБ, 2014. 198 с.

6. Бородин А.В., Осипов В.М. К вопросу оптимизации систем безопасности угольных шахт // Безопасность труда в промышленности. 2016. № 5. С. 40–42.

## SAFETY

UDC 622.474 © V.M. Osipov, 2018  
ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) •  
Ugol' – Russian Coal Journal, 2018, № 7, pp. 22-23

### Title

**CAP LIGHT: THE LATEST TECHNOLOGY FOR A NEW QUALITY**

**DOI:** <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2018-7-22-23>

### Author

Osipov V.M.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> PO "Elektrotochpribor" JSC, Omsk, 644042, Russian Federation

### Authors' Information

**Osipov V.M.**, Advisor General Director, e-mail: [sht.vo@rambler.ru](mailto:sht.vo@rambler.ru)

### Abstract

The paper presents new approaches to the design of intelligent mine head lamp on the basis of digital simulation of light distribution and the use of the processor to control the luminous flux and additional functions.

*Figures:*

*Fig. 1. Visualization of working light source*

*Fig. 2. Visualization of a source with asymmetric reflector*

### Keywords

Head lamp, Rechargeable battery, Luminous flux, Intelligent control.

### References

1. Bankevich G. Flagman industrii [Leader of the industry]. Ugol' Kuzbassa – Kuzbass Coal, 2013, No. 3, pp. 53-56.
2. Osipov V.M. & Borodin A.V. O glavnykh svetil'nikakh i ne tol'ko o nikh [About cap lamps and not only about them]. *Bezopasnost' truda v promyshlennosti – Industrial labour safety*, 2012, No. 12, pp. 84-85.
3. Application for an invention No. 2018 113 534 of 14.04.2018 Online Patent. Available at: [http://www1.fips.ru/fips\\_servl/fips\\_servlet?DB=RUPATAP&DocNumber=2018113534&TypeFile=html](http://www1.fips.ru/fips_servl/fips_servlet?DB=RUPATAP&DocNumber=2018113534&TypeFile=html) (accessed 15.06.2018).
4. *Sertifikat sootvetstviya № TS RU C-RU.ME92.B.00950. Vydан ЗАО «ПО «Электроточприбор» на Svetil'nik golovnoy SGG-15, Signalizator metana SMS-15. Srok deystviya s 28.03.2018 po 27.03.2023.* [Certificate of Conformity No. TC RU C-RU.ME92.B.00950. Issued to "PO "Elektrotochpribor" JSC for tcap lights SGS-15, Methane alarm SMS-15. Period of validity from 28.03.2018 to 27.03.2023].
5. *Pravila bezopasnosti v ugol'nykh shakhtakh: federal'nye normy i pravila v oblasti promyshlennoy bezopasnosti [Coal mine safety rules: Federal rules and regulations in the sphere of industrial safety]. Series 05, Issue 40. Moscow, NTTs PB Publ., 2014, 198 p.*
6. Borodin A.V. & Osipov V.M. K voprosu optimizatsii sistem bezopasnosti ugol'nykh shakht [Study of optimization of coal mine safety systems]. *Bezopasnost' truda v promyshlennosti – Industrial labour safety*, 2016, No. 5, pp. 40-42.

## Новый рекорд по выгрузке вагонов установили сотрудники Малого порта

27 мая 2018 г. комплексная бригада № 4 под руководством бригадира Андрея Мотвиллова ООО «СК «Малый порт» установила новый производственный рекорд предприятия – за смену стивидоры выгрузили 134 вагона с углем. Данный результат на 85% выше согласованного с ОАО «РЖД» плана по выгрузке.

Предыдущий рекорд по выгрузке вагонов за смену был установлен в Малом порту 30 августа 2017 г. и составил 129 единиц.

По словам генерального директора стивидорной компании «Малый порт» **Евгения Пономарева**, рекордные объемы выгрузки были достигнуты благодаря грамот-



ной спланированной и оперативной работе всех участников производственного процесса, а именно бригады стивидоров, начальника смены (стивидора) Николоза Пайчадзе, оператора манипулятора при выгрузке вагонов Андрея Самоделкина и заместителя грузового склада Дмитрия Игнатенко, обеспечившего эффективное взаимодействие со станцией Находка-Восточная. Достижению рекордных результатов способствовали старший сменный механик Юрий Ткачук, сменный механик Виктор Лысенко, оператор локомотива Титан Павел Черемных, а также подразделение механизации и тальманская группа при осмотре вагонов.

## Малый порт усиливает систему пылеподавления: на предприятии введены в эксплуатацию две мобильные туманообразующие всепогодные пушки

Заместитель Председателя Правительства Российской Федерации – полномочный представитель Президента РФ в Дальневосточном федеральном округе Юрий Трутнев в начале июня 2018 г. провел совещание по развитию портов и контролю за экологической обстановкой в Находкинском городском округе. В его работе приняли участие врио губернатора Приморского края Андрей Тарасенко и врио главы Находки Борис Гладких, руководители стивидорных компаний, ведущих свою деятельность на берегах залива Находка. ООО «Стивидорная компания «Малый порт» представлял генеральный директор Евгений Пономарев.

По мнению **Юрия Трутнева**, порты Приморья должны способствовать росту не только экономики края, но и всего Дальнего Востока. Он подчеркнул, что географическое положение портов Приморья, рельеф береговой линии создают уникальные возможности для развития портово-логистической сферы.

Врио губернатора края **Андрей Тарасенко** отметил, что в Приморье разрабатывается стратегия развития портовой деятельности до 2030 года. «При этом мы изучаем и учитываем опыт других стран и крупных портов», – акцентировал внимание **Андрей Тарасенко**.

ООО «Стивидорная компания «Малый порт» уже ведет работу по внедрению современных технологий, обеспечивающих экологическую безопасность перевалки угля. В 2017 г. комплексная программа развития Малого порта получила положительное заключение экологической и главной государственной экспертизы.

«Мы ведем системную работу по оснащению терминала современным оборудованием. В мае были дополнительно



введены в эксплуатацию две мобильные туманообразующие всепогодные пушки. Мощность новых насосов составляет 25 кВт, дальность действия – 50-80 м», – рассказал **Евгений Пономарев**.

В 2018 г. Малый порт планирует инвестировать в экологические программы 127 млн руб. Основные меры касаются системы пылеподавления. При погрузочно-разгрузочных работах используется крановое оборудование, которое обеспечивает отсутствие просыпей и предотвращает пылеобразование. Система орошения угольного склада включает 4 мобильные туманообразующие пушки, распыляющие туман и снег в радиусе до 80 м. А в ноябре будут введены в эксплуатацию система видеонаблюдения и автоматические анализаторы пыли. Эти меры, наряду с системой мониторинга климата совместно с Росгидрометом, будут регулировать влажность угля и предотвращать пыление при погрузочно-разгрузочных работах.

Озвученные задачи поддержал врио главы Находки **Борис Гладких**: «Технологии пылеподавления есть, их должны применять повсеместно все стивидоры, независимо от масштабов предприятия и объемов перевалки». Стивидоры и представители федеральных экологических ведомств внесли ряд предложений по ограничению высоты угольных штабелей, необходимым размерам защитных экранов и орошению территорий.

*Наша справка.*

ООО «Стивидорная компания «Малый порт» основано в 1992 г., является одним из 12 стивидоров, работающих в Находкинском городском округе, расположено в промышленной зоне на расстоянии 17 км от г. Находки.

## Горноспасатели предприятий АО «Ургалуголь» провели отборочный тур ежегодной эстафеты ВГК СУЭК

Три команды по пять человек из вспомогательной горноспасательной команды (ВГК) предприятий АО «Ургалуголь» приняли участие в отборочном этапе ежегодной спортивно-прикладной эстафеты среди вспомогательных горноспасательных команд шахт и разрезов АО «СУЭК».

Участников соревнований приветствовали генеральный директор АО «Ургалуголь» **Александр Добровольский**, Герой России, заместитель директора СУЭК по производственным операциям, по вопросам управления персоналом **Сергей Волков** и заместитель начальника управления противоаварийной устойчивости предприятий АО «СУЭК» **Александр Тимченко**.

ВГК тесно сотрудничает с Ургальским военизированным горноспасательным взводом. На предприятиях АО «Ургалуголь» трудятся более 2400 человек, из них в состав ВГК входят более 300 человек: 272 – работающих на подземных горных работах и 33 – на открытых горных работах.

«В каждую смену по пластам рабочих зон предприятия выходят около 30-40 членов ВГК, в сутки – до 120 человек, – рассказал заместитель технического директора АО «Ургалуголь», командир ВГК **Виталий Дридгерю**. – Именно они



при возникновении аварийных ситуаций начинают работу по их ликвидации первыми, ещё до приезда дежурящих в ВГСЧ. Горноспасатели обеих структур осваивают специальный курс в учебном центре, имеющем лицензию на право обучения по горноспасательным программам, после проходят аттестацию комиссии МЧС и становятся спасателями».

По итогу двухдневных соревнований победу одержала команда отделения технологической колонны в составе: **Евгений Парамонов** (командир), **Александр Синяев**, **Роман Рубцов**, **Алгардаш Мамедов** – все работают водителями, также с ними выступил **Константин Рябухин** – горнорабочий участка № 4.

Второе место досталось отделению разреза «Буреинский» – командир **Алексей Ковальчук**, горный мастер разреза. На третьем месте – команда разреза «Правобережный» под руководством **Ильи Токарева**, бульдозериста.

Лучшим командиром отделения назван **Евгений Парамонов**, а лучшим бойцом – **Алгардаш Мамедов**.

Напомним, что финальные соревнования состоятся в начале августа 2018 г. на базе АО «Ургалуголь».

## ЕВРАЗ запустил виртуальную шахту

Специалисты Распадской угольной компании ЕВРАЗа разработали виртуальную шахту «My Mine». За эту уникальную обучающую 3D-программу угольщики получили золотую медаль XXV Международной специализированной выставки «Уголь России и майнинг – 2018» (июнь, 2018 г.).

Тренажер «My Mine» предназначен для обучения студентов профильных горных специальностей и повышения квалификации горняков. Надев шлем виртуальной реальности, обучающийся может самостоятельно сконструировать подземную инфраструктуру шахты: горные выработки, конвейерные линии, подземные коммуникации и другие объекты. С помощью тренажера можно выдавать задания виртуальным сотрудникам и контролировать качество их выполнения. Программа дает возможность обновлять сценарии, моделируя различные внештатные ситуации. Одновременно на тренажере могут заниматься несколько человек, что позволяет закреплять навыки командной работы. Такие тренировки учат горняков работать безопасно и принимать правильные решения в нештатных ситуациях.

ЕВРАЗ применяет современные ИТ-технологии для подготовки персонала и для управления производственными процессами. На шахтах и обогатительных фабриках компании применяют планшеты и устройства технического зрения, на участках открытых горных работ используют беспилотные летательные аппараты. Они повышают производительность и безопасность горняцкого труда.

ООО НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ  
«ЗАВОД МОДУЛЬНЫХ  
ДЕГАЗАЦИОННЫХ УСТАНОВОК»

НИПП ЗАВОД МДУ

РЕКЛАМА

15 MW

США СНА СНА СНА СНА

РОССИЯ  
Г. НОВОКУЗНЕЦК  
ШОССЕ СЕВЕРНОЕ, 8

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

МЕТАН ПОД КОНТРОЛЕМ!

# Требования к системе обеспечения безопасности в условиях переходных процессов на горнодобывающем предприятии\*

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2018-7-26-30>

## **ЯКОВЛЕВ Виктор Леонтьевич**

Доктор техн. наук,  
советник РАН, член-корр. РАН,  
главный научный сотрудник ИГД УрО РАН,  
620075, г. Екатеринбург, Россия,  
тел.: + 7 (343) 350-50-51,  
e-mail: yakovlev@igduran.ru

## **КРАВЧУК Игорь Леонидович**

Доктор техн. наук, директор  
Челябинского филиала ИГД УрО РАН,  
454048, г. Челябинск, Россия,  
тел.: +7 (351) 216-17-98,  
e-mail: kravchuk65@mail.ru

## **НЕВОЛИНА Елена Михайловна**

Канд. техн. наук, старший научный сотрудник  
Челябинского филиала ИГД УрО РАН,  
454048, г. Челябинск, Россия,  
+7 (351) 216-17-96,  
e-mail: nevolina-elena@yandex.ru

## **ИВАНОВ Юрий Михайлович**

Канд. техн. наук, заместитель генерального  
директора – директор по ПК и ОТ  
АО «СУЭК-Кузбасс»,  
652507, г. Ленинск-Кузнецкий, Россия,  
e-mail: IvanovYM@suek.ru

Необходимость осуществления переходных процессов, т.е. преобразований в организации и управлении производством, возникающих в период реконструкции, диверсификации производства, освоения новых технологий, перестройки системы управления, изменения форм организации труда, обусловила изменение требований к системе обеспечения безопасности горнодобывающего предприятия. В условиях переходных процессов наиболее важным требованием к системе обеспечения безопасности становится разработка и реализация комплекса мероприятий по стабилизации ее параметров. В статье представлено решение этой задачи, основанное на осуществлении функции управления производственным риском, реализуемой путем контроля нарушений требований безопасности и опасных производственных ситуаций.

**Ключевые слова:** переходный процесс, горнодобывающее предприятие, система обеспечения безопасности производства, стабилизация параметров системы, управление производственным риском, нарушение требований безопасности, опасная производственная ситуация.

## **ВВЕДЕНИЕ**

Стабильная работа организационной и технологической систем горного предприятия, как показывают исследования отечественных и зарубежных авторов и практика работы предприятий, во многом зависит от результативности системы обеспечения безопасности производства. Эта зависимость становится определяющей в переходные периоды, когда изменения в организации и технологии производства чаще всего сопровождаются увеличением потенциального социально-экономического ущерба в результате наступления негативных событий, связанных с возрастанием производственного риска.

Производственный риск рассматривается как вероятностная мера возникновения ущерба при реализации принятого решения в условиях неопределенности. На горнодобывающем предприятии производственный риск является показателем, который характеризует потенциальный социально-экономический ущерб, в том числе для здоровья работников, в результате наступления негативных событий (травм, аварий, инцидентов и простоев, включая остановки по решению суда), связанных с производственной деятельностью. Именно поэтому в ходе исследования функционирования системы обеспечения безопасности производства горного предприятия в условиях переходных процессов особое внимание уделено внесению изменений в работу его организационной и технологической систем.

В рамках данного исследования было установлено, что для обеспечения устойчивости предприятия при осуществлении переходных процессов в деятельности системы обеспечения безопасности производства должна полноценно осуществляться функция управления производственным риском. С целью ее реализации в изменяющейся среде целесообразно разработать и освоить средства и инструменты контроля соблюдения требований безопасности и, что особенно важно, контроля опасных производственных ситуаций.

\* Статья подготовлена с использованием результатов исследования по Государственному заданию 007-01398-17-00. Тема № 0405-2015-0013. Проект 15-11-5-7: «Исследование переходных процессов и учет закономерностей их развития при разработке инновационных технологий оценки, добычи и рудоподготовки минерального сырья». Комплексная программа фундаментальных исследований УрО РАН на 2015-2017 гг., подпрограмма № 11: «Фундаментальный базис инновационных технологий оценки, добычи и глубокой комплексной переработки стратегического минерального сырья».

## ПЕРЕХОДНЫЕ ПРОЦЕССЫ И ПЕРЕХОДНЫЕ ПЕРИОДЫ

Переходными называют процессы, порождаемые необходимостью проведения преобразований в организации и управлении производством, возникающие на предприятиях в период их реконструкции, диверсификации производства, освоения новых технологий, перестройки системы управления, изменения форм организации труда и других преобразований [1].

Применительно к горному производству переходными называют процессы, связанные с выполнением совокупности технологических, технических и организационных действий при реализации принятых инновационных решений по адаптации организационной и технологической систем предприятия к изменяющимся условиям его функционирования [1]. Например, при изменении границ извлекаемых запасов, способа их добычи и переработки, параметров технологий; при замене технических средств, реконструкции предприятия, модернизации оборудования и т.п.

Определяя направления и приоритетность переходных процессов, их логическую взаимосвязанность, предлагается ранжировать эти процессы по степени значимости: организационные, социальные, технологические, информационные [2].

Выбор организационных процессов в качестве приоритетных обусловлен тем, что их свойства определяют диапазон и потенциал развития всех других направлений переходных процессов [2].

Переходный период — это время промежуточного (между устойчивыми) состояния производственной системы, обусловленного последовательной сменой параметров подсистем предприятия. Исследователи, работы которых посвящены вопросам управления безопасностью производства, характеризуют данный режим работы как «не-

штатный», «аварийный», «катастрофический», связывая эти определения со степенью управляемости объекта в аспекте безопасности. Управление предприятием в переходные периоды гораздо более сложное и ответственное, чем в штатных условиях, вместе с тем оно дает необходимые результаты в достижении требуемого его состояния и развития. «Неуправляемые переходные процессы сопровождаются непроизводительным использованием всех видов ресурсов, высокими производственными рисками и представляют угрозу жизнедеятельности и жизнеспособности предприятий» [3, 4]. Следовательно, деятельность по обеспечению безопасности в переходный период должна быть ориентирована на снижение уровня производственного риска.

## ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ В ПЕРЕХОДНЫЙ ПЕРИОД

Основные задачи, решаемые в рамках системы обеспечения безопасности в переходный период, представлены в табл. 1. Их решение позволяет совершенствовать организационную и технологическую системы горного предприятия в переходный период, при этом важнейшей задачей системы обеспечения безопасности становится ее интеграция в систему управления производством на горном предприятии.

Начинать работу целесообразно с решения задачи «Стабилизация параметров системы», поскольку остальные задачи переходных процессов на горнодобывающем предприятии имеют долгосрочный период реализации. Стабилизацию параметров системы, то есть выявление и устранение отклонений параметров производства от заданных значений, возможно осуществлять посредством оперативного управления.

Таблица 1

**Основные задачи, характерные для переходных процессов, и способы их реализации в системе обеспечения безопасности (на примере АО «СУЭК-Кузбасс»)**

Задача переходного процесса	Планируемый результат	Способ реализации
Структурные преобразования	Устранены диспропорции в системе в целом и в отдельных ее элементах.	Формирование системы компетенций работников в области обеспечения безопасности производства и интеграция этой системы в организационную структуру.
Институциональные преобразования	Повышено качество информирования; скорректированы или разработаны необходимые локальные нормативные акты и методики.	Внедрение компьютерных программ для учета, обработки, хранения и передачи данных о нарушениях требований безопасности и контроле их устранения, для формирования сменных нарядов и контроля их исполнения. Формы регистрации (учета) повторяющихся нарушений требований безопасности и опасных производственных ситуаций и планирования их устранения. Форма планирования работ — дорожная карта.
Социальная защита	Адаптация работников к новым задачам, требованиям и условиям производственной деятельности.	Формирование компетенции работников в части контроля и устранения повторяющихся нарушений требований безопасности и опасных производственных ситуаций. Применение средств постоянного (ежесменного) контроля знаний правил безопасности по профессии. Создание и освоение системы премирования за устранение повторяющихся нарушений требований безопасности и опасных производственных ситуаций. Институт общественных инспекторов. Поведенческие аудиты безопасности.
Стабилизация параметров системы	Контроль отклонений системы от заданных значений.	Фиксация, контроль и устранение повторяющихся нарушений требований безопасности. Фиксация и контроль опасных производственных ситуаций и стадий их развития с целью недопущения аварий и травм. Планирование производственной деятельности с учетом опасных производственных ситуаций. Поведенческие аудиты безопасности.

Удерживать параметры безопасности производственных процессов в заданных коридорах значений необходимо на всем протяжении переходного периода, поскольку, таким образом, обеспечивается устойчивость предприятия в условиях повышенного уровня риска, вызванного нестабильностью как внешней, так и внутренней среды функционирования предприятия.

В работах [5, 6] установлено, что нарушения требований безопасности делятся на три типа по частоте возникновения. Тип нарушений обусловлен различными причинами, для устранения каждой из которых требуются определенные методы. Поэтому стабилизацию параметров системы целесообразно осуществлять посредством следующих взаимосвязанных методов, направленных на устранение определенного типа нарушений требований безопасности:

- проведение поведенческих аудитов безопасности [7, 8];
- выявление и устранение повторяющихся нарушений требований безопасности [7, 9];
- фиксация и контроль опасных производственных ситуаций и стадий их развития с целью недопущения аварий и травм [10, 11, 12].

Достоинства каждого метода способствуют получению определенного результата (табл. 2).

Использование предложенных средств и инструментов контроля нарушений требований безопасности и опасных ситуаций на этапе производственного планирования обеспечивает полноценную реализацию на предприятии (в компании) функции управления производственным риском (табл. 3).

Применение предложенной совокупности методов позволяет предупреждать большинство травм и аварий и в итоге — создавать и поддерживать условия труда, препятствующие их возникновению. В переходный период эти методы являются наиболее результативными при решении задачи стабилизации параметров системы. Они обеспечивают безопасность, эффективность и устойчивость

горнодобывающего предприятия в изменяющейся среде при осуществлении переходных процессов.

**ТРЕБОВАНИЯ К СИСТЕМЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ В ПЕРЕХОДНЫЙ ПЕРИОД**

Основное требование к системе обеспечения безопасности производства в переходный период заключается в реализации ее способности посредством управления производственным риском стабилизировать параметры производственной системы.

Необходимым условием выполнения этого требования является полноценная интеграция деятельности по обеспечению безопасности в производственную деятельность. Целесообразно осуществлять интеграцию посредством производственного планирования с учетом прогнозируемых и выявленных опасных производственных ситуаций. Опасные производственные ситуации в этом случае являются основой управления производственным риском (что, в свою очередь, является одним из средств стабилизации параметров ведения горных работ) и объектом контроля системы обеспечения безопасности.

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Основные управленческие и организационные решения по обеспечению безопасности производства в условиях переходных процессов, предложенные с учетом результатов исследования, реализуются в подразделениях АО «Сибирская угольная энергетическая компания» (в частности, АО «Ургалуголь» и АО «СУЭК-Кузбасс»). Разработанные средства и инструменты контроля нарушений требований безопасности и опасных производственных ситуаций могут быть рекомендованы к освоению на любых объектах недропользования (карьерах, шахтах, горнодобывающих предприятиях и компаниях), для которых актуальны задачи обеспечения устойчивости производства и управления производственным риском в условиях переходных процессов.

Таблица 2

**Типы нарушений требований безопасности по частоте их возникновения**

Характеристика	Тип		
	Редкие	Частые	Постоянные
Вероятность возникновения	→ 0	≈ 0,5	→ 1
Причина возникновения	Психофизическое состояние (человеческий фактор)	Низкие дисциплина и квалификация	Неудовлетворительная организация производственных процессов
Объект контроля	Нарушения требований безопасности	Повторы нарушений требований безопасности	Опасная производственная ситуация
Способ контроля	Поведенческий аудит безопасности	Анализ статистических данных	Анализ предписаний, анализ причин негативных событий
Достоинства (результаты применения) способа контроля	Формируется поведение работника, адекватное текущей производственной ситуации как в относительно безопасных условиях, так и в ОПС. Моделируется опасная ситуация и определяются безопасные приемы труда. Формируется мотивация работника на безопасный труд. Происходит вовлечение большого количества работников в создание безопасных условий труда. Накапливается первичная информация об опасных ситуациях, свойственных производственному процессу и конкретному рабочему месту	Ежемесячно проверяются фактическое состояние промышленной безопасности и охраны труда на рабочих местах, результаты выполнения планов по устранению причин повторов нарушений. Посредством месячного плана работ контролируется деятельность работников участка по устранению нарушений, а по реестру рисков (перечень повторяющихся нарушений, причины которых приняты к устранению) — результат их устранения	Минимизируются затраты по недопущению (устранению) ОПС путем их ликвидации на ранних стадиях развития. Осуществляется точечное, адресное распределение материальных, трудовых и иных видов ресурсов, поскольку ликвидируются ключевые факторы и обстоятельства ОПС. Включение действий по устранению ОПС в производственный план, формируемый на уровне главного инженера и директора, позволяет привлечь более значительные ресурсы, чем на уровне производственного участка. Повышается уровень организации производственного процесса

## Средства и инструменты планирования (на примере АО «СУЭК»)

Период планирования	Наименование средства /инструмента*
5 и более лет	1. Стратегическое планирование развития горных работ на предприятиях с учетом возможных природных и техногенных рисков.
1 год	1. Формирование и защита Плана развития горных работ на будущий год. 2. Ежегодный отчет о состоянии охраны труда и промышленной безопасности на предприятиях и о результатах проделанной работы по повышению уровня безопасности в АО «СУЭК». 3. Разработка Программы мероприятий по улучшению условий труда и повышению уровня промышленной безопасности (Комплексный план). 4. Ежегодная конференция «Промышленная безопасность, экология, охрана и медицина труда в СУЭК. Итоги года и задачи на будущий год». 5. <b>Составление в ПЕ «Реестров повторяющихся нарушений требований безопасности, принятых к устранению».</b>
Квартал	- Формирование и защита на уровне головного офиса квартальных программ развития горных работ и бюджетов ПЕ. - Заседание Комитета по промышленной безопасности Правления АО «СУЭК».
Месяц	1. Центральная комиссия по производственному контролю РПО. 2. Комиссия по производственному контролю ПЕ. 3. <b>Корректировка на участках ПЕ «Реестров повторяющихся нарушений требований безопасности по итогам предыдущего месяца».</b> 4. <b>Планы работ участков по устранению повторяющихся нарушений требований безопасности.</b> 5. <b>Оплата труда ИТР участков по результатам выполнения планов по устранению повторяющихся нарушений требований безопасности.</b> 6. <b>Составление в ПЕ и защита в РПО «Реестров опасных производственных ситуаций» и «Дорожных карт».</b> 7. <b>Премирование/депремирование «ключевой шестерки» ПЕ (директор, главный инженер, заместитель по производству, заместитель по ПК, главный механик, заместитель главного инженера по производству) за результаты работы по устранению ОПС.</b>
Декада	1. <b>Отчет в РПО по результатам выполнения мероприятий по безопасности, запланированных в «Дорожных картах» в ПЕ.</b>
Неделя	1. «День безопасности» в РПО и в ПЕ (видеоконференция). 2. Видеоконференция с головным офисом СУЭК. 3. <b>Отчет ПЕ по коэффициенту устраняемости нарушений требований безопасности.</b>
Сутки	1. Передача диспетчером шахты сведений о текущем состоянии безопасности и происшествиях за прошедшие сутки. 2. Формирование суточного наряда с учетом мер по обеспечению безопасности. 3. <b>Дежурство горнотехнических инспекторов в каждой смене.</b>
Смена	1. <b>Формирование сменных нарядов (ЕКП и ФСН) с учетом устранения повторяющихся и выявленных нарушений, а также работ по устранению ОПС.</b> 2. Контроль безопасного ведения горных работ (ЕКП). 3. Устранение выявленных нарушений (ЕКП и ФСН). 4. <b>Контроль формирования сменных нарядов с учетом устранения повторяющихся и выявленных нарушений требований безопасности, а также работ по устранению ОПС.</b> 5. <b>Предсменный контроль компетентности работников (электронный экзаменатор).</b> 6. <b>Проведение «Поведенческих аудитов безопасности» (ПАБ).</b>

\* П/ж курсивным шрифтом выделены новые средства и инструменты

## Список литературы

1. Яковлев В.Л. Переходные процессы в технологии разработки сложноструктурных месторождений полезных ископаемых / Открытые горные работы в XXI веке. 1. Матер. II Междунар. науч.-практ. конф. Т.1 // Горный информационно-аналитический бюллетень. 2015. № 10 (специальный выпуск № 45-1). С. 65-76.

2. Болотов С.П., Игнатская Л.Я. Актуальные проблемы ускорения переходных процессов менеджмента на горных предприятиях // Горный информационно-аналитический бюллетень. 2005. № 10. С. 204-206.

3. Развитие организационно-технологической структуры угледобывающего предприятия в условиях переходных процессов. Развитие угледобывающего производственного объединения / В.Л. Яковлев, А.Б. Килин, В.А. Азев, Г.Н. Шаповаленко // Горный информационно-аналитический бюллетень. 2016. № 12 (специальный выпуск № 34). С. 8-19.

4. Исследование переходных процессов при комбинированной разработке рудных месторождений / В.Л. Яковлев, И.В. Соколов, Г.Г. Саканцев, И.Л. Кравчук // Горный журнал. 2017. № 7. С. 46-50.

5. Добровольский А.И. Повышение эффективности производственного контроля на угледобывающих предприятиях на основе дифференцированного подхода к снижению риска травмирования персонала: дис. ... канд. техн. наук. М., 2012. 143 с.

6. Механизм снижения рисков травмирования в рамках работы системы производственного контроля шахты / А.И. Добровольский, Е.П. Ютяев, Е.В. Мазаник и др. Сб. статей: Угледобыча: технологии, безопасность, переработка и обогащение. Отдельный выпуск Горного информационно-аналитического бюллетеня. М.: Горная книга, 2012. Об № 5. С. 283-297.

7. О механизме устранения повторяющихся нарушений требований безопасности на шахтах ОАО «СУЭК-Кузбасс» / Ю.М. Иванов, В.Ю. Гришин, Е.Е. Китляйн и др. // Безопасность труда в промышленности. 2013. № 11. С. 28-30.

8. Китляйн Е.Е., Лисовский В.В. Создание и методология практического применения автоматизированной системы управления промышленной безопасностью в угледобывающей компании // Уголь. 2017. № 5. С. 70-72. URL: <http://www.ugolinfo.ru/Free/052017.pdf> (дата обращения: 15.06.2018).

9. Гришин В.Ю. Снижение добавленного риска травмирования персонала угольной шахты, обусловленного нарушениями требований безопасности // Уголь. 2014. № 10. С. 68-71. URL: <http://www.ugolinfo.ru/Free/102014.pdf> (дата обращения: 15.06.2018).

10. Лисовский В.В., Гришин В.Ю., Кравчук И.Л., Галкин А.В. Об оперативном управлении рисками травмирования персонала: удержание опасной производственной ситуации на приемлемом уровне риска // Уголь. 2013. № 11. С. 46-52. URL: <http://www.ugolinfo.ru/Free/112013.pdf> (дата обращения: 15.06.2018).

11. Лисовский В.В. Управление производственными рисками посредством контроля и устранения опасных производственных ситуаций на угледобывающем предприятии // Безопасность труда в промышленности. 2016. № 2. С. 67-72.

12. Освоение контроля опасных производственных ситуаций – новый этап в повышении безопасности и эффективности производства в АО «СУЭК» / В.Б. Артемьев, В.В. Лисовский, А.А. Сальников и др. // Уголь. 2016. № 12. С. 46-50. URL: <http://www.ugolinfo.ru/Free/122016.pdf> (дата обращения: 15.06.2018).

SAFETY

UDC 622.8:622.33:658.589 © V.L. Yakovlev, I.L. Kravchuk, E.M. Nevolina, Yu.M. Ivanov, 2018  
ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2018, № 7, pp. 26-30

Title  
**SAFETY SYSTEM REQUIREMENTS IN THE CONDITIONS OF TRANSIENT PROCESSES AT A MINING FACILITY**

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2018-7-26-30>

Authors

Yakovlev V.L.<sup>1</sup>, Kravchuk I.L.<sup>2</sup>, Nevolina E.M.<sup>2</sup>, Ivanov Yu.M.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Institute of Mining, Ural Branch of the RAS, Yekaterinburg, 620075, Russian Federation

<sup>2</sup> Chelyabinsk branch of the Institute of Mining, Ural Branch of the RAS, Chelyabinsk, 454048, Russian Federation

<sup>3</sup> "SUEK-Kuzbass" JSC, Leninsk-Kuznetskiy, 652507, Russian Federation

Authors' Information

**Yakovlev V.L.**, Doctor of Engineering Sciences, Advisor to the Russian Academy of Sciences (RAS), Corresponding Member RAS, Leading Researcher, tel.: + 7 (343) 350-50-51, e-mail: [yakovlev@igduran.ru](mailto:yakovlev@igduran.ru)

**Kravchuk I.L.**, Doctor of Engineering Sciences, Director, tel.: +7 (351) 216-17-98, e-mail: [kravchuk65@mail.ru](mailto:kravchuk65@mail.ru)

**Nevolina E.M.**, PhD (Engineering), Leading Researcher, tel.: +7 (351) 216-17-96, e-mail: [nevolina-elena@yandex.ru](mailto:nevolina-elena@yandex.ru)

**Ivanov Yu.M.**, PhD (Engineering), Deputy General Director – Director for Production Control and Labour Safety, e-mail: [IvanovYM@suek.ru](mailto:IvanovYM@suek.ru)

Abstract

The necessity of transitional processes (that are changes in the organization and management of production arising during a reconstruction, diversification of production, development of new technologies, restructuring of the management system, changes in the forms of labor organization), led to changes in the requirements to the safety management system at the mining enterprise. The most important requirement for the safety management system during the transition processes is the stabilization of its parameters. The paper presents a solution to this problem, based on the implementation of the production risk management function through monitoring of violations of safety requirements and hazardous production situations.

Keywords

Transitional process, Mining enterprise, Production safety management system, Stabilization of system parameters, Production risk management, Violation of safety requirements, Hazardous production situation.

References

1. Yakovlev V.L. Perekhodnyye protsessy v tekhnologii razrabotki slozhnostrukturnykh mestorozhdeniy poleznykh iskopayemykh / Otkrytyye gornyye raboty v XXI veke [Transient processes in the technology of development of complex structure mineral deposits. Surface mining operations in the 21-th century]. Collection of works of the 2nd International Scientific and Practical Conference Vol.1. *Gornyy informatsionno-analiticheskiy biulleten' – Mining Information and Analytical Bulletin*, 2015, No.10 (Special issue No. 45-1), pp. 65-76.
2. Bolotov S.P. & Ignatskaya L.Ya. Aktual'nyye problemy uskoreniya perekhodnykh protsessov menedzhmenta na gornyykh predpriyatiyakh [Actual problems of acceleration of transient processes of management at mining facilities]. *Gornyy informatsionno-analiticheskiy biulleten' – Mining Information and Analytical Bulletin*, 2005, No. 10, pp. 204-206.
3. Yakovlev V.L., Kilin A.B., Azev V.A. & Shapovalenko G.N. Razvitiye organizatsionno-tekhnologicheskoy struktury ugledobyvayushchego predpriyatiya v usloviyakh perekhodnykh protsessov. Razvitiye ugledobyvayushchego proizvodstvennogo ob'yedineniya [Development of organizational and technological structure of a coal producer in conditions of transient processes. Development of a coal production association]. *Gornyy informatsionno-analiticheskiy biulleten' – Mining Information and Analytical Bulletin*, 2016, No. 12 (Special issue No. 34), pp. 8-19.
4. Yakovlev V.L., Sokolov I.V., Sakantsev G.G. & Kravchuk I.L. Issledovaniye perekhodnykh protsessov pri kombinirovannoy razrabotke rudnykh mestorozhdeniy [Study of transient processes during combined development of ore deposits]. *Gornyy Zhurnal – Mining Journal*, 2017, No. 7, pp. 46-50.
5. Dobrovolskiy A.I. *Povysheniye effektivnosti proizvodstvennogo kontrolya na ugledobyvayushchem predpriyatii na osnove differentsirovannogo podkhoda k snizheniyu riska travmirovaniya personala*. Diss. kand. techn. nauk [Enhancement

of efficiency of production control at coal-mining facility based on the differentiated approach to the personnel injury risk mitigation. PhD (Engineering) diss.]. Moscow, 2012, 143 p.

6. Dobrovolskiy A.I., Yutyayev E.P., Mazanik E.V. et al. *Mekhanizm snizheniya riskov travmirovaniya v ramkakh raboty sistemy proizvodstvennogo kontrolya Shakhty*. Sbornik statej: Ugledobycha: tekhnologii, bezopasnost', pererabotka i obogashchenie. Otdel'nyy vypusk Gornyy informatsionno-analiticheskiy biulleten' [Mechanism of injury risks mitigation within the framework of the mine production control system. Collection of articles Coal mining: technology, safety, processing and beneficiation. Separate article of Mining information and analytical bulletin]. Moscow, Gornaya kniga Publ., 2012, Separate article No. 5, pp. 283-297.

7. Ivanov Yu.M., Grishin V.Yu., Kitlyayn E.E. et al. O mekhanizme ustraneniya povtoryayushchikhsya narusheniy trebovaniy bezopasnosti na shakhtakh OAO «SUEK-Kuzbass» [On mechanism of repeated safety requirements violations control in mines of "SUEK-Kuzbass" JSC]. *Bezopasnost' truda v promyshlennosti – Industrial labour safety*, 2013, No. 11, pp. 28-30.

8. Kitlyayn E.E. & Lisovskiy V.V. Sozdanie i metodologiya prakticheskogo primeneniya avtomatizirovannoy sistemy upravleniya promyshlennoy bezopasnost'yu v ugledobyvayushchey kompanii [Industrial safety control system creation and methodology of automated practical application by a coal mining company]. *Ugol' – Russian Coal Journal*, 2017, No. 5, pp. 70-72. Available at: <http://www.ugolinfo.ru/Free/052017.pdf> (accessed 15.06.2018).

9. Grishin V.Yu. Snizhenie dobavlennoy riska travmirovaniya personala ugol'noy shakhty, obuslovlennogo narusheniyami trebovaniy bezopasnosti [Mitigation of Added Risk of Mine Personnel Injury Caused by Violations of Safety Requirements]. *Ugol' – Russian Coal Journal*, 2014, No. 10, pp. 68-71. Available at: <http://www.ugolinfo.ru/Free/102014.pdf> (accessed 15.06.2018).

10. Lisovskiy V.V., Grishin V.Yu., Kravchuk I.L. & Galkin A.V. Ob operativnom upravlenii riskami travmirovaniya personala: uderzhanie opasnoy proizvodstvennoy situatsii na priemlemom urovne riska [On Operative Personnel Injury Risk Management: Maintaining Hazardous Production Situation at an Acceptable Risk Level]. *Ugol' – Russian Coal Journal*, 2013, No. 11, pp. 46-52. Available at: <http://www.ugolinfo.ru/Free/112013.pdf> (accessed 15.06.2018).

11. Lisovskiy V.V. Upravleniye proizvodstvennymi riskami posredstvom kontrolya i ustraneniya opasnykh proizvodstvennykh situatsiy na ugledobyvayushchem predpriyatii [Production risk management by way of control and removal of hazardous situations at a coal producer]. *Bezopasnost' truda v promyshlennosti – Industrial labour safety*, 2016, No. 2, pp. 67-72.

12. Artemiev V.B., Lisovskiy V.V., Salkov A.A., Yutyayev E.P., Ivanov Yu.M. & Kravchuk I.L. Osvoeniye kontrolya opasnykh proizvodstvennykh situatsiy – novyy etap v povyshenii bezopasnosti i effektivnosti proizvodstva v AO "SUEK" [Hazardous production situations management is a new stage in "SUEK" JSC production safety and efficiency improvement]. *Ugol' – Russian Coal Journal*, 2016, No. 12, pp. 46-50. Available at: <http://www.ugolinfo.ru/Free/122016.pdf> (accessed 15.06.2018).

Acknowledgments

The paper was prepared using the results of the on the research according to the State Project 007-01398-17-00. Subject No. 0405-2015-0013. Project 15-11-5-7: "Study of transient processes and consideration of the laws of their development when elaborating innovative technologies of assessment, mining and ore preparation of mineral raw materials." Comprehensive programme of fundamental research of the Ural Branch of the RAS for the period from 2015 to 2017, subprogramme No. 11: "Fundamental basis of innovative technologies of assessment, mining and deep complex processing of strategic mineral raw materials".





СЕЙМАРТЕК

**17-18 ОКТЯБРЯ**

**ЧЕЛЯБИНСК  
ОТЕЛЬ RADISSON BLU**



**ЭФФЕКТИВНОСТЬ  
И БЕЗОПАСНОСТЬ  
ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ  
ПРОМЫШЛЕННОСТИ – 2018**

**IV МЕЖДУНАРОДНЫЙ ФОРУМ**

**За более подробной информацией  
обращаться по контактам:**

тел.: +7 (499) 638 2329;  
e-mail: [info@seymartec.ru](mailto:info@seymartec.ru);  
[www.seymartec.ru](http://www.seymartec.ru)

# Методология обоснования области изменения основных показателей работы угольных предприятий, обеспечивающих эффективное внедрение новых технологий

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2018-7-32-37>

## **ПЕШКОВА Марина Харлампиевна**

Доктор экон. наук,  
профессор НИТУ «МИСЦ»,  
119049, г. Москва, Россия

## **ГАЛИЕВ Жакен Какитаевич**

Доктор экон. наук,  
профессор кафедры «Государственное  
и муниципальное управление  
промышленными регионами»  
Института Экономики и управления  
промышленными предприятиями НИТУ «МИСЦ»,  
119049, г. Москва, Россия,  
тел.: +7 (495) 230-25-72,  
e-mail: galiev@msmu.ru

## **ГАЛИЕВА Надежда Валентиновна**

Канд. экон. наук,  
доцент кафедры «Государственное  
и муниципальное управление  
промышленными регионами»  
Института Экономики и управления  
промышленными предприятиями НИТУ «МИСЦ»,  
119049, г. Москва, Россия

*В статье рассматривается методология обоснования области изменения основных показателей работы угольных предприятий, обеспечивающих эффективное внедрение новых технологий. Анализ динамики изменения себестоимости добычи 1 т угля, производительности труда рабочих, занятых на добыче угля, и объема производства показывает, что имеет место тенденция роста рассматриваемых показателей на предприятиях угольной промышленности. С целью анализа деятельности отечественных угледобывающих предприятий в данной работе произведена оценка уровня чувствительности результирующей переменной к изменению воздействующих факторов. Полученные данные свидетельствуют о том, что на предприятиях угольной промышленности действующие технологии добычи угля в некоторой степени исчерпали свои преимущества и требуется изменение достигнутого уровня фондовооруженности труда на более высоком технологическом уровне производства. При разработке и внедрении новой техники и*

*технологии должны быть учтены интересы как производителей (машиностроительные предприятия), так и потребителей (угледобывающие предприятия) на основе обеспечения равной чистой текущей стоимости дохода при использовании новых технологий различных типов.*

*Рассмотрены необходимые условия, предъявляемые к реализации новых технологий, с учетом рисков составляющей. Комплексный и системный учет различных областей изменения основных показателей работы угольных предприятий требует разработки вероятностной экономико-математической модели эффективного внедрения новых технологий с учетом различных видов риска.*

**Ключевые слова:** угольные предприятия, новая технология, эффективное внедрение, динамика изменения показателей, объемы добычи угля, себестоимость добычи угля, производительность труда рабочего, уровень чувствительности результирующей переменной, изменение воздействующих факторов, условия реализации новых технологий.

## **ВВЕДЕНИЕ**

В недрах России сосредоточена треть мировых ресурсов угля, и на долю России приходится 4,5% мировой угледобычи [1, 2].

Более 3000 млн т угля добывает Китай, 820-830 млн т – США, Индонезия, Австралия и Индия ежегодно добывают от 430 до 670 млн т угля [3, 4, 5, 6].

В России добыча угля в объеме 385,7 млн т осуществляется угледобывающими предприятиями в составе 66 шахт и 115 разрезов. Уголь потребляется во всех субъектах Российской Федерации, основные потребители угля на внутреннем рынке – электростанции и коксохимические заводы.

## **ОБОСНОВАНИЕ ОБЛАСТИ ИЗМЕНЕНИЯ ОСНОВНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РАБОТЫ УГОЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

В настоящее время все предприятия угольной промышленности как юридические лица являются полностью частными организациями, т.е. организациями, в которых ни одна акция не принадлежит государству. По данным Российской статистической отчетности, удельный вес убыточных организаций в добыче топливно-энергетических полезных ископаемых больше, чем в обрабатывающих производствах и строительстве [3].

Динамика изменения объема добычи угля за период 2009-2016 гг. приведена на *рис. 1*.

Объем добычи угля в России увеличивается незначительно из года в год. Наибольший прирост имел место в 2010 г. (7%), незначительное уменьшение – в 2013 г. (1%). Динамика изменения себестоимости добычи 1 т угля за период 2009-2016 гг. приведена на *рис. 2*.

Себестоимость добычи 1 т угля в России увеличивается разными темпами, наибольший прирост имел место в 2011 г. (21%), незначительное уменьшение – в 2014 г. (2%). Динамика изменения производительности труда рабочего за период 2009-2016 гг. приведена на *рис. 3*.

Производительность труда рабочего в России увеличивается разными темпами, наибольший прирост имел место в 2011 г. (14%), в последние два года темп прироста незначительный (2-5%).

Анализ динамики изменения себестоимости добычи 1 т угля, производительности труда рабочих, занятых на добыче угля, и объема производства показывает, что имеет место тенденция роста рассматриваемых показателей за период 2009-2016 гг.

С целью анализа деятельности отечественных угледобывающих предприятий в данной работе произведена оценка уровня чувствительности результирующей ( $Y_j$ ) переменной к изменению ( $X_i$ ) воздействующих факторов [7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14]. В общем виде такая оценка за определенный период времени ( $t$ ) может быть произведена следующим образом:

$$\begin{aligned} \varepsilon(t)_{Y_j/X_i} &= \frac{Y_{jt} - Y_{j(t-1)}}{Y_{j(t-1)}} \cdot \frac{X_{it} - X_{i(t-1)}}{X_{i(t-1)}} = \\ &= \frac{X_{i(t-1)}(Y_{jt} - Y_{j(t-1)})}{Y_{j(t-1)}(X_{it} - X_{i(t-1)})}, \end{aligned} \quad (1)$$

где:  $\varepsilon(t)_{Y_j/X_i}$  – уровень чувствительности результирующей переменной ( $Y_j$ ) к изменению воздействующего фактора ( $X_i$ ) за период времени ( $t$ );  $j = 1; n$  – количество результирующих переменных;  $i = 1; m$  – количество воздействующих факторов.

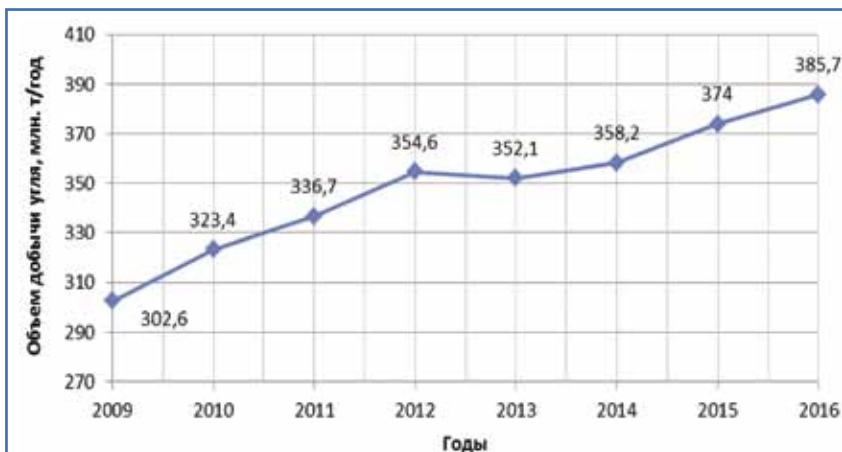
Используя данные, представленные на *рис. 1, 2, 3*, получим динамику годового уровня чувствительности себестоимости добычных работ 1 т угля и объема добычи на изменение производительности труда рабочего (*рис. 4, 5, 6*).

Анализ показывает, что за период 2009-2016 гг. на 1% роста производительности труда себестоимость добычи возросла в среднем на 1,54%; на 1% роста производительности труда объем добычи возрос в среднем на 0,56%; на 1% снижения объема добычи угля себестоимость единицы продукции возросла в среднем на 1,25%.

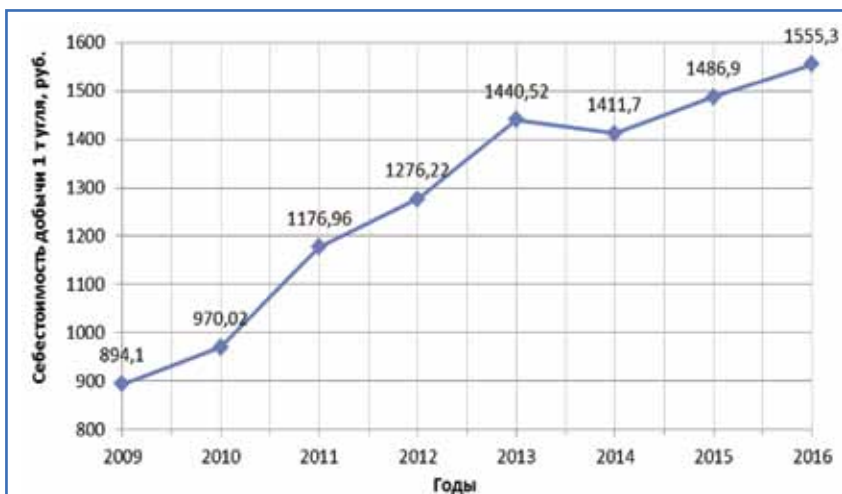
Для определения обобщенного вывода по уровню чувствительности исследу-

емых факторов необходимо определить их средневзвешенное значение за анализируемый период по объему производства. Данный показатель может быть рассчитан следующим образом:

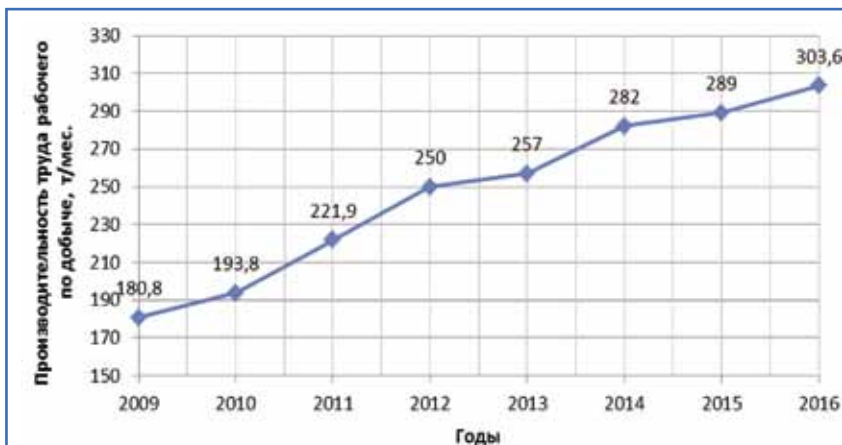
$$\varepsilon(T)_{Y_j/X_i} = \frac{\sum_{t=1}^T \varepsilon(t)_{Y_j/X_i} \cdot Q_t}{\sum_{t=1}^T Q_t}, \quad (2)$$



*Рис. 1. Динамика изменения объемов добычи угля*  
*Fig. 1. Dynamics of coal mining volume change*



*Рис. 2. Динамика изменения себестоимости добычи 1 т угля*  
*Fig. 2. Dynamics of 1 ton coal mining cost change*



*Рис. 3. Динамика изменения производительности труда на добычных работах на угольных предприятиях*  
*Fig. 3. Dynamics of production rate change during mining operations at coal facilities*

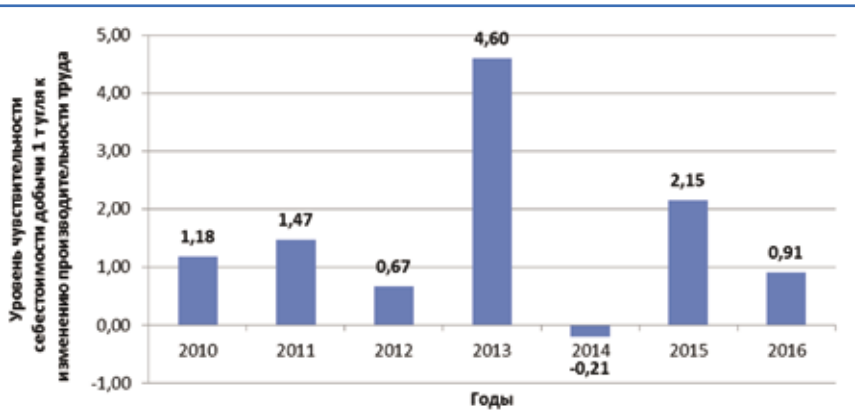


Рис. 4. Динамика уровня чувствительности себестоимости добычи к изменению производительности труда

Fig. 4. Dynamics of production cost sensitivity level of susceptibility to production rate change

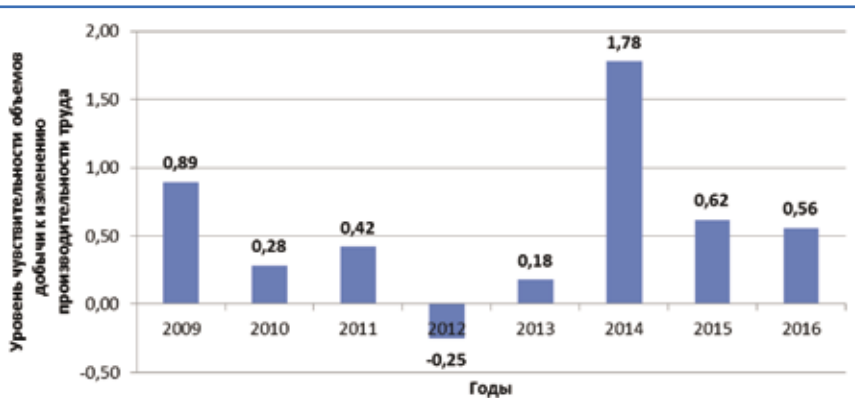


Рис. 5. Динамика уровня чувствительности объемов добычи к изменению производительности труда

Fig. 5. Dynamics of mining volume sensitivity level of susceptibility to production rate change

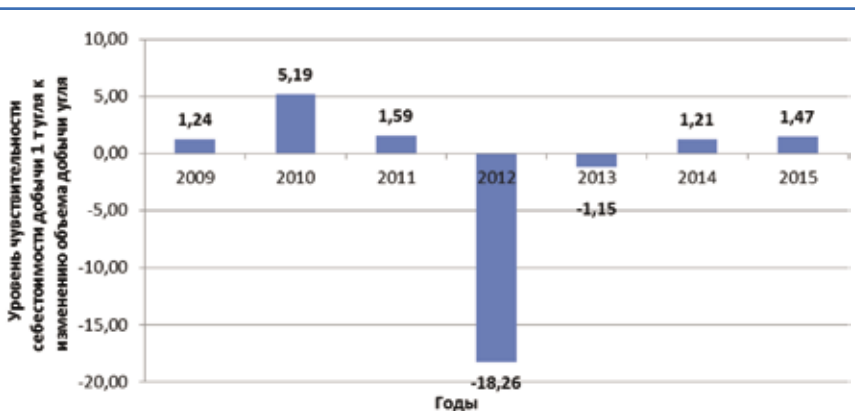


Рис. 6. Динамика уровня чувствительности себестоимости добычи 1 т угля к изменению объема добычи угля

Fig. 6. Dynamics of 1 ton coal mining cost sensitivity level of susceptibility to coal mining volume change

где:  $\varepsilon(T)_{Y_i/X_i}$  – средневзвешенное значение уровня чувствительности результирующей переменной ( $Y_i$ ) к изменению воздействующего фактора ( $X_i$ ) за период времени ( $T$ );  $Q_i$  – годовой объем производства.

Используя данные, представленные на рис. 1, 2, 3, получим средневзвешенное значение уровня чувствительности себестоимости добычи 1 т угля на изменение производительности труда за исследуемый период времени, равное 1,37;

себестоимости добычи 1 т угля на изменение объема добычи угля, равное 0,51; себестоимости добычи 1 т угля на изменение объема добычи угля, равное 1,12.

Полученные данные свидетельствуют о том, что на предприятиях угольной промышленности действующие технологии добычи угля в некоторой степени исчерпали свои преимущества и требуется изменение достигнутого уровня фондовооруженности труда на более высоком технологическом уровне производства.

С разработкой и внедрением новых инновационных технологий на предприятиях угольной промышленности необходимо стремиться к обеспечению опережающего коэффициента роста производительности труда рабочих ( $k_{lt}$ ) по сравнению с коэффициентом роста себестоимости единицы продукции ( $k_{ct}$ ), то есть ( $k_{lt} > k_{ct}$ ); опережающего коэффициента роста объема выпуска продукции ( $k_{gt}$ ) по сравнению с коэффициентом роста производительности труда рабочих ( $k_{gt} > k_{lt}$ ); опережающего коэффициента роста выручки от продажи по сравнению с коэффициентом роста общих издержек производства ( $k_{rt} > k_{ct}$ ); опережающего коэффициента роста прибыли ( $k_{prt}$ ) по сравнению с коэффициентом роста выручки ( $k_{rt}$ ) от продажи ( $k_{prt} > k_{rt}$ ).

Для определения приемлемых областей изменения основных показателей работы угольных предприятий, обеспечивающих эффективное внедрение новых технологий, необходимо в каждом случае учитывать рисковую составляющую. Рисковая составляющая исследуемого  $j$ -того показателя в определенный момент времени  $t$  может быть определена его среднеквадратичным отклонением  $\delta_j$ . Величина  $\delta_j$  определяется на основе анализа временного ряда  $j$ -того показателя и коэффициента его вариации по мере реализации новой технологии:

$$k_{varj} = f(t), j = 1 \div m, t = 1 \div T,$$

где:  $k_{varj}$  – коэффициент вариации  $j$ -того показателя;  $m$  – количество исследуемых показателей;  $T$  – срок реализации новой технологии.

В горнодобывающей промышленности в целом рентабельность активов характеризуется относительно низкой величиной. Рентабельность активов (соотношение финансового результата в виде прибыли и стоимости активов организаций) в добыче полезных ископаемых составляет 7,3% [3]. При таком уровне рентабельности активов срок окупаемости капитальных вложений составляет в среднем около 10 лет, что является причиной низкого уровня инвестиций в развитие угольной промышленности, в которой средний срок службы основных фондов составляет более 15 лет. Высокая капиталоемкость и инерци-

ношение финансового результата в виде прибыли и стоимости активов организаций) в добыче полезных ископаемых составляет 7,3% [3]. При таком уровне рентабельности активов срок окупаемости капитальных вложений составляет в среднем около 10 лет, что является причиной низкого уровня инвестиций в развитие угольной промышленности, в которой средний срок службы основных фондов составляет более 15 лет. Высокая капиталоемкость и инерци-

онность принимаемых решений по внедрению техники и технологии ведения горных работ не способствуют быстрому решению проблемы повышения инвестиционной привлекательности угольной промышленности.

Получение угольными предприятиями банковских кредитов, стоимость которых в настоящее время оценивается не менее 15%, возможно лишь в том случае, если они будут направлены на создание новых инновационных технологических процессов, обеспечивающих снижение себестоимости продукции как минимум на 20%.

Для обеспечения устойчивой конкурентоспособности продукции в современной теории выделяют три типа конкурентных преимуществ: «наиболее низкие издержки», «дифференциация», «фокусирование». Под «более низкими издержками» понимается способность предприятия производить и сбывать продукцию при более низких затратах, чем у конкурентов. Для предприятий угольной промышленности такой тип конкурентных преимуществ может быть единственным приемлемым по сравнению с такими типами, как «дифференциация» и «фокусирование». Переход к типу конкурентных преимуществ «наиболее низкие издержки» возможен при разработке и внедрении новых технологий в добыче угля, что требует обеспечения привлекательности инвестиций в угольную промышленность. В настоящее время перспективным направлением разработки подземной добычи угля является способ разработки «шахта – лава». Однако доля такого способа разработки представляется незначительной.

Тип конкурентных преимуществ «наиболее низкие издержки» при внедрении новых технологий предусматривает управляющие воздействия на обеспечение необходимой себестоимости единицы выпускаемой продукции. При этом нужно учитывать рисковую составляющую, в данном случае вероятность инфляции как постоянных, так и переменных затрат, соответственно не зависящих и зависящих от объема производства.

В данном случае уровень себестоимости единицы продукции в течение всего срока реализации новой технологии может быть определен следующим образом:

$$C_t = C_{(t-1)} \cdot \left[ (\omega \mp \tau \delta_{\omega t}) + \frac{\gamma \mp \tau \delta_{\gamma t}}{k_{qt}} \right], \quad (3)$$

где:  $C_t$  – себестоимость единицы продукции в  $t$ -м году ( $t = 1; T$ );  $\omega$  – доля переменных расходов в себестоимости;  $\gamma$  – доля постоянных расходов в себестоимости;  $\delta_{\omega t}, \delta_{\gamma t}$  – среднеквадратичное отклонение соответственно переменных и постоянных затрат за счет инфляции в  $t$ -м периоде;  $k_{qt}$  – коэффициент изменения объема выпуска продукции в  $t$ -м году;  $\tau$  – величина, имеющая определенное значение при принимаемой доверительной вероятности; так, например, при доверительной вероятности, равной 90%, величина среднеквадратичного отклонения  $\delta$  принимается равной 1,67.

В формуле (3) величина  $\left[ (\omega \mp \tau \delta_{\omega t}) + \frac{\gamma \mp \tau \delta_{\gamma t}}{k_{qt}} \right]$  представляет собой коэффициент изменения себестоимости еди-

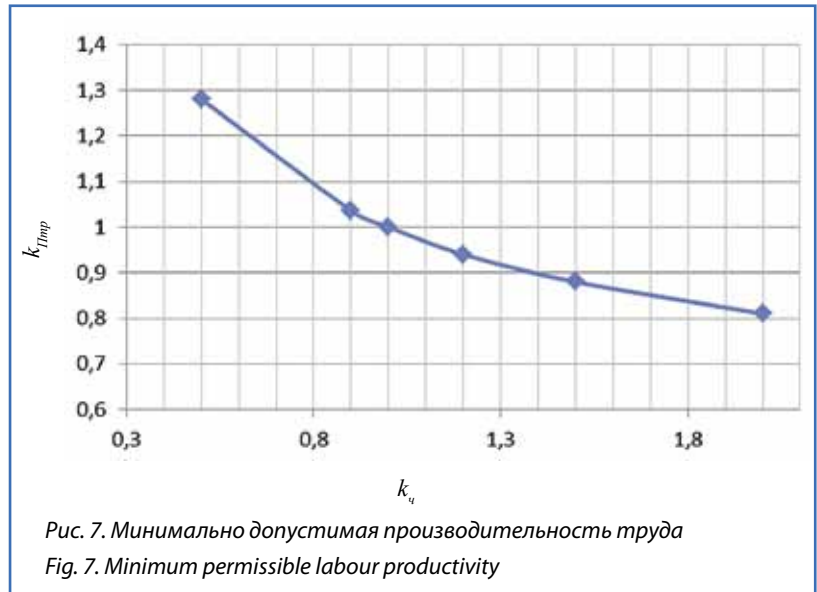


Рис. 7. Минимально допустимая производительность труда  
Fig. 7. Minimum permissible labour productivity

ницы  $k_{ct}$  продукции в  $t$ -м году и может быть представлена в виде:

$$k_{ct} = (\omega \mp \tau \delta_{\omega t}) + \frac{\gamma \mp \tau \delta_{\gamma t}}{k_{lt} \cdot k_{pt}}, \quad (4)$$

где:  $k_{lt}$  – коэффициент изменения производительности труда рабочих в  $t$ -м году;  $k_{pt}$  – коэффициент изменения численности рабочих в  $t$ -м году.

Как было отмечено выше, при внедрении новых инновационных технологий необходимо выполнение следующего неравенства ( $k_{ct} < k_{lt}$ ):

$$k_{ct} = \left[ (\omega \mp \tau \delta_{\omega t}) + \frac{\gamma \mp \tau \delta_{\gamma t}}{k_{lt} \cdot k_{pt}} \right] < k_{lt}. \quad (5)$$

На основе решения неравенства (5) относительно величины  $k_{lt}$  при принятой доле переменных расходов в себестоимости отчетного  $\omega = 0,5$ , одинаковой вероятности роста инфляции переменных и постоянных затрат, а также принятой доверительной вероятности 90% получим минимально необходимый уровень производительности труда (рис. 7).

Кроме того, необходимые условия, предъявляемые к реализации новых технологий, с учетом рисковой составляющей могут быть сведены к следующему.

Величина маржинальной прибыли (разность между выручкой от продажи и переменными расходами) должна быть больше постоянных затрат предприятия:

$P_{mt} = (p_t \pm \tau \delta_{pt}) - C_t \cdot (\omega \mp \tau \delta_{\omega t}) \geq C_t \cdot (\gamma \mp \tau \delta_{\gamma t})$ ,  
где:  $P_{mt}$  – маржинальная прибыль на единицу продукции в  $t$ -м году;  $p_t$  – рыночная цена на уголь в  $t$ -м году;  $\delta_{pt}$  – среднеквадратичное отклонение рыночной цены в  $t$ -м году.

Величина маржинальной прибыли в каждый последующий период должна быть больше маржинальной прибыли предыдущего периода:

$$P_{mt} - P_{m(t-1)} > 0. \quad (7)$$

Величина прибыли от продаж в каждый последующий период  $P_{st}$  должна быть больше прибыли от продаж предыдущего периода:

$$P_{st} - P_{s(t-1)} > 0. \quad (8)$$

Прибыль от продаж в  $t$ -м год с учетом рисковой составляющей может быть определена следующим образом:

$$P_{st} = (p_t \pm \tau \delta_{pt}) - C_t \cdot (\omega \mp \tau \delta_{\omega t}) - C_t \cdot (\gamma \mp \tau \delta_{\gamma t}). \quad (9)$$

Следует отметить, что при разработке и внедрении новой техники и технологии должны быть учтены интересы как производителей (машиностроительные предприятия) так и потребителей (угледобывающие предприятия) на основе обеспечения равной чистой текущей стоимости дохода при использовании новых технологий различных типов.

При этом можно предусмотреть следующий алгоритм:

- определяется чистая текущая стоимость при использовании технологии варианта I (положительная величина) как разность между текущей стоимостью дохода за срок полезного использования и ценой при варианте I;

- определяется чистая текущая стоимость при использовании техники, технологии варианта II (положительная величина) как разность между текущей стоимостью дохода за срок полезного использования и ценой при варианте II;

- определяется разность чистой текущей стоимости при использовании технологии варианта II и варианта I. При положительном значении эта разность прибавляется к цене предлагаемой технологии варианта II.

Реализация такого алгоритма создает заинтересованность производителей отечественного машиностроения в выпуске и внедрении конкурентоспособной техники и технологии добычи угля. В то же время данный алгоритм позволит снизить риск недооценки на рынке высококачественного оборудования (асимметричность информации Акерлофа) и приобретения угольными предприятиями оборудования низкого качества (очистных комбайнов, экскаваторов).

Для обеспечения эффективности функционирования угледобывающих предприятий при внедрении новой технологии необходимо также стремиться к выполнению условия:

$$\Delta P_{iq} > \Delta C_{t(l/s)} + \Delta C_{im}, \quad (10)$$

где:  $\Delta P_{iq}$  – прирост прибыли за счет объема увеличения выпуска продукции и продаж;  $\Delta C_{t(l/s)}$  – увеличение себестоимости продукции при опережающем темпе роста заработной платы относительно темпа роста производительности труда;  $\Delta C_{im}$  – увеличение величины себестоимости продукции за счет роста материальных затрат.

Для привлечения инвестиций на предприятия угольной промышленности необходимо стремиться к обеспечению соответствующего уровня межотраслевой конкуренции ( $k_{imk}$ ), который должен отвечать условиям:

$$k_{imk} = \left[ 1 - \frac{\varepsilon_{ia}}{\lambda_{ibx}} \right] \geq \beta, \quad (11)$$

где:  $\varepsilon_{ia}$  – коэффициент роста величины активов предприятия;  $\lambda_{ibx}$  – коэффициент роста величины прибыли до налогообложения;  $\beta$  – рыночный уровень доходности на вложенные инвестиции (в настоящее время не менее 15%).

Требование к уровню межотраслевой конкуренции отражает необходимость возврата инвестиций за счет прибыли по нормам рынка и процентных ставок кредита банка.

При соответствующем уровне межотраслевой конкуренции срок окупаемости капитальных вложений будет отвечать требованиям мировой рыночной экономики, что является основным условием привлечения инвестиций в угольную промышленность.

Для эффективного использования внеоборотных и оборотных активов угледобывающих предприятий необходимо стремиться к обеспечению следующего условия:

$$\left[ \left( \frac{I_t}{A_t} - \frac{I_{(t-1)}}{A_{(t-1)}} \right) \cdot A_t \right] > \left[ (A_{(t-1)} - A_t) \cdot \frac{I_t}{A_t} \right], \quad (12)$$

где:  $A_{(t-1)}, A_t$  – активы предприятия соответственно в последующем и предыдущем периодах;  $I_{(t-1)}, I_t$  – выручка от продажи продукции соответственно в последующем и предыдущем периодах.

Левая часть неравенства отражает интенсивное использование активов, правая часть – экстенсивное использование активов предприятия.

Низкий уровень рентабельности активов косвенно подтверждает преобладающий экстенсивный характер использования активов угледобывающих предприятий, т.е. опережающий темп роста активов по сравнению с темпом роста выручка от продажи угольной продукции.

## ВЫВОДЫ

1. На основе ретроспективного анализа деятельности угледобывающих предприятий за 2009-2016 гг. установлено, что чувствительность себестоимости и объема добычи угля к изменению производительности труда свидетельствует о завышенных затратах на добычу и недостаточном уровне производительности труда.

2. Низкий уровень рентабельности активов угольных предприятий не позволяет привлекать инвестиционные ресурсы в необходимом объеме.

3. Разработана методология обоснования области изменения основных показателей работы угольных предприятий, обеспечивающих эффективное внедрение новых технологий, с учетом рисков составляющей.

4. Учет риска производится на основе оценки функции изменения коэффициента вариации исследуемых показателей по мере реализации новых технологий.

5. При разработке и внедрении новых технологий должны быть учтены интересы как производителей (машиностроительные предприятия), так и потребителей (угледобывающие предприятия) на основе обеспечения равной чистой текущей стоимости дохода при использовании различных технологий.

6. Повышение уровня интенсивного использования активов угледобывающих предприятий и достижение соответствующего уровня межотраслевой конкуренции являются неперенным условием привлечения инвестиций в угольную промышленность.

7. Комплексный и системный учет различных областей изменения основных показателей работы угольных предприятий требует разработки вероятностной экономикоматематической модели эффективного внедрения новых технологий с учетом различных видов риска.

## Список литературы

1. Яновский А.Б. Основные тенденции и перспективы развития угольной промышленности России // Уголь. 2017. № 8. С. 10-14. doi: 10.18796/0041-5790-2017-8-10-14. URL: <http://www.ugolinfo.ru/Free/082017.pdf> (дата обращения: 15.06.2018).

2. Таразанов И.Г. Итоги работы угольной промышленности России за январь-декабрь 2017 года // Уголь. 2018. № 3. С. 58-73. doi: 10.18796/0041-5790-2018-3-58-73. URL: <http://www.ugolinfo.ru/bgdev/Jour/032018.pdf> (дата обращения: 15.06.2018).

3. Российский статистический ежегодник. М., 2016.

4. Friederich M.C., van Leeuwen T. A review of the history of coal exploration, discovery and production in Indonesia: The interplay of legal framework, coal geology and exploration strategy // *International Journal of Coal Geology*. 2017. Vol. 178. P. 56-73.

5. Lin J., Kahrl F., Liu X. A regional analysis of excess capacity in China's power systems // *Resources, Conservation and Recycling*. 2018. Vol. 129. P. 93-101.

6. Wolfram P., Wiedmann T. Electrifying Australian transport: Hybrid life cycle analysis of a transition to electric light-duty vehicles and renewable electricity // *Applied Energy*. 2017. Vol. 206. P. 531-540.

7. Samuelson P.A., Nordhaus W.D. *Economics*. McGraw-Hill Companies, Inc. 2011.

8. McConnell C.R., Brue S.L., Flynn S.M. *Economics. Principles, Problems and Policies*. McGraw-Hill Companies, Inc. 2012.

9. Mankiw N.G., Taylor M.P. *Economics*. Gengage Learning EMEA. 2011.

10. Розанова Н.М. *Микроэкономика*. М.: Издательство «Юрайт-Издат», 2014.

11. Розанова Н.М. *Экономика отраслевых рынков*. М.: Издательство «Юрайт». 2014.

12. Галиев Ж.К., Галиева Н.В. Этапы формирования прибыли угледобывающего предприятия // *Экономика в промышленности*. 2014. № 3.

13. Галиев Ж.К., Галиева Н.В. Теоретические аспекты менеджмента на горнодобывающих предприятиях // *Горный информационно-аналитический бюллетень*. 2015. № 9.

14. Галиев Ж.К., Галиева Н.В. Экономико-теоретические аспекты маркетинга на горнодобывающих предприятиях // *Горный информационно-аналитический бюллетень*. 2015. № 12.

## ECONOMIC OF MINING

UDC 338.911:331.012:658.155:622.33(470) © M.Kh. Peshkova, Zh.K. Galiev, N.V. Galieva, 2018  
ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2018, № 7, pp. 32-37

#### Title

**METHODOLOGY OF JUSTIFICATION OF THE SPHERE OF CHANGE OF THE BASIC INDICATORS OF COLLIERY UNDERTAKINGS ENSURING EFFICIENT IMPLEMENTATION OF NEW TECHNOLOGIES**

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2018-7-32-37>

#### Authors

Peshkova M.Kh.<sup>1</sup>, Galiev Zh.K.<sup>1</sup>, Galieva N.V.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> National University of Science and Technology "MISIS" (NUST "MISIS"), Moscow, 119049, Russian Federation

#### Authors' Information

**Peshkova M.Kh.**, Doctor of Economic Sciences, Professor

**Galiev Zh.K.**, Doctor of Economic Sciences, Professor of Department "State and Municipal Management of Industrial Regions", Institute of Economics and Management of Industrial Enterprises, tel.: +7 (495) 230-25-72, e-mail: galiev@msmu.ru

**Galieva N.V.**, PhD (Economic), Associate Professor of Department "State and Municipal Management of Industrial Regions", Institute of Economics and Management of Industrial Enterprises

#### Abstract

In paper are considered methodology of justification of area of change of key indicators of work of the coal enterprises providing effective introduction of new technologies. The analysis of dynamics of change of cost of production of 1 t of coal, labor productivity of the workers occupied on coal mining and the output shows that the tendency of growth of the considered indicators at the enterprises of the coal industry takes place. For the purpose of the analysis of activity of the domestic coal-mining enterprises in this work assessment of level of sensitivity of a resultant variable to change of the influencing factors is made. The obtained data demonstrate that at the enterprises of the coal industry the operating technologies of coal mining somewhat exhausted the advantages and change of the reached work fondovooruzhennost level on higher technological level of production is required. At development and deployment of the new equipment and technology interests as producers (machine-building enterprises) and consumers (coal-mining enterprises) on the basis of ensuring equal net current value of income when using new technologies of various types have to be considered. The necessary conditions shown to realization of new technologies taking into account a risk component are considered. Complex and system accounting of various areas of change of key indicators of work of the coal enterprises demands development of probabilistic economic-mathematical model of effective introduction of new technologies taking into account different types of risk.

Figures:

Fig. 1. Dynamics of coal mining volume change

Fig. 2. Dynamics of 1 ton coal mining cost change

Fig. 3. Dynamics of production rate change during mining operations at coal facilities

Fig. 4. Dynamics of production cost sensitivity level of susceptibility to production rate change

Fig. 5. Dynamics of mining volume sensitivity level of susceptibility to production rate change

Fig. 6. Dynamics of 1 ton coal mining cost sensitivity level of susceptibility to coal mining volume change

Fig. 7. Minimum permissible labour productivity

#### Keywords

Coal enterprises, New technology, Effective introduction, Dynamics of change of indicators, Volumes of coal mining, Cost of coal mining, Labor productivity of the worker, Level of sensitivity of a resultant variable, Change of the influencing factors, Conditions of realization of new technologies.

#### References

1. Yanovsky A.B. Osnovnye tendentsii i perspektivy razvitiya ugol'noy promyshlennosti Rossii [Main trends and prospects of the coal industry development in Russia]. *Ugol' – Russian Coal Journal*, 2017, No. 8, pp. 10-14. doi: 10.18796/0041-5790-2017-8-10-14. Available at: <http://www.ugolinfo.ru/Free/082017.pdf> (accessed 15.06.2018).
2. Tarazanov I.G. Itogy raboty ugol'noy promishlennosti Rossii za yanvar – dekabr 2017 [Russia's coal industry performance for January – December, 2017]. *Ugol' – Russian Coal Journal*, 2018, No. 3, pp. 58-73. doi: 10.18796/0041-5790-2018-3-58-73. Available at: <http://www.ugolinfo.ru/bgdev/Jour/032018.pdf> (accessed 15.06.2018).
3. *Rossiiskij statisticheskij ezhegodnik* [Russian Statistical Yearbook]. Moscow, 2016.
4. Friederich M.C., van Leeuwen T. A review of the history of coal exploration, discovery and production in Indonesia: The interplay of legal framework, coal geology and exploration strategy. *International Journal of Coal Geology*, 2017, Vol. 178, pp. 56-73.
5. Lin J., Kahrl F. & Liu X. A regional analysis of excess capacity in China's power systems. *Resources, Conservation and Recycling*, 2018, Vol. 129, pp. 93-101.
6. Wolfram P. & Wiedmann T. Electrifying Australian transport: Hybrid life cycle analysis of a transition to electric light-duty vehicles and renewable electricity. *Applied Energy*, 2017, Vol. 206, pp. 531-540.
7. Samuelson P.A. & Nordhaus W.D. *Economics*. McGraw-Hill Companies, Inc., 2011.
8. McConnell C.R., Brue S.L. & Flynn S.M. *Economics. Principles, Problems and Policies*. McGraw-Hill Companies, Inc., 2012.
9. Mankiw N.G. & Taylor M.P. *Economics*. Gengage Learning EMEA, 2011.
10. Rozanova N.M. *Mikroekonomika* [Microeconomics]. Moscow, "Yurait-Izdat" Publ., 2014.
11. Rozanova N.M. *Jekonomika otraslevykh rynkov* [Economics of industrial markets]. Moscow, "Yurait-Izdat" Publ., 2014.
12. Galiev Zh.K. & Galieva N.V. Etapy formirovaniya pribyli ugledobvyayushchego predpriyatiya [Stages of coal producer profit generation]. *Ekonomika v promyshlennosti – Economy in the industry*, 2014, No. 3.
13. Galiev Zh.K. & Galieva N.V. Teoreticheskiye aspekty menedzhmenta na gornodobyvayushchikh predpriyatiyakh [Theoretical aspects of management at mining facilities]. *Gornyy informatsionno-analiticheskyy biulleten' – Mining Information and Analytical Bulletin*, 2015, No. 9.
14. Galiev Zh.K. & Galieva N.V. Ekonomiko-teoreticheskiye aspekty marketinga na gornodobyvayushchikh predpriyatiyakh [Economic and theoretical aspects of marketing at mining facilities]. *Gornyy informatsionno-analiticheskyy biulleten' – Mining Information and Analytical Bulletin*, 2015, No. 12.

# Привлечение инвестиций в угольную промышленность России: проблемы и перспективы

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2018-7-38-41>

## ШАЙДУЛЛИНА Венера Камилевна

Канд. юридических наук,  
старший преподаватель Департамента  
правового регулирования экономической  
деятельности Финансового университета  
при Правительстве Российской Федерации,  
125993, г. Москва, Россия,  
e-mail: vk.shaydullina@gmail.com

В настоящей статье приведены итоги исследования проблем и перспектив привлечения инвестиций в угольную промышленность Российской Федерации. Были выявлены следующие проблемы, влияющие на инвестиционный климат угольной промышленности России: высокий уровень импортозависимости при приобретении объектов материально-технической базы угольными предприятиями; нехватка высокопрофессиональных специалистов; значительный уровень капитальных затрат; высокий уровень инерционности данной сферы. Кроме того, в рамках настоящего исследования был проведен опрос компаний угольной промышленности с целью подтверждения гипотезы о зависимости себестоимости угля от годовой валовой добычи угля и ее влияния на цену товарной продукции. Было доказано, что проблема ценообразования на уголь является исходной точкой формирования соответствующего инвестиционного климата. Указывается, что переход угольных предприятий к многотоварному производству является эффективной мерой улучшения инвестиционного климата в условиях формирующегося рынка энергоносителей.

**Ключевые слова:** инвестиции, угольная промышленность, инвестиционный климат, «первичное размещение монет».

## ВВЕДЕНИЕ

Одной из наиболее развитых и капиталоемких отраслей в России является угольная промышленность. В стране ежегодно добывается огромное количество угля, и существуют большие его запасы. Угольная промышленность отличается от других отраслей длительными сроками освоения проектных показателей (около 5-8 лет) и строительства угледобывающих предприятий (около 7-11 лет). Это обусловлено значительными объемами и трудоемкостью работ, проводимых в сложных подземных условиях. На территории России находится большое количество месторождений угля (Кузбасс, Тунгусский, Канско-Ачинский, Иркутско-Черемховский, Печорский угольный бассейн и

другие). Большая часть из них характеризуется чрезвычайной сложностью. Так, например, шахты Кузбасса – наиболее трудные по взрывчатости угольной пыли, газовой опасности и метанообильности [1]. Изношенность оборудования, метанообильность, сложная геотектоника и малая мощность пластов – все это влияет на безопасность ведения горных работ, повышая вероятность несчастных случаев и аварий. Все это повышает необходимость в постоянном контроле и обслуживании магистралей, выработок и различных механизмов. Соответственно, повышаются и производственные издержки [2, с. 67].

Очевидно, что обслуживание и поддержание такого количества оборудования и ремонт существующей протяженности выработок – чрезвычайно сложное и дорогостоящее дело. Даже высокая надежность систем не гарантирует полной защиты от непредвиденных катастроф и аварий. Моральный и физический износ оборудования и машин, как и устаревший шахтный фонд, оказывают значительное влияние на инвестиционный климат и экономику отрасли. Цель статьи заключается в изучении отдельных факторов, оказывающих влияние на инвестиционный климат в российской угольной отрасли.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Россия, избрав в качестве источника и основы своего процветания свободное предпринимательство, в основу которого заложены либеральный рынок и частная собственность, взяла на себя обязательство по приведению всей национальной экономики в соответствие с данной парадигмой. Как показывает история, процесс приватизации в России начался с опозданием. Это стало главной причиной утраты многими шахтами своего изначально-го производственного экономико-технического потенциала и привело отрасль к экономическому упадку. Объем финансовых средств, необходимых для технического перевооружения отрасли в связи с устареванием шахтного фонда, постоянно увеличивается и в настоящее время достигает таких размеров, когда необходимо принятие радикальных решений о дальнейшей судьбе градообразующих угольных шахт.

По состоянию на начало 2001 г. в список по ликвидации неперспективных и особо убыточных угольных разрезов и шахт было включено 12 угольных разрезов и 173 шахты. Из них добыча угля прекращена на семи угольных разрезах и 163 шахтах [3, с. 124]. Особенно значимый наглядный результат реструктуризации угольной промышленности России заключается в эффективном приросте угледобычи, сопровождающемся повышением производительности труда рабочих по угледобыче, выросшей с 1996 по



2017 г. более чем в 1,5 раза. Следует отметить, что тенденция ее роста продолжается (рис. 1) [4, с. 27].

За последние несколько лет на международном рынке произошел резкий спад цены на уголь. В августе 2015 г., в сравнении с уровнем 2011 г., падение цены на уголь составило 53% (Китай) и 57% (Европа). Российским экспортерам пришлось снизить цены, чтобы сохранить свое присутствие на иностранных рынках. В сравнении с 2015 г. к концу июля цена снизилась до 56-57 дол. США (FOB) за одну 1 т энергетического угля и до 81-82 дол. США (FOB) за 1 т коксующегося угля. Следовательно, падение цены с начала года составляет 24 процента (энергетический уголь) и 14 процентов (коксующийся уголь) [5, с. 67]. Падение мировой цены на уголь вызвало снижение цен на уголь и на внутреннем, национальном рынке. В 2015 г. средняя цена одной тонны отгруженного угля (по договорам) в России составляла 33,6 дол. США за 1 т, кузнечного угля – 34,8 дол. США за 1 т, коксующегося угля – 62 дол. США за 1 т. В сравнении с 2011 г. средняя цена 1 т отгруженного угля (по договорам) в 2015 г. в России снизилась на 22,6%, в том числе кузнечного угля – на 17,3% [6]. В 2017 г. наблюдался рост цен в среднем на 50% в связи с закрытием в 2016 г. 1 тыс. старых нерентабельных шахт и сокращением количества рабочих дней на угольных предприятиях в Китае. В результате данных мероприятий на азиатских рынках возник острый дефицит коксующихся углей, что повлияло на рост цен [7, с. 21]. В подобных условиях инвестиции в российскую угольную промышленность способствовали бы росту объема производимого угля и, соответственно, количества продаж.

Российские угольные компании, чтобы расширить свои экспортные возможности, активно инвестируют в расширение существующих и строительство новых терминалов в европейской части России (Мурманск, в 2006 г. была открыта вторая очередь угольного терминала в порте Усть-Луга, Ленинградская обл.) и на Дальнем Востоке (в портах Тамань, Находка, Ванино). В период с 2013 по 2016 г. большие надежды возлагались на приток частного капитала и внешних инвестиций для разработки месторождений угля. Проблема недостатка инвестиций в данной отрасли наблюдается до сих пор, несмотря на то, что объемы российской угольной промышленности увеличиваются. Вместе с тем главной проблемой и основным препятствием на пути дальнейшего развития угольной промышленности является отсутствие роста потребления угля на внутреннем, национальном рынке по причине вытеснения угля газом. На уголь приходится всего 15% общего топливного баланса Российской Федерации [8]. Кроме того, с каждым годом набирает свои обороты политика декарбонизации, ведущая к отказу от потребления угля в некоторых странах Западной Европы (к примеру, в Великобритании), что дает все основания говорить о дальнейшем сокращении экспортных поставок российского угля в атлантическом направлении [9, с. 18].

Мировая и российская угольная отрасль постоянно сталкивается с такими отрицательными факторами, как нестабильность конъюнктуры угольного рынка и цены на уголь. В США это вызва-

ло банкротство некоторых крупных угольных компаний [10, с. 31], а в России привело к росту убыточности угледобывающих компаний.

Таким образом, анализ вышеприведенных данных и современных исследований в данной сфере позволяет выявить наиболее актуальные проблемы российской угольной отрасли:

- высокий уровень импортозависимости при покупке запчастей и специальной техники (у некоторых предприятий он может достигать 80%) [11, с. 30];
- нехватка высокопрофессиональных специалистов во всех звеньях производственной цепи [12, с. 34];
- значительный уровень капитальных затрат, большие инфраструктурные затраты (затраты на портовую инфраструктуру, строительство вахтовых поселков и технологических железных дорог) [13, с. 174];
- высокий уровень инерционности данной сферы (к примеру, относительно небольшому угольному разрезу с производственной мощностью около 0,5–1,5 млн т угля в год необходимо около полутора-двух лет для выхода на проектную мощность, после этого можно говорить о возврате вложенных инвестиций) [14]. Однако наиболее острой проблемой являются нестабильность цен на уголь и влияние на них крупных холдинговых компаний Российской Федерации. По состоянию на начало 2017 г. в российской угольной отрасли функционировали 165 угледобывающих предприятий, в том числе 107 угольных разрезов и 58 шахт. Суммарная производственная мощность угледобывающих предприятий России – свыше 435 млн т угля в год [8]. Из них около 80% угольных разрезов и шахт принадлежат крупным холдингам, которые фактически устанавливают экспортную цену на уголь. Остальные 20% принадлежат малым предприятиям [15]. Основываясь на вышеприведенных данных, а также на проведенном исследовании в форме опроса предприятий угольной промышленности, приходим к выводу, что во всем диапазоне роста валовой добычи (исключая выборку  $y_i > 1000$  тыс. т в год) средняя себестоимость угля в выборке несколько ниже, чем соответствующая ей оптовая цена на продукцию (см. таблицу). Это следствие отсутствия необходимой ценовой политики на российском рынке энергоносителей.

Как следует из рис. 2, зависимость себестоимости от годовой валовой добычи угля по обеим осям координат

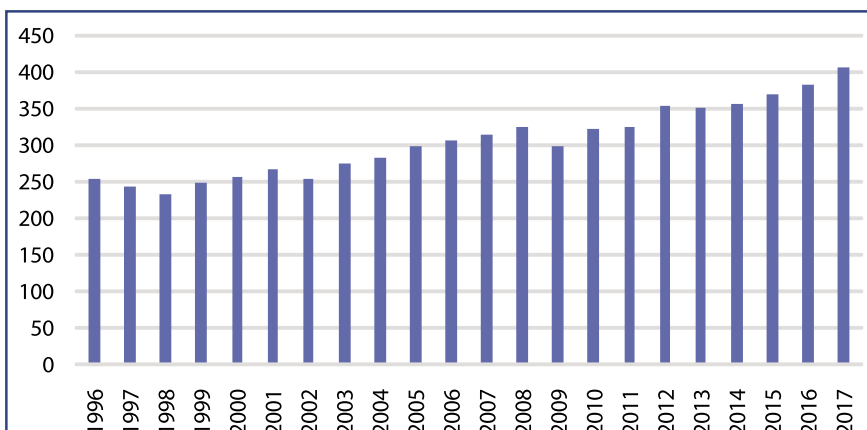


Рис. 1. Динамика производительности труда рабочих по добыче угля за 1996-2017 гг., т/мес.

Fig. 1. Dynamics of coal mining worker production rate over the period from 1996 to 2017, ton per month.

**Распределение добычи, себестоимости и цены товарной продукции за 2016 г.\***

Интервал годовой валовой добычи, тыс. т	Число шахт и разрезов, n	Среднегодовые			
		добыча, тыс. т, $x_i$	себестоимость, дол. США/т, $y_{i,c}$	цена товарной продукции, дол. США, $y_i$	$y_i - y_{i,c}$ , дол. США/т
< 100	4	90	57,7	63,1	5,4
101-200	7	191	54,1	59,6	5,5
201-300	8	280	52,2	57,4	5,2
301-400	15	380	49,7	54,2	4,5
401-500	12	490	48,6	52,1	3,5
501-600	14	591	46,9	50,9	4
601-700	15	697	44,9	50,4	5,5
701-1000	26	982	40,1	49,9	9,8
>1000	59	3200	38,4	49,1	10,7

\* Составлено автором на основе собственного исследования в форме проведения опроса компаний угольной промышленности, включающего в себя вопросы о себестоимости производства 1 т угля, объемах добычи и ценах на товарную продукцию. Приведенные данные являются средним значением.

стремится к определенному пределу и обладает экспоненциальным характером.

Вышеприведенные данные свидетельствуют об ограниченных инвестиционных возможностях шахт, которые находятся в собственности небольших предприятий, так как скорость снижения себестоимости у крупных угледобывающих предприятий явно иная. По этой причине многие небольшие угольные компании находятся в поиске новых инвестиционных возможностей для выравнивания цен и расширения производства. Одной из таких возможностей является «первичное размещение монет» (Initial coin offering, ICO). Данный способ позволяет в короткий срок привлечь инвестиции посредством продажи «монет», созданных с по-

отсутствием конкуренции между небольшими предприятиями и холдингами-гигантами. Представляется, что небольшие предприятия должны искать другие способы привлечения инвестиций (к примеру, путем проведения ICO).

Кроме того, в сложившихся обстоятельствах переход угольных предприятий к многотоварному производству представляется в качестве наиболее эффективной меры в условиях формирующегося рынка энергоносителей. Начавшаяся во второй половине прошлого столетия практика диверсификации мирового производства продолжает интенсивно развиваться, хотя она и связана с существенными затратами производителей на инновации и сопровождается удорожанием товара. В условиях отработки месторождений угля возможен симбиоз коммерческих интересов инвесторов и владельцев горных отводов. Интерес первых – в попутных неспецифических ресурсах (породные отвалы, шахтная вода, метан) или ресурсах, не обладающих достаточным рыночным спросом (например, бурый уголь). Интерес вторых – в традиционных ресурсах. Благодаря широкой номенклатуре выпускаемой продукции обеспечивается высокая устойчивость в условиях изменчивости рыночной экономики. Кроме того, широкая номенклатура способствует перетеканию финансового капитала в более прибыльные отрасли, что также выступает в качестве фактора инвестиционной привлекательности.

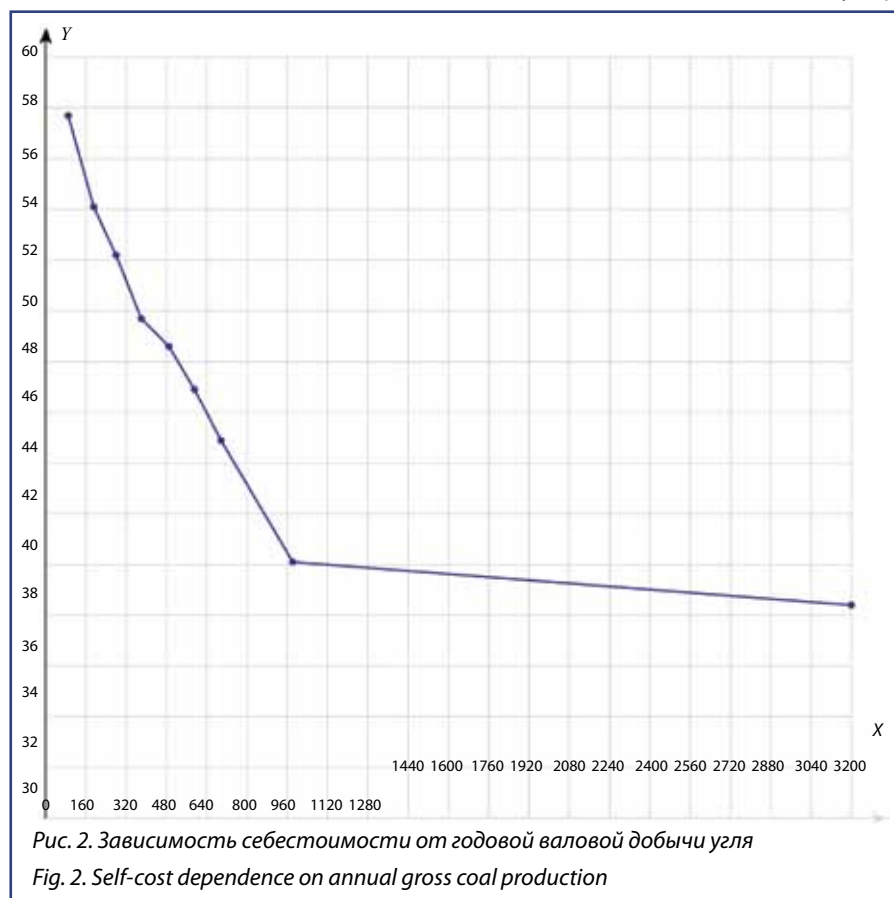


Рис. 2. Зависимость себестоимости от годовой валовой добычи угля  
Fig. 2. Self-cost dependence on annual gross coal production

мощью технологии блокчейн, за криптовалюту инвесторов. Данный способ получения финансирования характеризуется высокой технологичностью. Его реализация возможна даже на ранних этапах развития проекта. Однако для защиты интересов инвесторов в таких проектах необходимо государственное регулирование, отсутствующее сегодня в России.

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Таким образом, проблема цены на уголь является исходной точкой формирования соответствующего инвестиционного климата. Долгосрочные инвестиции в производство угля небольшими компаниями сдерживают отсутствие жестких гарантий и прав собственности, а также фактическое

отсутствие конкуренции между небольшими предприятиями и холдингами-гигантами. Представляется, что небольшие предприятия должны искать другие способы привлечения инвестиций (к примеру, путем проведения ICO). Кроме того, в сложившихся обстоятельствах переход угольных предприятий к многотоварному производству представляется в качестве наиболее эффективной меры в условиях формирующегося рынка энергоносителей. Начавшаяся во второй половине прошлого столетия практика диверсификации мирового производства продолжает интенсивно развиваться, хотя она и связана с существенными затратами производителей на инновации и сопровождается удорожанием товара. В условиях отработки месторождений угля возможен симбиоз коммерческих интересов инвесторов и владельцев горных отводов. Интерес первых – в попутных неспецифических ресурсах (породные отвалы, шахтная вода, метан) или ресурсах, не обладающих достаточным рыночным спросом (например, бурый уголь). Интерес вторых – в традиционных ресурсах. Благодаря широкой номенклатуре выпускаемой продукции обеспечивается высокая устойчивость в условиях изменчивости рыночной экономики. Кроме того, широкая номенклатура способствует перетеканию финансового капитала в более прибыльные отрасли, что также выступает в качестве фактора инвестиционной привлекательности.

**Список литературы**

1. Глушкова А.И., Долгопол Т.Л., Воробьева Д.Ю. Сравнительный анализ способов повышения надежности электроснабжения угольных шахт Кузбасса // Вестник КузГТУ. 2016. № 6 (117). С. 17.
2. Houser T. Can coal make a comeback? // The Center on Global Energy Policy. 2017. № 1. P. 67.

3. Рожков А.С., Соловенко И.С. Основные тенденции развития угольной промышленности России в конце XX – начале XXI в. // Вестник Томского государственного университета. 2017. № 418. С. 124–136.

4. Краснянский Г.Л., Сарычев А.Е., Скряль А.И. Экономические кризисы и уголь России. М.: Издательский дом НИТУ «МИСиС», 2017. С. 27.

5. Market Series Report: Coal 2017. OECD/IEA, 2017. P. 67.

6. Плакиткина Л.С. Перспективы развития добычи угля до 2035 года [Электронный ресурс]. URL: <http://www.uk42.ru/index.php?id=2667> (дата обращения 15.06.2018).

7. Spencer T., Berghmans N., Sartor O. Coal transitions in China's power sector: A plant-level assessment of stranded assets and retirement pathways // *Coal Transitions*. 2017. № 12/17. P. 21.

8. Статистика Министерства энергетики Российской Федерации: уголь [Электронный ресурс]. URL: <https://minenergo.gov.ru/activity/statistic> (дата обращения 15.06.2018).

9. Ricketts B. (ed.) *Coal Industry across Europe*. 6th edition. EUROCOAL: European Association for Coal and Lignite. 2017. P. 18.

10. Annual Coal Report 2015. U.S. Energy Information Administration, Washington, 2016. P. 31.

11. Симачев Ю. Импортозависимость и импортозамещение в российской обрабатывающей промышленности: взгляд бизнеса // Журнал Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики». 2016. Т. 10. № 4. С. 25–45.

12. Петров И.В., Савон Д.Ю. Методы и инструменты оценки эффективности инновационной деятельности. М.: Образование, 2017. С. 34.

13. Жукова И.А., Лобунец В.С. Состояние угольной промышленности Ростовской области: проблемы и перспективы ее развития // *Пространство экономики*. 2014. № 2-3. С. 174.

14. Грачев С. Прогнозирование развития добычи угля в России в перспективе до 2025 г. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.rbsys.ru/print.php?page=176&option=public> (дата обращения 15.06.2018).

15. Доклад Федеральной антимонопольной службе о состоянии конкуренции в Российской Федерации за 2016 год [Электронный ресурс]. URL: <http://www.yatec.ru/upload/iblock/ca1/ca186238ce4b03fa8026a82e1d6.pdf> (дата обращения 15.06.2018).

## ECONOMIC OF MINING

UDC 658.153:622.33(470)«312/313» © V.K. Shaydullina, 2018

ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2018, № 7, pp. 38-41

## Title

ATTRACTION OF INVESTMENTS INTO THE RUSSIAN COAL INDUSTRY: PROBLEMS AND PROSPECTS

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2018-7-38-41>

## Author

Shaydullina V.K.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>“Financial University under the Government of the Russian Federation” (Financial University), the Federal State Budgetary University of Higher Education (FSBU HE), Moscow, 125993, Russian Federation

## Authors' Information

Shaydullina V.K., PhD in Law, Senior lecturer of Department of Legal Regulation of Economic Activity, e-mail: [vk.shaydullina@gmail.com](mailto:vk.shaydullina@gmail.com)

## Abstract

This paper provides insights to the results of research on the problems and prospects of attracting investment in the coal industry of the Russian Federation. The following problems affecting the investment climate of the Russian coal industry have been identified: High level of import dependence coal enterprises when acquiring objects of material and technical base; lack of highly professional specialists; significant level of capital expenditures; high level of inertia. Additionally, the research features a survey of coal companies in order to validate the hypothesis according to which the cost of coal depended on the annual gross coal output and the ways it impacts on the price of commodity output. As a result, it was proved that the problem of coal pricing is the starting point for the formation of the appropriate investment climate. The transition of coal enterprises to multi-commodity production has proved as an effective measure to improve the investment climate in the conditions of the emerging energy market.

## Figures:

Fig. 1. Dynamics of coal mining worker production rate over the period from 1996 to 2017, ton per month.

Fig. 2. Self-cost dependence on annual gross coal production

## Keywords

Investments, Coal industry, Investment climate, “Initial coin offering”.

## References

1. Glushkova A.I., Dolgopol T.L. & Vorobieva D.Yu. Sravnitel'nyy analiz sposobov povysheniya nadezhnosti elektrosnabzheniya ugol'nykh shakht Kuzbassa [Comparative analysis of ways of improvement of reliability of power supply at Kuzbass coal mines]. *Vestnik KuzGTU – Bulletin of the KuzSTU*, 2016, No. 6(117), p. 17
2. Houser T. Can coal make a comeback? *The Center on Global Energy Policy*, 2017, No. 1, p. 67.
3. Rozhkov A.S. & Solovenko I.S. Osnovnyye tendentsii razvitiya ugol'noy promyshlennosti Rossii v kontse XX – nachale XXI v. [The basic trends of the Rus-

sia's coal industry growth in the late 1900s – early 2000s]. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta – Bulletin of the Tomsk state university*, 2017, No. 418, pp. 124–136.

4. Krasnyanskiy G.L., Sarychev A.Ye. & Skryl' A.I. Ekonomicheskiye krizisy i ugol' Rossii [Economic Crises and Coal of Russia]. Moscow, NITU “MISiS” Publ., 2017, p. 27

5. Market Series Report: Coal 2017. OECD/IEA, 2017, p. 67.

6. Plakitkina L.S. *Perspektivy razvitiya dobychi uglja do 2035 goda* [Prospects of coal production growth until 2035]. [Electronic resource]. Available at: <http://www.uk42.ru/index.php?id=2667> (accessed 15.06.2018).

7. Spencer T., Berghmans N. & Sartor O. Coal transitions in China's power sector: A plant-level assessment of stranded assets and retirement pathways. *Coal Transitions*, 2017, No. 12/17, p. 21.

8. *Statistika Ministerstva jenergetiki Rossijskoj Federacii: ugol'* [Statistics of the Ministry of Energy of the Russian Federation: coal]. [Electronic resource]. Available at: <https://minenergo.gov.ru/activity/statistic> (accessed 15.06.2018).

9. Ricketts B. (ed.) *Coal Industry across Europe*. 6th edition. EUROCOAL: European Association for Coal and Lignite, 2017, p. 18.

10. Annual Coal Report 2015. U.S. Energy Information Administration, Washington, 2016, p. 31.

11. Simachev Yu. Importozavisimost' i importozameshcheniye v rossijskoj obrabatyvayushchey promyshlennosti: vzglyad biznesa [Dependence on imports and import substitution in the Russian processing industry: business view]. *Zhurnal Natsional'nogo issledovatel'skogo universiteta “Vysshaya shkola ekonomiki” – Journal of the National Research University “Higher School of Economics”*, 2016, Vol. 10, No. 4, pp. 25–45.

12. Petrov I.V. & Savon D.Yu. *Metody i instrumenty ocenki jeffektivnosti innovacionnoj dejatel'nosti* [Methods and assessment tools of innovation effectiveness]. Moscow, Obrazovaniye Publ., 2017, p. 34.

13. Zhukova I.A. & Lobunets V.S. Sostoyaniye ugol'noy promyshlennosti Rostovskoy oblasti: problemy i perspektivy yeye razvitiya [State of the coal industry in the Rostov region: problems and prospects for its development]. *Prostranstvo ekonomiki – The economy space*, 2014, No. 2-3, p. 174.

14. Grachev S. *Prognozirovaniye razvitiya dobychi uglja v Rossii v perspektive do 2025 g.* [Forecasting coal production growth in Russia in 2025 perspective]. [Electronic resource]. Available at: <http://www.rbsys.ru/print.php?page=176&option=public> (accessed 15.06.2018).

15. Doklad Federal'noy antimonopol'noy sluzhbe o sostoyanii konkurentsii v Rossijskoj Federatsii za 2016 god [Report to the Federal Antimonopoly Service on the state of competition in the Russian Federation for the period over 2016]. [Electronic resource]. Available at: <http://www.yatec.ru/upload/iblock/ca1/ca186238ce4b03fa8026a82e1d6.pdf> (accessed 15.06.2018).

# Угольный арктический доход: классификация и методология оценки

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2018-7-42-44>

## РАЗОВСКИЙ Юрий Викторович

Доктор экон. наук,  
профессор кафедры «Менеджмента и маркетинга»  
Московского университета им. С.Ю. Витте,  
115432, г. Москва, Россия,  
e-mail: renta11@yandex.ru

## ГОРЕНКОВА Екатерина Юрьевна

Канд. экон. наук,  
заместитель заведующего кафедрой  
«Менеджмента и маркетинга»  
Московского университета им. С.Ю. Витте,  
115432, г. Москва, Россия,  
e-mail: egorenkova@miiv.ru

## КИСЕЛЕВА Светлана Петровна

Доктор экон. наук, профессор кафедры  
«Управление природопользованием  
и экологической безопасностью»  
ФГБОУ ВО «Государственный университет управления»,  
109542, г. Москва, Россия,  
e-mail: svetlkiseleva@yandex.ru

## КОСЯКОВА Инесса Вячеславовна

Доктор экон. наук, профессор,  
заведующая кафедрой «Национальная  
и мировая экономика» ФГБОУ ВО «Самарский  
государственный технический университет»,  
443100, г. Самара, Россия,  
e-mail: iv-kos@mail.ru

## МАКОЛОВА Людмила Викторовна

Доктор экон. наук, профессор кафедры  
«Логистика и управление транспортными  
системами» ФГБОУ ВО «Ростовский  
государственный университет путей сообщения»,  
344038, г. Ростов-на-Дону, Россия,  
e-mail: makolova76@mail.ru

Международной научной школой Ю.В. Разовского разработана классификация арктической ренты недр как части природной ренты по критерию источника формирования, представлена методология ее оценки как сверхприбыли для условий высокого риска арктической добычи угля. Анализируются риски использования минерально-сырьевого капитала в Арктике. Рассмотрен проект разработки угольных месторождений в Таймырском угольном бассейне.

**Ключевые слова:** рента, классификация, риск, Арктика, оценка, методология, «Тайбасс», минерально-сырьевой капитал, сверхприбыль.

## ВВЕДЕНИЕ

Арктическая зона России является стратегическим сырьевым резервом, источником значительной горной ренты. Арктический минерально-сырьевой капитал содержит существенные прогнозные ресурсы и минимально освоенные запасы полезных ископаемых.

Арктической горной компанией, находящейся под управлением компании «Востокуголь», реализуется масштабный комплексный проект разработки Таймырского угольного бассейна. В «Тайбассе» планируется довести добычу угля до 30 млн т в год. В нескольких километрах от Диксона строится новый морской порт Чайка. В 2018 г. начинается строительство портовых мощностей в районе бухты Север. По прогнозу специалистов в 2025 г. свыше половины российских арктических грузоперевозок по Северному морскому пути будет обеспечивать компания «Востокуголь» [1].

## КЛАССИФИКАЦИЯ И МЕТОДОЛОГИЯ ОЦЕНКИ

**Многообразие арктического природного капитала и ренты требует их научной классификации и разработки методологии оценки.** В таблице представлен фрагмент классификации природной арктической ренты, в том числе и угольной ренты, по единому критерию – источнику ее формирования.

«Арктическая» классификация природной ренты [2] развивает общую классификацию ренты и капитала [3] и необходима для выбора метода ее оценки, определения дифференцированных уровней налогообложения, научного анализа возможности природного капитала Арктики приносить минимальный доход, прибыль и сверхприбыль.

**Природная рента недр Арктики** – это денежный доход, возникающий от использования арктического минерально-сырьевого капитала. Она имеет абсолютный и дифференциальный характер, а также природно-климатическую, геополитическую и геоэкономическую специфику проявления риска разработки полезных ископаемых.

Основная сущность развития современной теории природной ренты и минерально-сырьевого капитала изложена в работах Ю.В. Разовского и ученых его международной научной школы «Управление сверхприбылью» [3, 4].

**Минерально-сырьевой капитал** – это стоимость разведки, оценки, лицензирования и обустройства месторождения, приносящая абсолютную горную ренту, нормальную прибыль и сверхприбыль (дифференциальную горную ренту) [3].

Согласно разработанной методологии модель оценки дифференциальной арктической ренты недр имеет следующий вид [3, 4]:

$P_{\text{аркт. диф. г.}} = P_{\text{а. п. и.}} - P_{\text{н. п. и.}} \cdot \text{норм.}, \text{ млн руб.}, (1)$

Фрагмент классификации арктической природной ренты недр\*

Тип	Класс	Вид	Разновидность
Природная	Недропользовательская	Минерально-сырьевая (горная)	Газовая,
			Газовая конденсатная,
			Попутно-газовая
			Нефтяная
			<b>Угольная – коксующаяся, энергетическая, буроголовая</b>
			Сланцевая
			Цветных металлов
			Черных металлов
			Других твердых полезных ископаемых
		Вечномерзлотная	Строительная
			Палеонтологическая
			Холодильная
		Подземно-пространственная	Природных подземных полостей
Техногенных подземных объектов			
Глубинная	Месторождений п. и. на больших глубинах		
	Научно-информационная		
	Термальная		

\* Составлена Ю.В. Разовским исходя из источника формирования

$P_{аркт. диф. г.} = MCK_{аркт.} \times \Delta a. н. мск., млн руб.,$  (2)  
 где:  $P_{аркт. диф. г.}$  – арктическая дифференциальная горная рента, млн руб.;  $P_{аркт.}$ ,  $\Delta a. н. мск.$  – соответственно, прибыль от добычи полезных ископаемых и нормальная (нормативная) прибыль от добычи полезных ископаемых в Арктике (прибыль от других видов деятельности исключается), млн руб.;  $MCK_{аркт.}$  – арктический минерально-сырьевой капитал (другие виды капитала исключаются), млн руб.;  $\Delta a. н. мск.$  — коэффициент нормальной (нормативной) сравнительной экономической эффективности использования и расширенного воспроизводства минерально-сырьевого капитала, доли единицы.

Коэффициент нормальной (нормативной) сравнительной экономической эффективности использования минерально-сырьевого капитала в Арктике определяется по формуле:

$\Delta a. н. мск. = \Delta 1_{мин.} (1 + \Delta 2_{риск а.} / 100 \%) / 100 \%,$  (3)  
 где:  $\Delta 1_{мин.}$  – базовый показатель минимальной эффективности использования ресурсов недр (средневзвешенная на срок действия ставка рефинансирования ЦБ РФ), %;  $\Delta 2_{риск а.}$  – надбавка за суммарный риск горного производства с учетом специфики севера (в % от базовой ставки).

Надбавка за риск включает все стандартные виды рисков, учитываемых в инвестиционных проектах разработки месторождений полезных ископаемых [5]. В случае освоения арктических месторождений надбавка за региональный риск определяется с учетом особых северных условий: экологических, политических, военно-стратегических, юридических, климатических, инфраструктурных, социальных и других по формуле:

$R_{рег.} = P_{рег. аркт.} = P_{а. эко.} + P_{а. геопол.} + P_{а. к.} + P_{а. и.},$  (4)

где:  $P_{а. эко.}$  – повышенный арктический экологический риск, доли ед. [5, 6, 7];  $P_{а. геопол.}$  – геополитический, военно-стратегический арктический риск, доли ед.;  $P_{а. к.}$  – климатический арктический риск, доли ед.;  $P_{а. и.}$  – инфраструктурный арктический риск, доли ед.

Количественный анализ рисков, основывающийся на применении статистических методов, дает возможность

проведения оценки вероятности их реализации только при условии наличия достоверной статистической информации [6, 7]. В практике оценки риска разработки угольных месторождений наиболее применимым является экспертный метод [4].

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Таким образом, разработанная классификация арктической ренты и методология ее оценки позволяют проводить анализ и рассчитывать арктическую сверхприбыль, учитывать специфику и риск недропользования в Арктике.

**Список литературы**

1. Столесен А. Уголь бросает мрачную тень на российскую Арктику // The Independent Barents Observer. 05.12.2017. [Электронный ресурс]. URL: <https://inosmi.ru/economic/20171205/240934337.html> (дата обращения: 15.06.2018).
2. Семенов А.В., Разовский Ю.В., Макаркин Ю.Н. Источники формирования природного капитала Арктики // Бурение на нефть. 2014. № 12. С. 50-53.
3. Разовский Ю.В., Макаркин Ю.Н., Горенкова Е.Ю. Минерально-сырьевой капитал. М.: У Никитских ворот, 2013. С. 387.
4. Горенкова Е.Ю. Модель риска нефтегазовой компании // Вестник университета. Теоретический и научно-методический журнал ГОУВПО «Государственный университет управления». 2010. № 16. С. 188-189.
5. Вишняков Я.Д., Киселева С.П. Экологический императив технологического развития России. Научная монография. Ростов-на-Дону: ООО «Терра», 2016. 295 с.
6. Маколова Л.В. Проблема рационального функционирования предприятий с учетом экологической составляющей // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство. Труды международной научно-практической конференции. 2016. С. 175-177.
7. Environmental Risk to Health of the Population / T.Y. Anopchenko, A.D. Murzin, E.A. Kandrashina, I.V. Kosyakova, O.E. Surnina // International Journal of Environmental & Science Education, 2016, Vol. 11. N 14. Pp. 7091-7115.

UDC 338.45:338.314:622.33(985) © Yu.V. Razovskiy, E.Yu. Gorenkova, S.P. Kiseleva, I.V. Kosyakova, L.V. Makolova, 2018  
ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2018, № 7, pp. 42-44

**Title**  
**COAL ARCTIC REVENUE: CLASSIFICATION AND ASSESSMENT METHODOLOGY**

**DOI:** <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2018-7-42-44>

**Authors**

Razovskiy Yu.V.<sup>1</sup>, Gorenkova E.Yu.<sup>1</sup>, Kiseleva S.P.<sup>2</sup>, Kosyakova I.V.<sup>3</sup>, Makolova L.V.<sup>4</sup>

<sup>1</sup> S.Yu. Witte Moscow University, Moscow, 115432, Russian Federation

<sup>2</sup> State University of management, Moscow, 109542, Russian Federation

<sup>3</sup> "Samara State Technical University", the Federal State-Funded Educational Institution of Higher Education (FSFEI HE), Samara, 443100, Russian Federation

<sup>4</sup> "Rostov State Railway University", the Federal State-Funded Educational Institution of Higher Education (FSFEI HE), Rostov-on-Don, 344038, Russian Federation

**Authors' Information**

**Razovskiy Yu.V.**, Doctor of Economic Sciences, Professor of Department of Management and marketing, e-mail: [renta11@yandex.ru](mailto:renta11@yandex.ru)

**Gorenkova E.Yu.**, PhD (Economic), Deputy Head of Department of Management and marketing, e-mail: [egorenkova@muiiv.ru](mailto:egorenkova@muiiv.ru)

**Kiseleva S.P.**, Doctor of Economic Sciences, Professor of Department Environmental management and environmental safety, e-mail: [svetlkiseleva@yandex.ru](mailto:svetlkiseleva@yandex.ru)

**Kosyakova I.V.**, Doctor of Economic Sciences, Professor, Head of Department "National and World Economy", e-mail: [iv-kos@mail.ru](mailto:iv-kos@mail.ru)

**Makolova L.V.**, Doctor of Economic Sciences, Professor of Department "Logistics and transport systems management", e-mail: [makolova76@mail.ru](mailto:makolova76@mail.ru)

**Abstract**

International scientific Yu.V. Razovskiy school developed a classification of Arctic rent the bowels of the earth as part of natural resource rents by the criterion of source of formation, the methodology of its assessment of profits for high-risk conditions of Arctic coal mining. The risks of using mineral resources capital in the Arctic are analyzed. The project of development of coal deposits in the Taimyr coal basin is considered.

**Keywords**

Renta, Classification, Risk, Arctic, Estimation, Methodology, "Tibas", Mineral resources capital, Profit.

**References**

1. Atle Staalesen This dark shadow over the Russian Arctic comes from coal. *The Independent Barents Observer*, 05.12.2017. Available at: <https://inosmi.ru/economic/20171205/240934337.html> (accessed 15.06.2018).
2. Semenov A.V., Razovskiy Yu.V. & Makarkin Yu.N. Istochniki formirovaniya prirodnogo kapitala Arktiki [Sources of formation of natural capital of the Arctic]. *Bureninya na neft – Oil Drilling*, 2014, No. 12, pp. 50-53.
3. Razovskiy Yu.V., Makarkin Yu.N., Gorenkova E.Yu. *Mineral'no-syr'yevoy kapital* [Mineral and raw material capital]. Moscow, U Nikitskikh Vorot Publ., 2013. p. 387.
4. Gorenkova E.Yu. Model' riska neftegazovoy kompanii [Oil and gas company risk model]. *Vestnik universiteta – Bulletin of the university. Theoretical and methodological Journal of the State University of Management*, 2010, No. 16, pp. 188-189.
5. Vishnyakov Ya.D. & Kiseleva S.P. *Ekologicheskii imperativ tekhnologicheskogo razvitiya Rossii*. Nauchnaja monografiya [Ecological imperative of technological development of Russia. Scientific monograph]. Rostov-on-Don, "Terra" LLC, 2016, 295 p.
6. Makolova L.V. *Problema ratsional'nogo funkcionirovaniya predpriyatij s uchetom ekologicheskoy sostavlyayushchey*. Sbornik: Transport: nauka, obrazovanie, proizvodstvo trudy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii [Problem of rational functioning of enterprises given the ecological component]. The Collection: Transport: science, education, production the works of the international scientific and practical conference, 2016, pp. 175-177.
7. Anopchenko T.Y., Murzin A.D., Kandrashina E.A., Kosyakova I.V. & Surnina O.E. Environmental Risk to Health of the Population. *International Journal of Environmental & Science Education*, 2016, Vol. 11, No. 14, pp. 7091-7115.



**Национальный исследовательский  
технологический университет «МИСиС»  
Институт экономики и управления  
промышленными предприятиями (ИЭУПП)**

**Кафедра «Государственного и муниципального управления в промышленных регионах» ИЭУПП  
готовит бакалавров и магистров и является выпускающей по следующим направлениям и профилям подготовки:**

**• БАКАЛАВРИАТ:**

**38.03.04 «Государственное  
и муниципальное управление» /  
профиль**

**«Управление государственными  
и муниципальными финансами».**

Цель программы – дать базовые знания в сфере государственного и муниципального управления, бюджетной системы, управления организациями общественного сектора, стратегического планирования и управления развитием территорий, анализа экономического состояния, основ административной деятельности, разработки программ развития территорий регионального и местного уровня, методов управления проектами, социальным развитием, человеческим ресурсами.

**• МАГИСТРАТУРА:**

**38.04.04 «Государственное и муниципальное управление» /  
профиль «Управление государственными и муниципальными финансами».**

Цель программы – дать профильную подготовку для занятия должностей государственной, гражданской и муниципальной службы, дать знания в области стратегического планирования и управления в интересах общества и государства, анализа экономического состояния отраслей, регионов, муниципальных образований, подготовки нормативно-правовых актов, разработки программ социально-экономического развития, методов государственного регулирования экономики, кластерной политики, механизмов ГЧП.

**• МАГИСТРАТУРА:**

**38.04.01 «Экономика» / профиль «Внешекономическая деятельность  
предприятий минерально-сырьевого комплекса».**

**ВНИМАНИЕ! ЕСТЬ БЮДЖЕТНЫЕ МЕСТА!**

Цель программы – дать знания в области валютно-кредитных отношений, организации и форм ведения международного бизнеса, международных операций с биржевыми товарами, таможенно-тарифного регулирования, страхования операций, бухгалтерского и налогового учета ВЭД, дать навыки ведения стратегических и тактических международных переговоров.

# Итоги работы угольной промышленности России за январь-март 2018 года

Составитель:

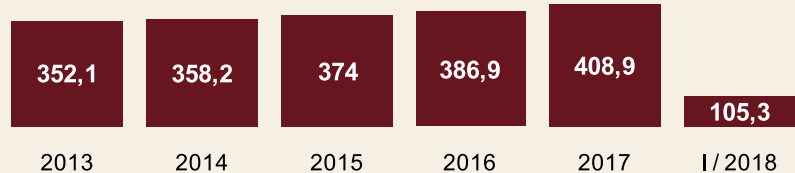
**ТАРАЗАНОВ Игорь Геннадьевич**

Горный инженер, чл.-корр. РАЭ,  
заместитель главного редактора  
журнала «Уголь»,  
119049, г. Москва, Россия,  
e-mail: ugo11925@mail.ru

Использованы данные:

ФГБУ «ЦДУ ТЭК», Росстата,  
АО «Росинформуголь», Департамента  
угольной и торфяной промышленности  
Минэнерго России, пресс-релизы компаний.

Добыча угля в России, млн т



На основе статистических, технико-экономических и производственных показателей представлен аналитический обзор итогов работы угольной промышленности России за январь-март 2018 г. Обзор сопровождается диаграммами, таблицами и обширными статистическими данными.

**Ключевые слова:** добыча угля, добыча коксующегося угля экономика, переработка угля, рынок угля, поставка, экспорт и импорт угля.

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2018-7-45-57>

## ВВЕДЕНИЕ

Россия является одним из мировых лидеров по производству угля, она занимает шестое место по объемам угледобычи после Китая, США, Индии, Австралии и Индонезии (на долю России приходится примерно 4,5% мировой угледобычи) [1, 2, 3].

Фонд действующих угледобывающих предприятий России по состоянию на 01.04.2018 насчитывает 170 предприятий (шахты – 57, разрезы – 113). Переработка угля в отрасли осуществляется на 65 обогатительных фабриках и установках, а также на имеющихся в составе большинства угольных компаний сортировках.

В результате проведенной в ходе реструктуризации угольной промышленности приватизации угольных активов практически вся добыча угля осуществляется акционерными обществами с частной формой собственности.

В пределах Российской Федерации находятся 22 угольных бассейна и 129 отдельных месторождений. Добыча угля ведется в семи федеральных округах, 25 субъектах Российской

Федерации. В отрасли задействовано около 141 тыс. человек, а с членами их семей – около 600 тыс. человек.

В России уголь потребляется во всех субъектах Российской Федерации. Основные потребители угля на внутреннем рынке – это электростанции и коксохимические заводы. Из угледобывающих регионов самым мощным поставщиком угля является Кузнецкий бассейн – здесь производится более половины (56%) всего добываемого угля в стране и 76% углей коксующихся марок.

Наиболее перспективными по запасам и качеству угля, состоянию инфраструктуры и горнотехническим возможностям являются, помимо предприятий Кузбасса, также разрезы Канско-Ачинского бассейна, Восточной Сибири и Дальнего Востока, дальнейшее развитие которых позволит обеспечить основной прирост добычи угля в отрасли. С точки зрения наращивания производственного потенциала наиболее перспективными становятся районы Восточной Сибири и Дальнего Востока.

## ДОБЫЧА УГЛЯ

**Добыча угля в России за январь-март 2018 г. составила 105,3 млн т.** Она увеличилась по сравнению с первым кварталом 2017 г. на 4,5 млн т, или на 5%, а по сравнению с предыдущим четвертым кварталом 2017 г. уменьшилась на 2,5 млн т (спад на 2%).

**Подземным способом добыча составила 24,6 млн т угля** (на 0,9 млн т, или на 4% меньше, чем годом ранее). По сравнению с предыдущим четвертым кварталом

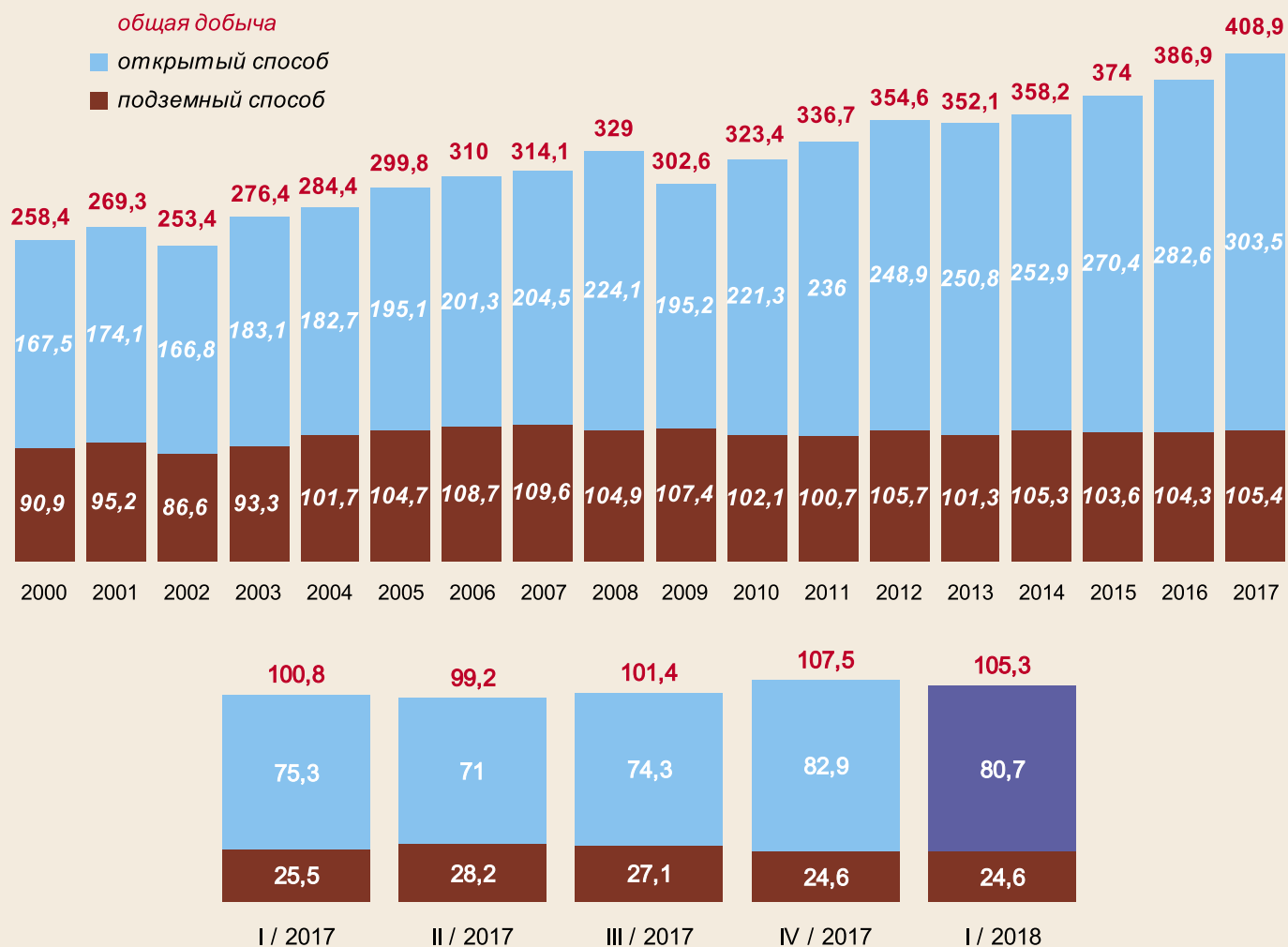
2017 г. она осталась на прежнем уровне. За январь-март 2018 г. проведено 105,6 км горных выработок (на 0,6 км, или на 0,6% ниже уровня первого квартала 2017 г.), в том числе вскрывающих и подготавливающих выработок – 84,4 км (на 0,4 км, или на 0,5% меньше, чем годом ранее). При этом уровень комбайновой проходки составляет 88% общего объема проведенных выработок.

**Добыча угля открытым способом составила 80,7 млн т** (на 5,4 млн т, или на 7% выше уровня первого квартала 2017 г.). По сравнению с предыдущим четвертым кварталом 2017 г. она снизилась на 2,2 млн т (спад на 3%). При этом объем вскрышных работ за январь-март 2018 г.

составил 501,9 млн куб. м (на 58,5 млн куб. м, или на 13% выше объема аналогичного периода 2017 г.).

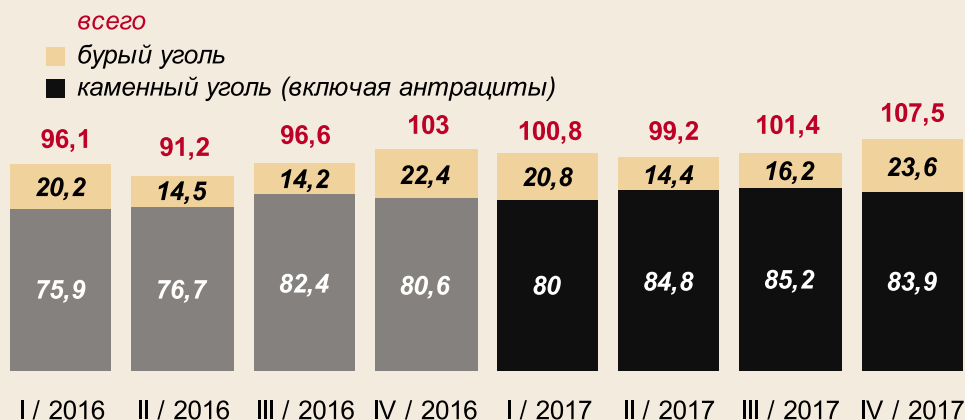
**Удельный вес открытого способа в общей добыче составил 76,7%** (годом ранее было 74,7%, т.е. отмечен рост на 3%).

Добыча угля в России (по способам добычи), млн т



Добыча по видам углей, млн т

(объемы добычи антрацитов входят в объемы добычи каменных углей; в 2017 г. добыча антрацитов составила: в первом квартале – 3,3 млн т, во втором – 4,7 млн т, в третьем – 5,7 млн т, в четвертом – 5 млн т)





**ДОБЫЧА УГЛЯ ПО ТЕРРИТОРИЯМ**

В январе-марте 2018 г. по сравнению с аналогичным периодом прошлого года добыча угля увеличилась в двух из четырех основных угольных бассейнов страны: в Кузнецком – на 1,65 млн т, или на 3% (добыто 59 млн т) и в Канско-Ачинском – на 0,86 млн т, или на 8% (добыто 12,34 млн т). Спад добычи отмечен также в двух из четырех основных бассейнов: в Печорском – на 365 тыс. т, или на 16% (добыто 1,88 млн т) и в Донецком – на 191 тыс. т, или на 16% (добыто 0,98 млн т).

В первом квартале 2018 г. по сравнению с январем-мартом 2017 г. добыча угля возросла в трех из семи угледобывающих экономических районов России: в Западно-Сибирском добыто 62,5 млн т (рост на 5%),

в Восточно-Сибирском – 27,8 млн т (рост на 4%) и в Дальневосточном – 12,1 млн т (рост на 15%).

В четырех угледобывающих экономических районах добыча угля снизилась по сравнению с аналогичным периодом предыдущего года: в Северо-Западном добыто 1,89 млн т (спад на 16%), в Южном – 0,98 млн т (спад на 16%), в Центральном – 44 тыс. т (спад на 2%) и в Уральском – 24 тыс. т (спад на 93%).

В целом по России объем угледобычи за год увеличился на 4,5 млн т, или на 5%.

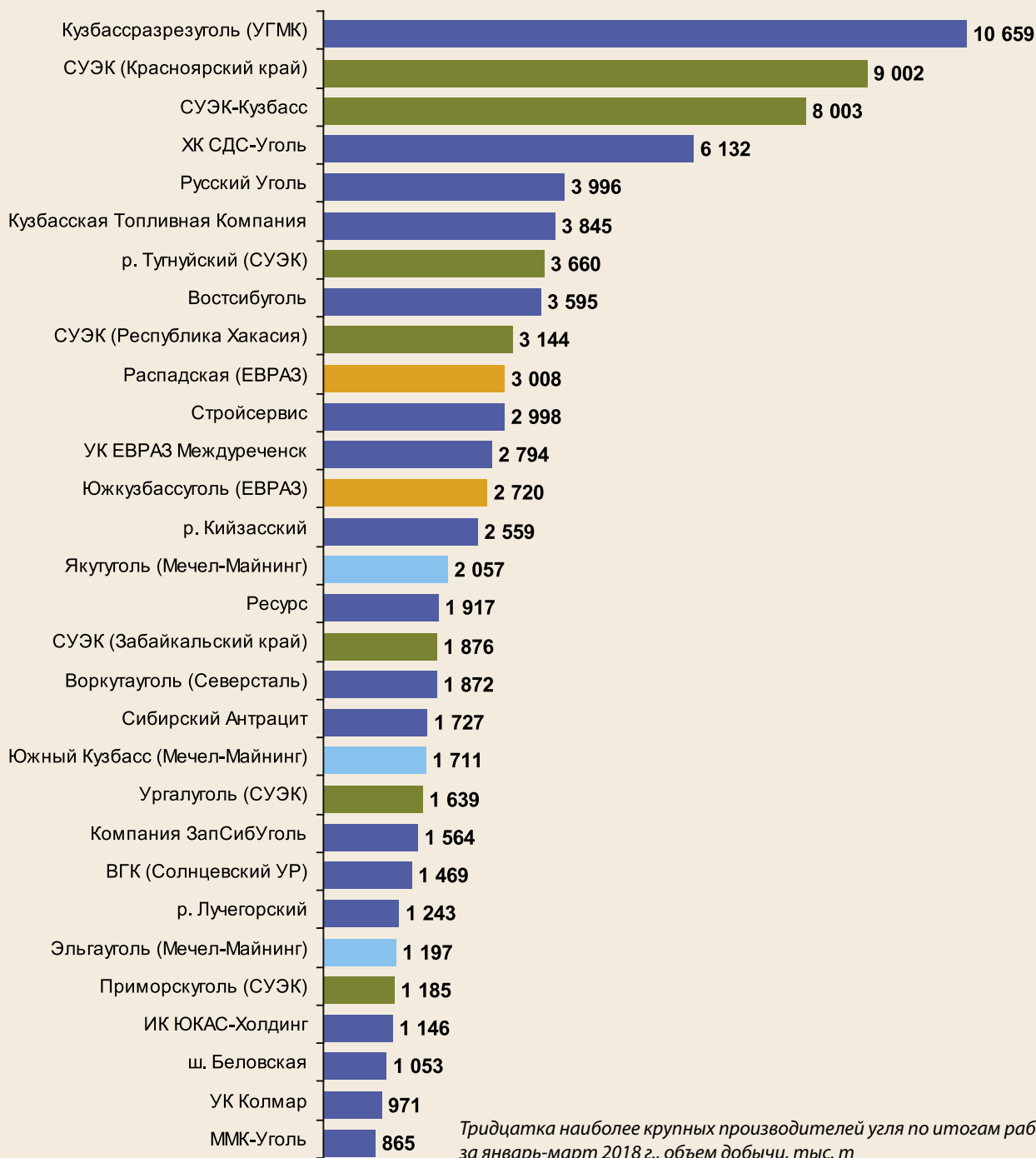
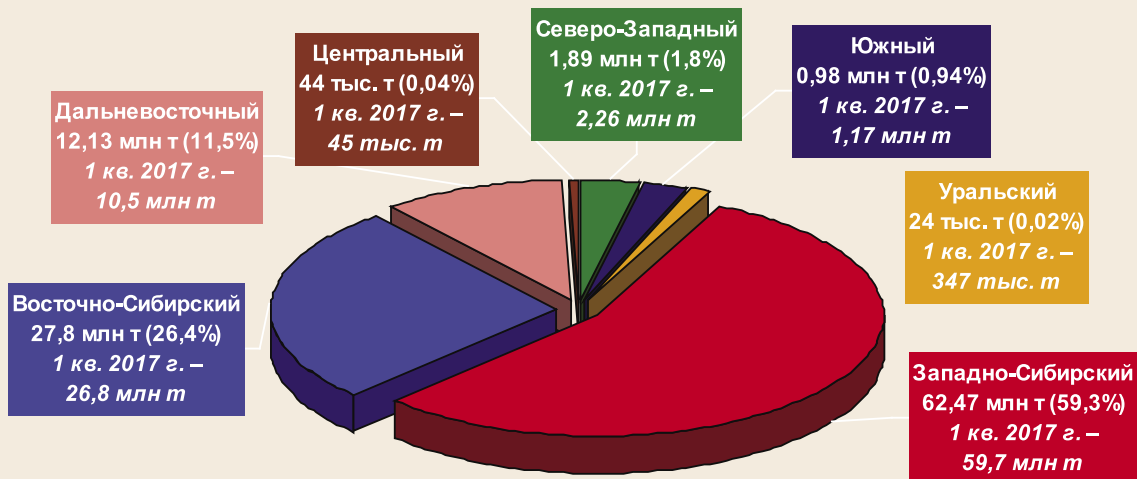
Основной вклад в добычу угля по Российской Федерации вносят Западно-Сибирский (59%) и Восточно-Сибирский (26%) экономические районы.

Десятка наиболее крупных системообразующих предприятий (компаний) по добыче угля в России, тыс. т*	1 кв. 2018	К уровню 1 кв. 2017, %
<b>1. АО «СУЭК»</b>	<b>28 509</b>	<b>100,4</b>
– АО «СУЭК-Кузбасс» (Кемеровская обл.)	8 003	87,9
– Филиал АО «СУЭК-Красноярск» «Разрез Бородинский имени М.И. Щадова» (Красноярский край)	6 617	102,5
– АО «Разрез Березовский» (Красноярский край)	1 274	118,0
– АО «Разрез Назаровский» (Красноярский край)	1 111	139,6
– АО «Разрез Тугнуйский» (Республика Бурятия)	3 660	97,3
– ООО «СУЭК-Хакасия» (Республика Хакасия)	1 958	108,6
– ООО «Восточно-Бейский разрез» (Республика Хакасия)	864	99,1
– ОАО «Разрез Изыхский» (Республика Хакасия)	322	99,4
– АО «Ургалуголь» (Хабаровский край)	1 639	98,5
– АО «Разрез Харанорский» (Забайкальский край)	1 386	127,2
– ООО «Читауголь» (Забайкальский край)	328	100,8
– ООО «Арктические разработки» (Забайкальский край)	162	158,0
– ООО «Приморскуголь» (Приморский край)	1 185	154,9
<b>2. ОАО «УК «Кузбассразрезуголь»</b>	<b>10 659</b>	<b>97,6</b>
– Филиал «Талдинский угольный разрез»	2 583	83,5
– Филиал «Бачатский угольный разрез»	2 203	99,6
– Филиал «Краснобродский угольный разрез»	1 807	105,8
– Филиал «Моховский угольный разрез»	1 558	96,7
– Филиал «Кедровский угольный разрез»	1 276	106,2
– Филиал «Калтанский угольный разрез»	1 006	99,6
– ООО «Шахта Байкаимская»	226	271,2
<b>3. АО ХК «СДС-Уголь»</b>	<b>6 132</b>	<b>89,5</b>
– ООО «Шахтоуправление «Майское» (разрез «Первомайский»)	1 629	117,7

Десятка наиболее крупных системообразующих предприятий (компаний) по добыче угля в России, тыс. т*	1 кв. 2018	К уровню 1 кв. 2017, %
– АО «Черниговец»	1 448	110,1
– ООО «Шахта Листвяжная»	1 119	102,9
– АО «Салек» (разрез «Восточный»)	1 045	99,2
– «Шахта «Южная» (филиал АО «Черниговец»)	485	69,8
– АО «Прокопьевский угольный разрез»	406	116,0
<b>4. ООО «Распадская угольная компания» (ЕВРАЗ)</b>	<b>5 728</b>	<b>106,3</b>
– ПАО «Распадская»	3 008	104,2
– ОАО «ОУК «Южскузбассуголь»	2 720	108,7
<b>5. ОАО «Мечел-Майнинг»</b>	<b>4 965</b>	<b>97,9</b>
– АО ХК «Якутуголь»	2 057	92,2
– ПАО «Южный Кузбасс»	1 711	85,3
– ООО «Эльгауголь»	1 197	143
<b>6. АО «Русский Уголь»</b>	<b>3 996</b>	<b>98,8</b>
– ОАО «Красноярсккрайуголь»	1 801	99,5
– АО «УК «Разрез Степной»	994	91,9
– АО «Амуруголь»	938	103,7
– ООО «Саяно-Партизанский»	263	106,5
<b>7. En+ Group</b>	<b>3 913</b>	<b>100,1</b>
– ООО «Компания «Востсибуголь»	3 043	100,3
– Разрез «Ирбейский» (Компания «Востсибуголь»)	552	84,6
– ООО «Тувинская ГРК»	219	98,8
– ООО «Разрез Ныгдинский»	99	-
<b>8. ПАО «Кузбасская Топливная Компания»</b>	<b>3 845</b>	<b>115,9</b>
<b>9. ЗАО «Стройсервис»</b>	<b>2 998</b>	<b>124,3</b>
– ООО «Разрез «Березовский»	1 364	125,1
– ООО «Разрез «Пермяковский»	1 094	166,8
– ООО СП «Барзасское товарищество»	320	124,4
– АО «Разрез «Шестаки»	127	54,5
– ООО «Шахта № 12»	93	52,6
<b>10. ООО «УК «ЕВРАЗ Междуреченск»</b>	<b>2 794</b>	<b>104,0</b>
– АО «Междуречье»	1 536	100,5
– АО «Угольная компания «Южная»	794	113,9
– АО «Шахта «Антоновская»	246	228,3
– АО «Шахта «Большевик»	218	61,5

\* Указанные компании суммарно обеспечивают 75% всего объема добычи угля в России.

Добыча угля (удельный вес) по основным угледобывающим экономическим районам за январь-март 2018 г.



Тридцатка наиболее крупных производителей угля по итогам работы за январь-март 2018 г., объем добычи, тыс. т

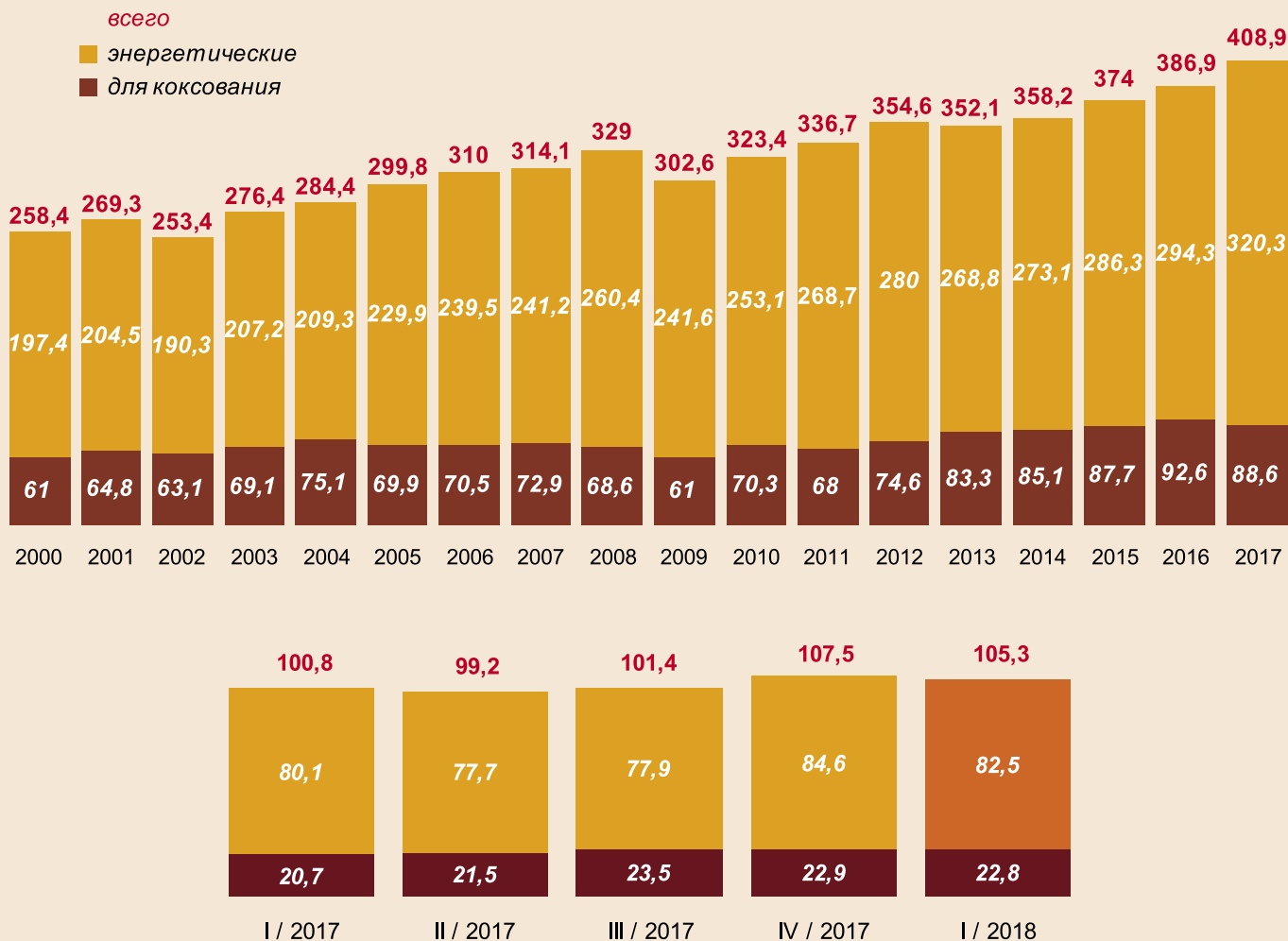
**ДОБЫЧА УГЛЯ ДЛЯ КОКСОВАНИЯ**

**В первом квартале 2018 г. было добыто 22,8 млн т коксующегося угля, что на 2,1 млн т, или на 10% выше уровня января-марта 2017 г.** По сравнению с предыдущим четвертым кварталом 2017 г. добыча углей для коксования снизилась на 0,1 млн т, или на 0,4%.

Доля углей для коксования в общей добыче составила только 22%. Основной объем добычи этих углей пришелся на предприятия Кузбасса – 76%. Здесь было добы-

то 17,29 млн т угля для коксования, что на 1,87 млн т больше, чем годом ранее (рост на 12%). Добыча коксующегося угля в Печорском бассейне составила 1,87 млн т (3 мес. 2017 г. – 1,99 млн т; спад на 6%). В Республике Саха (Якутия) было добыто 3,48 млн т угля для коксования (годом ранее было 3,21 млн т; рост на 8%). В Забайкальском крае было добыто 162 тыс. т угля для коксования (3 мес. 2017 г. – 67 тыс. т; рост в 2,4 раза).

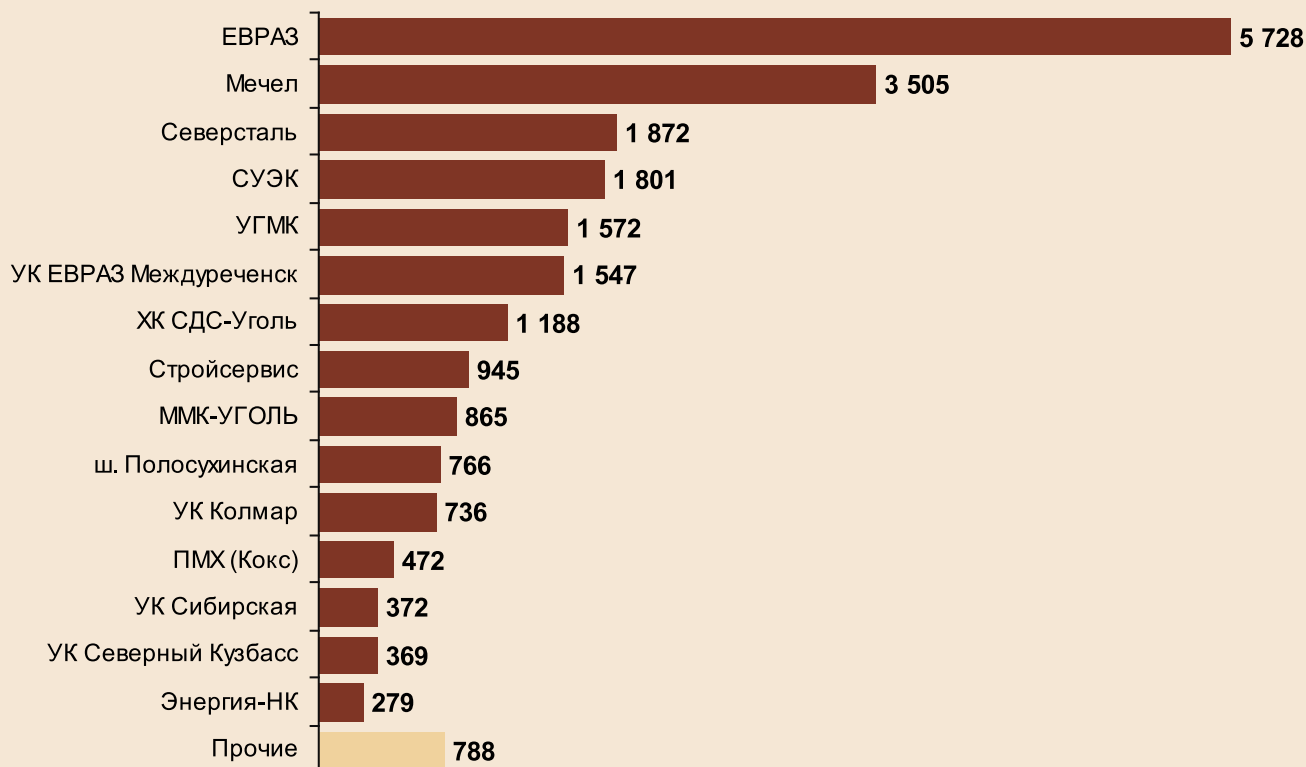
Добыча угля в России по видам углей, млн т



**По результатам работы в январе-марте 2018 г. наиболее крупными производителями угля для коксования являются:** ЕВРАЗ (5728 тыс. т, в том числе ПАО «Распадская» – 3008 тыс. т, ОАО «ОУК «Южкузбассуголь» – 2720 тыс. т); ОАО «Мечел-Майнинг» (3505 тыс. т, в том числе АО ХК «Якутуголь» – 1837 тыс. т, ООО «Эльгауголь» – 905 тыс. т, ПАО «Южный Кузбасс» – 763 тыс. т); АО «Воркутауголь» (1872 тыс. т); АО «СУЭК» (1801 тыс. т, в том числе АО «СУЭК-Кузбасс» – 1639 тыс. т, ООО «Арктические разработки» – 162 тыс. т); ОАО «УК «Куз-

бассразрезуголь» (1572 тыс. т); ООО «УК «ЕВРАЗ Междуреченск» (1547 тыс. т, в том числе АО «Междуречье» – 1083 тыс. т, АО «Шахта «Антоновская» – 246 тыс. т, АО «Шахта «Большевик» – 218 тыс. т); АО ХК «СДС-Уголь» (1188 тыс. т); ЗАО «Стройсервис» (945 тыс. т, в том числе ООО «Разрез «Березовский» – 628 тыс. т, ООО СП «Барзасское товарищество» – 241 тыс. т, ООО «Шахта № 12» – 51 тыс. т, АО «Разрез «Шестаки» – 25 тыс. т); ООО «ММК-УГОЛЬ» (865 тыс. т); ОАО «Шахта «Полосухинская» (766 тыс. т).

Российские производители коксующегося угля  
(добыча за январь-март 2018 г., тыс. т)  
Всего добыто 22 805 тыс. т



## ПЕРЕРАБОТКА УГЛЯ

**Общий объем переработки угля в январе-марте 2018 г., с учетом переработки на установках механизированной породовыборки, составил 48,5 млн т** (на 1,2 млн т, или на 2,4% ниже уровня аналогичного периода 2017 г.).

**На обогатительных фабриках переработано 47,3 млн т** (на 1,0 млн т, или на 2% меньше, чем годом ранее), в том числе для коксования – 21,9 млн т (на 0,8 млн т ниже уровня первого квартала 2017 г.).

Выпуск концентрата составил 26,5 млн т (на 0,97 млн т меньше, чем годом ранее), в том числе для коксования – 14 млн т (на 0,8 млн т ниже уровня первого квартала 2017 г.).

Выпуск углей крупных и средних классов составил 4,1 млн т (на 61 тыс. т меньше, чем годом ранее), в том числе антрацитов – 284 тыс. т (на 28 тыс. т, или на 9% ниже уровня первого квартала 2017 г.).

**Дополнительно переработано на установках механизированной породовыборки 1,2 млн т угля** (на 175 тыс. т, или на 12% ниже уровня января-марта 2017 г.).

Переработка угля на обогатительных фабриках в январе-марте 2018 г., тыс. т

Бассейны, регионы	Всего			В том числе для коксования		
	1 кв. 2018 г.	1 кв. 2017 г.	к 1 кв. 2017 г., %	1 кв. 2018 г.	1 кв. 2017 г.	К уровню 1 кв. 2017 г., %
<b>Всего по России</b>	<b>47 308</b>	<b>48 328</b>	<b>97,9</b>	<b>21 954</b>	<b>22 748</b>	<b>96,5</b>
Печорский бассейн	1 622	1 702	95,3	1 618	1 447	111,8
Донецкий бассейн	647	845	76,5	–	–	–
Челябинская обл.	–	356	–	–	–	–
Новосибирская обл.	1 191	1 333	89,4	–	–	–
Кузнецкий бассейн	32 592	32 994	98,8	17 763	18 734	94,8
Республика Хакасия	3 079	3 172	97,0	–	–	–
Иркутская обл.	689	726	94,9	–	–	–
Забайкальский край	3 278	3 000	109,2	–	–	–
Республика Саха (Якутия)	2 573	2 567	100,2	2 573	2 567	100,2
Хабаровский край	1 604	1 597	100,5	–	–	–
Приморский край	33	0	–	–	–	–
Сахалинская обл.	–	36	–	–	–	–

**Выпуск концентрата в январе-марте 2018 г., тыс. т**

Бассейны, регионы	Всего			В том числе для коксования		
	1 кв. 2018 г.	1 кв. 2017 г.	к 1 кв. 2017 г., %	1 кв. 2018 г.	1 кв. 2017 г.	К уровню 1 кв. 2017 г., %
Всего по России	26 522	27 493	96,5	14 019	14 830	94,5
Печорский бассейн	634	791	80,1	633	725	87,3
Донецкий бассейн	368	492	74,8	–	–	–
Челябинская обл.	–	1	–	–	–	–
Новосибирская обл.	284	233	121,8	–	–	–
Кузнецкий бассейн	19 351	19 849	97,5	12 016	12 579	95,5
Республика Хакасия	2 083	1 180	95,6	–	–	–
Иркутская обл.	455	437	104,0	–	–	–
Забайкальский край	1 326	1 463	90,6	–	–	–
Республика Саха (Якутия)	1 370	1 526	89,8	1 370	1 526	89,8
Хабаровский край	637	500	127,4	–	–	–
Приморский край	14	0	–	–	–	–
Сахалинская обл.	–	21	–	–	–	–

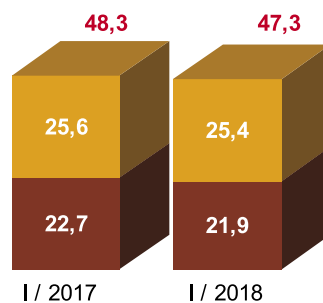
**Выпуск углей крупных и средних классов в январе-марте 2018 г., тыс. т**

Бассейны, регионы	1 кв. 2018 г.	1 кв. 2017 г.	К уровню 1 кв. 2017 г., %
Всего по России	4 110	4 171	98,5
Печорский бассейн	1	66	1,2
Донецкий бассейн	141	249	56,7
Челябинская обл.	–	1	–
Новосибирская обл.	284	233	121,8
Кузнецкий бассейн	984	1 049	93,8
Республика Хакасия	1 713	1 772	96,6
Иркутская обл.	236	224	105,3
Республика Саха (Якутия)	93	57	163,7
Амурская обл.	21	20	106,1
Хабаровский край	637	500	127,4

*Динамика обогащения угля на обогатительных фабриках России, млн т*



*Коксующийся уголь практически весь обогащается, энергетический – только 30%*



**ПОСТАВКА УГЛЯ**

**Угледобывающие предприятия России в январе-марте 2018 г. поставили потребителям 94,6 млн т угля**, что на 4,4 млн т, или на 5% больше, чем в первом квартале 2017 г.

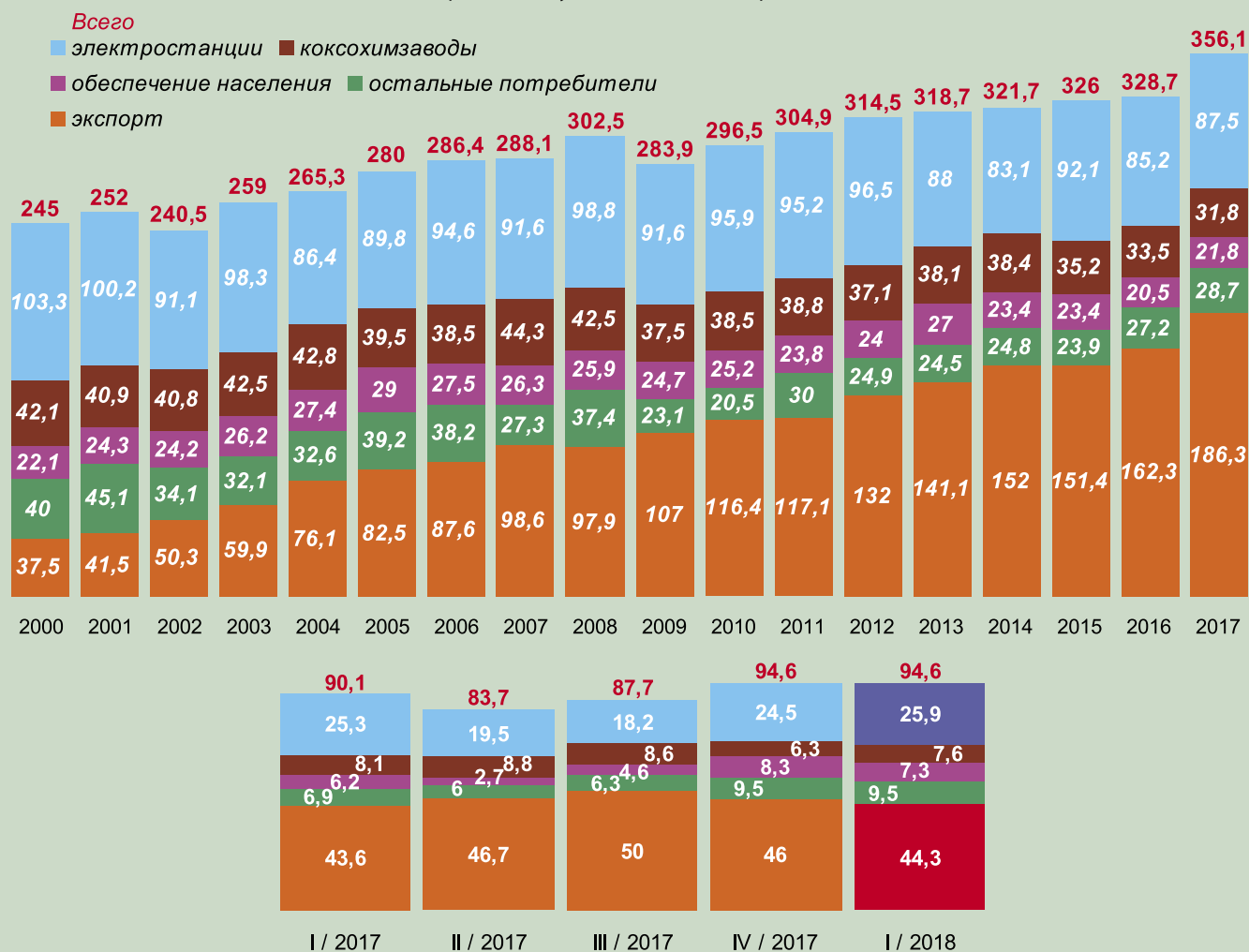
**Из всего поставленного объема на экспорт отправлено 44,3 млн т.** Это на 0,7 млн т, или на 2% выше уровня января-марта 2017 г.

**Внутрироссийские поставки составили 50,3 млн т.** По сравнению с первым кварталом 2017 г. эти поставки увеличились на 3,8 млн т, или на 8%.

По основным направлениям внутрироссийские поставки распределились следующим образом:

- обеспечение электростанций – 25,9 млн т (увеличились на 0,6 млн т, или на 3% к уровню первого квартала 2017 г.);
- нужды коксования – 7,6 млн т (уменьшились на 0,5 млн т к уровню января-марта 2017 г.);
- обеспечение населения, коммунально-бытовые нужды, агропромышленный комплекс – 7,3 млн т (увеличились на 1,1 млн т, или на 18% к уровню первого квартала 2017 г.);
- остальные потребители (нужды металлургии – энергетика, РАО «РЖД», Минобороны, Минюст, МВД, Минтранс, ФПС, Атомная промышленность, Росрезерв, цементные заводы и др.) – 9,5 млн т (увеличились на 2,6 млн т, или на 38% к уровню января-марта 2017 г.).

Поставка российских углей основным потребителям, млн т



**ЗАВОЗ И ИМПОРТ УГЛЯ**

**Завоз и импорт угля в Россию в январе-марте 2018 г. по сравнению с аналогичным периодом 2017 г. уменьшились на 1,37 млн т, или на 22% и составили 4,83 млн т.**

Завозится и импортируется в основном энергетический уголь (поставлено 4,7 млн т) и немного коксующегося (136 тыс. т). Практически весь уголь завозится из Казахстана (поставлено 4,82 млн т).

С учетом завоза и импорта энергетического угля на российские электростанции поставлено 30,6 млн т угля

(на 0,7 млн т, или на 2% меньше уровня первого квартала 2017 г.). С учетом завоза и импорта коксующегося угля на нужды коксования поставлено 7,7 млн т (на 0,6 млн т, или на 7% меньше, чем годом ранее).

**Всего на российский рынок в первом квартале 2018 г. поставлено с учетом завоза и импорта 55,1 млн т, что на 2,34 млн т, или на 5% больше, чем годом ранее.**

При этом доля завозимого (в том числе импортного) угля в поставках угля на российский рынок составляет 9%.

**ЭКСПОРТ УГЛЯ**

**Объем экспорта российской угля в январе-марте 2018 г., по отчетным данным угледобывающих компаний (по данным ФГБУ «ЦДУ ТЭК»), составил 44,3 млн т, по сравнению с аналогичным периодом 2017 г. он увеличился на 0,7 млн т, или на 2%.**

Экспорт составляет 47% в поставках российского угля. Основная доля экспорта приходится на энергетические угли – 40,6 млн т (92% общего экспорта углей), доля коксующихся углей (3,7 млн т) в общем объеме внешних поставок составила 8%. Основным поставщиком угля на экспорт является Сибирский ФО (поставлено 41,1 млн т, что составляет 93% общего экспорта), а среди экономических районов – Западно-Сибирский (поставлено 36,25 млн т, или 82% общего экспорта), в том числе доля Кузбасса – 75% общего экспорта (поставлено 33,4 млн т).

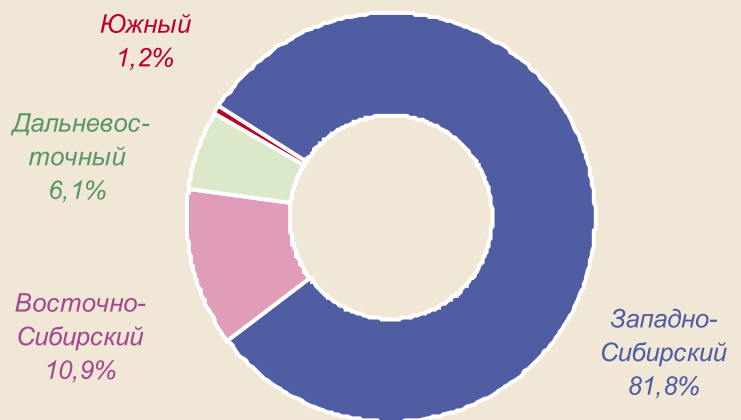
Из общего объема экспорта основной объем угля отгружался в страны дальнего зарубежья – 40,1 млн т (91% общего объема экспорта), на прежнем уровне, что годом ранее. В страны ближнего зарубежья поставлено 4,2 млн т (9% общего объема экспорта), что на 0,7 млн т больше, чем в январе-марте 2017 г.

В течение первого квартала 2018 г. отмечались небольшие колебания цен на энергетический уголь как в сторону снижения, так и повышения, в пределах 3-7%. В марте 2018 г. по сравнению с предыдущим месяцем цены на энергетический уголь на мировых торговых площадках показали отрицательную динамику. Снижение средних экспортных цен отмечено на всех основных торговых площадках: Австралии (FOB Ньюкасл) – на -6,7%, Колумбии (FOB Боливар) – на -4,9%, Турции (CIF Мраморное море, из Черно-

Динамика экспорта российского угля по видам углей, млн т



Удельный вес экономических районов России в экспортных поставках угля в январе-марте 2018 г.

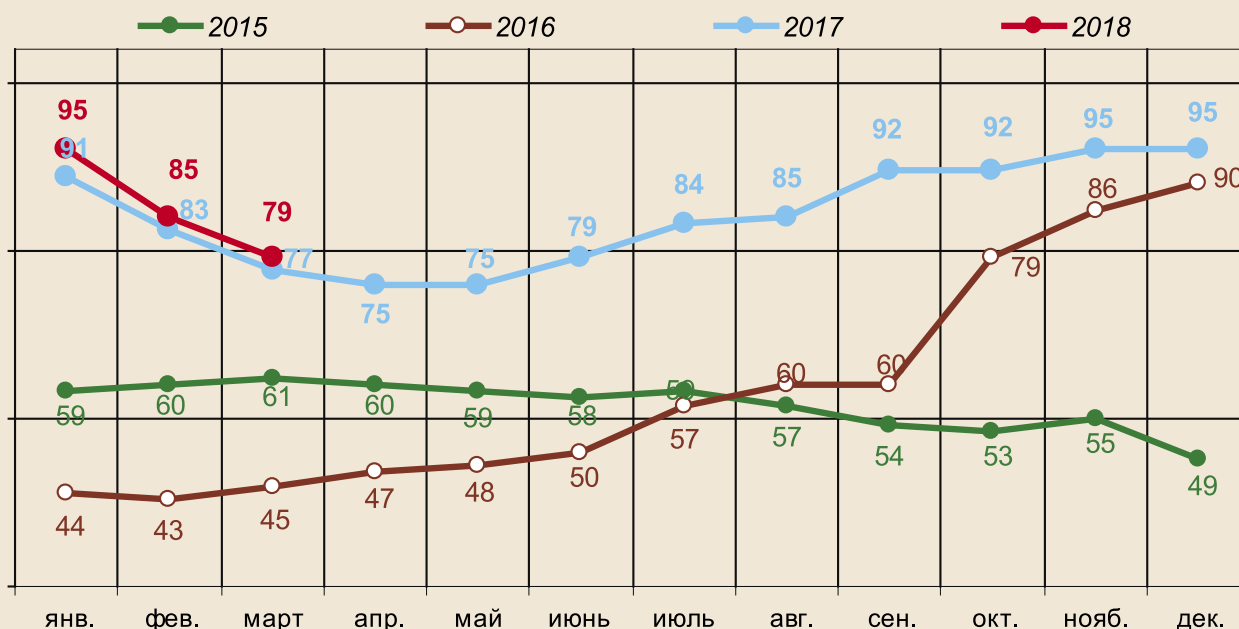


го моря) – на -6,0%, Турции (CIF Мраморное море, из Балтии) – на -6,2%, Европы (CIF АРА) – на -7,1%, Японии (CIF Восточное побережье) – на -11,8%. Цена осталась на уровне прошлого месяца на торговых площадках ЮАР (FOB Ричардз Бей).

**Экспортные цены на уголь, дол. США за тонну (по данным Металл Эксперт)**

Направления	Окт. 2017	Нояб. 2017	Дек. 2017	Янв. 2018	Февр. 2018	Март 2018
<b>Энергетический уголь</b>						
FOB Рига	86	87	87	89	81	74
FOB Восточный	98	97	100	104	105	96
Австралия, FOB Ньюкасл	97	97	101	107	105	98
ЮАР, FOB Ричардз Бей	91	94	95	97	94	94
Европа, CIF АРА	92	95	95	95	85	79
Япония, CIF Восточное побережье	99	96	96	105	110	97
Турция, CIF Мраморное море, из Черного моря	100	104	104	105	100	94
Турция, CIF Мраморное море, из Балтии	99	102	102	103	97	91
Колумбия, FOB Боливар	84	85	83	86	82	78
<b>Твердый коксующийся уголь</b>						
Австралия, FOB Квинсленд	207	184	189	239	235	230
<b>Кокс металлургический</b>						
Китай, FOB	360	357	307	345	366	362

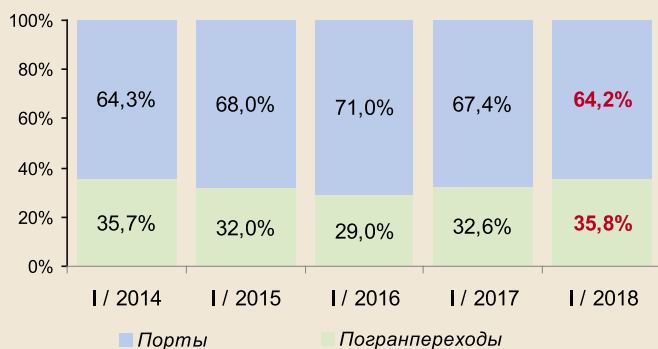
Динамика цен на энергетический уголь СИФ Европа (АРА), дол. США за тонну



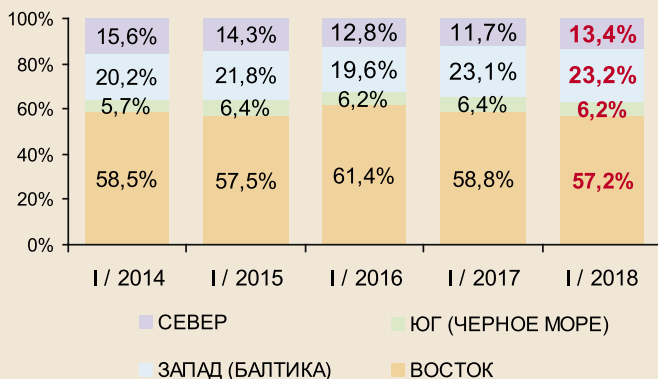
**Общий объем вывезенного российского угля в январе-марте 2018 г., по данным ОАО «РЖД», составил 52,3 млн т, в том числе через морские порты отгружено 33,6 млн т (64,2% общего объема вывоза).**

Удельный вес поставок российского угля в январе-марте 2018 г. по сравнению с аналогичным периодом 2017 г. увеличился через порты северного направления на 1,7% и западного – на 0,1%, снижение отмечено в портах южного направления – на 0,2% и восточного – на 1,6%.

Структура поставок российского угля через порты и пограничные переходы в январе-марте 2014-2018 гг.



Структура поставок российского угля через порты в январе-марте 2014-2018 гг., %



Объемы поставок угля через российские порты в январе-марте 2018 г. по сравнению с аналогичным периодом 2017 г. увеличились на 3,82 млн т, или на 13%. Увеличение поставок отмечено через все порты, в том числе через порты восточного направления – на 1682,3 тыс. т (на 9,6%), северного направления – на 1024,4 тыс. т (на 29,3%), западного направления (Балтика) – на 951,8 тыс. т (на 13,9%) и южного направления – на 161,8 тыс. т (на 8,5%).

**Объемы поставок российского угля через пограничные переходы, по данным ОАО «РЖД», в январе-марте 2018 г. по сравнению с аналогичным периодом 2017 г. увеличились на 30,3% и составили 18,7 млн т (35,8% общего объема вывоза).**

Поставка российского угля сухопутным путем осуществляется в основном через пограничные переходы Центрального, Северо-Западного и Дальневосточного федеральных округов (около 91,7% общей поставки сухопутным путем в январе-марте 2018 г.). Увеличились по сравнению с первым кварталом 2017 г. поставки через пограничные переходы Соловей (+56,7%), Мамоново (+34,5%), Кулунда (+49,9%), Локоть (+56,3%), Мыс Астафьева (+48,4%), Камыш-Экспорт (+10,8%). В 2 раза увеличились объемы перевалки через пограничные переходы Гродеково, Суземка, Забайкальск, Злынка, Красное. Снизились объемы экспорта российского угля через пограничные переходы Заречная (-12,4%), Веселое (-3,8%), Рудня (-7,2%), Скангали (-35,8%).

**В России крупнейшими компаниями-экспортерами угля выступают:** АО «СУЭК», ОАО «УК «Кузбассразрезуголь», АО ХК «СДС-Уголь», ПАО «Кузбасская Топливная Компания», ОАО «Мечел-Майнинг» и др.; они же являются и крупнейшими поставщиками энергетических углей на экспорт. Основными поставщиками коксующихся углей на экспорт являются: АО ХК «Якутуголь» (ОАО «Мечел-Майнинг»), АО «СУЭК-Кузбасс», ООО «Распадская угольная компания» (ЕВРАЗ), ОАО «УК «Кузбассразрезуголь» (УГМК), ООО «УК «ЕВРАЗ Междуреченск» и др.



**Экспорт российского угля в январе-марте 2018 г., тыс. т**  
(по отчетным данным угледобывающих компаний)

Крупнейшие экспортеры угля	1 кв. 2018	+/- к 1 кв. 2017	Крупнейшие страны-импортеры*	1 кв. 2018	+/- к 1 кв. 2017
АО «СУЭК»	11 091	-314	Япония	8 501	-666
ОАО «УК «Кузбассразрезуголь»	7 282	77	Великобритания	6 610	101
АО ХК «СДС-Уголь»	4 972	-266	Китай	4 012	-747
ПАО «Кузбасская ТК»	2 530	379	Украина	2 546	522
ОАО «Мечел-Майнинг»:	2 087	-443	Польша	2 420	1 110
- ПАО «Южный Кузбасс»	978	-145	Республика Корея	2 312	-448
- АО ХК «Якутуголь»	701	-483	Турция	1 392	51
- ООО «Эльгауголь»	408	185	Латвия	1 343	49
ООО «Распадская УК»	1 886	471	Швейцария	1 007	595
АО «Сибирский Антрацит»	1 858	290	Румыния	775	648
ООО «Ресурс»	1 712	240	Финляндия	735	-964
ООО «Разрез Кийзасский»	1 645	333	Словакия	436	150
ЗАО «Талтэк»	708	155	Индия	405	-220
АО «Русский Уголь»	661	-31	Бельгия	322	-383
ООО «УК «ЕВРАЗ Междуреченск»	559	-434	Испания	277	-95
ООО «УК Талдинская»	504	-148	Германия	234	164
ООО «Сибэнергоуголь»	494	113	Болгария	214	-2
ЗАО «Стройсервис»	465	247	Сербия	164	58
ООО «Разрез «Бунгурский-Северный»	405	-23	Таиланд	160	-114
АО ш/у «Обуховская»	365	10	Тайвань	120	120

\* Без учета части экспортных данных ООО «РУК» и некоторых филиалов АО «СУЭК».

**Основные экспортеры российского угля в январе-марте 2018 г., тыс. т**  
(всего экспортировано 44 329 тыс. т)

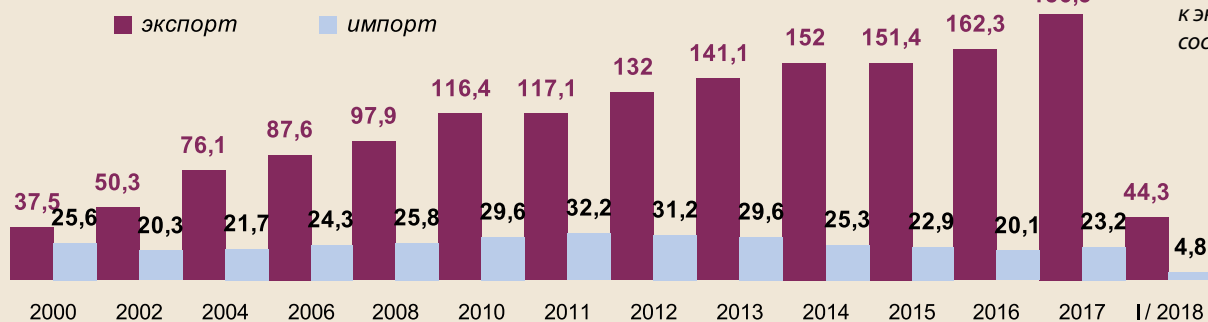


**Российский уголь экспортируется более чем в 60 стран.** При этом основная часть (91%) российского углеэкспорта приходится на страны дальнего зарубежья.

**Экспорт российского угля в январе-марте 2018 г., по данным ФТС России, составил 47 млн т, что на 4,3 млн т, или на 10% больше, чем годом ранее.**

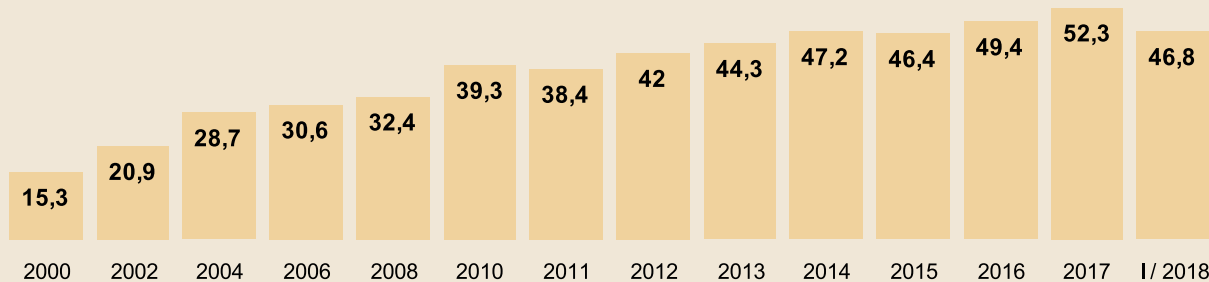
**Лидерами среди стран-импортеров** российского угля по итогам первого квартала 2018 г., по данным ФТС России, являются: Китай (импортировано 6,36 млн т), Республика Корея (5,74 млн т), Япония (4,94 млн т), Нидерланды (3,35 млн т), Турция (3,29 млн т), Великобритания (3,2 млн т), Польша (3,04 млн т), Украина (2,84 млн т), Германия (1,99 млн т), Тайвань (Китай, 1,8 млн т), Румыния (1,21 млн т), Индия (1,18 млн т), Испания (950 тыс. т), Малайзия (791 тыс. т), Италия (771 тыс. т), Франция (629 тыс. т), Латвия (560 тыс. т), Финляндия (435 тыс. т), Бразилия (413 тыс. т), Марокко (397 тыс. т), Вьетнам (387 тыс. т), Дания (367 тыс. т), Словакия (307 тыс. т), Болгария (279 тыс. т), Гонконг (244 тыс. т), Бельгия (223 тыс. т), Пакистан (215 тыс. т), Израиль (214 тыс. т), Словения (174 тыс. т), Египет (159 тыс. т).

Динамика экспорта и завоза (импорта) угля по России, млн т



Соотношение завоза к экспорту угля составляет 0,11

Доля экспорта в объемах поставки российского угля, %



РЕЗЮМЕ

Основные показатели работы угольной отрасли России за январь-март 2018 г.

Показатели	1 кв. 2018 г.	1 кв. 2017 г.	К уровню 1 кв. 2017 г., %
<b>Добыча угля, по данным Росстата, всего, тыс. т</b>	<b>107 035</b>	<b>101 168</b>	<b>105,8</b>
<b>Добыча угля, по данным ЦДУ ТЭК, всего, тыс. т:</b>	<b>105 334</b>	<b>100 826</b>	<b>104,5</b>
–подземным способом	24 585	25 526	96,3
–открытым способом	80 748	75 300	107,2
Добыча угля на шахтах, тыс. т	24 813	25 453	97,5
Добыча угля на разрезах, тыс. т	80 521	75 373	106,8
<b>Добыча угля для коксования, тыс. т</b>	<b>22 805</b>	<b>20 689</b>	<b>110,2</b>
<b>Переработка угля, всего тыс. т:</b>	<b>48 552</b>	<b>49 748</b>	<b>97,6</b>
–на фабриках	47 308	48 328	97,9
–на установках механизированной породовыборки	1 244	1 420	87,7
<b>Поставка российских углей, всего тыс. т</b>	<b>94 573</b>	<b>90 145</b>	<b>104,9</b>
–из них потребителям России (по данным ЦДУ ТЭК)	50 244	46 510	108,0
–экспорт угля (по данным ЦДУ ТЭК)	44 329	43 635	101,6
<b>Экспорт угля, по данным ФТС России, тыс. т</b>	<b>47 043</b>	<b>42 773</b>	<b>110,0</b>
Экспорт угля, по данным ОАО «РЖД», тыс. т	52 324	44 148	118,5
<b>Завоз и импорт угля, тыс. т</b>	<b>4 827</b>	<b>6 201</b>	<b>77,8</b>
<b>Поставка угля потребителям России с учетом завоза и импорта, тыс. т</b>	<b>55 071</b>	<b>52 711</b>	<b>104,5</b>
Средняя численность работников предприятий угледобычи и переработки, чел.	141 520	137 909	102,6
Среднесписочная численность работников по основному виду деятельности, чел.	135 916	131 913	103,0
<b>Среднесписочная численность рабочих по добыче угля (квартальная, предварительные данные), чел.:</b>	<b>86 593</b>	<b>85 957</b>	<b>100,7</b>
–на шахтах	38 658	38 736	99,8
–на разрезах	47 935	47 221	101,5
<b>Среднемесячная производительность труда рабочего по добыче угля (квартальная), т</b>	<b>327,7</b>	<b>315,9</b>	<b>103,7</b>
–на шахтах	216,5	210,2	103,0
–на разрезах	417,3	402,7	103,6
Среднемесячная заработная плата одного работника, руб.	53 044	48 497	109,4
<b>Среднесуточная добыча угля из одного действующего очистного забоя, т</b>	<b>4 482</b>	<b>4 671</b>	<b>96,0</b>
Среднесуточная добыча угля из одного комплексно-механизированного забоя, т	4 802	4 944	97,1
<b>Проведение подготовительных выработок, тыс. м</b>	<b>105,6</b>	<b>106,2</b>	<b>99,4</b>
Вскрышные работы, тыс. куб. м	501 940	443 451	113,2

**Список литературы**

1. Яновский А.Б. Основные тенденции и перспективы развития угольной промышленности России // Уголь. 2017. № 8. С. 10-14. doi: 10.18796/0041-5790-2017-8-10-14. URL: <http://www.ugolinfo.ru/Free/082017.pdf> (дата обращения: 15.06.2018).

2. Таразанов И.Г. Итоги работы угольной промышленности России за январь-декабрь 2017 года // Уголь. 2018.

№ 3. С. 58-73. doi: 10.18796/0041-5790-2018-3-58-73. URL: <http://www.ugolinfo.ru/bgdev/Jour/032018.pdf> (дата обращения: 15.06.2018).

3. Глинина О.И. Угольная промышленность в России: 295 лет истории и новые возможности // Уголь. 2017. № 10. С. 4-11. URL: <http://www.ugolinfo.ru/Free/102017.pdf> (дата обращения: 15.06.2018).

**ANALYTICAL REVIEW**

UDC 622.33(470):658.155 © I.G. Tarazanov, 2018  
 ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2018, № 7, pp. 45-57

**Title**  
**RUSSIA'S COAL INDUSTRY PERFORMANCE FOR JANUARY – MARCH, 2018**

**DOI:** <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2018-7-45-57>

**Author**  
**Tarazanov I.G.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Ugol' Journal Edition LLC, Moscow, 119049, Russian Federation

**Authors' Information**  
**Tarazanov I.G.**, Mining Engineer, General Director, Deputy Chief Editor of the Russian Coal Journal (Ugol'), e-mail: [ugol1925@mail.ru](mailto:ugol1925@mail.ru)

**Abstract**  
 The paper provides an analytical review of Russia's coal industry performance for January-March, 2018 on the basis of statistical, technical & economic and production figures. The review contains diagrams, tables and comprehensive statistical data.

**Keywords**  
 Coal production, Economy, Efficiency, Coal processing, Coal market, Supply, Coal exports and imports.

**References**

1. Yanovsky A.B. Osnovnye tendentsii i perspektivy razvitiya ugol'noy promyshlennosti Rossii [Main trends and prospects of the coal industry development in Russia]. *Ugol' – Russian Coal Journal*, 2017, No. 8, pp. 10-14. doi: 10.18796/0041-5790-2017-8-10-14. Available at: <http://www.ugolinfo.ru/Free/082017.pdf> (accessed 15.06.2018).

2. Tarazanov I.G. Itogy raboty ugol'noy promishlennosti Rossii za yanvar – dekabr 2017 [Russia's coal industry performance for January – December, 2017]. *Ugol' – Russian Coal Journal*, 2018, No. 3, pp. 58-73. doi: 10.18796/0041-5790-2018-3-58-73. Available at: <http://www.ugolinfo.ru/bgdev/Jour/032018.pdf> (accessed 15.06.2018).

3. Glinina O.I. Ugol'naya promyshlennost' v Rossii: 295 let istorii i novye vozmozhnosti [The coal industry in Russia: 295 year history and new opportunities]. *Ugol' – Russian Coal Journal*, 2017, No. 10, pp. 4-11. Available at: <http://www.ugolinfo.ru/Free/102017.pdf> (accessed 15.06.2018).

2018 25-26  
ОКТАБРЯ  
САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

IV МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ  
ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ПРЕДПРИЯТИЙ  
МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОГО КОМПЛЕКСА В XXI ВЕКЕ





**В РАМКАХ РАБОТЫ КОНФЕРЕНЦИИ БУДУТ РАССМОТРЕНЫ РАЗЛИЧНЫЕ АСПЕКТЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА:**

- горнодобывающих и горноперерабатывающих предприятиях;
- предприятиях нефтегазовой отрасли;
- предприятиях металлургической отрасли.

**ТЕМАТИЧЕСКИЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАБОТЫ КОНФЕРЕНЦИИ:**

- АЭРОЛОГИЯ ГОРНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ И ПОДЗЕМНЫХ СООРУЖЕНИЙ
- АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ НА ОПАСНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОБЪЕКТАХ (ГОРНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ, МЕТАЛЛУРГИЯ, НЕФТЕГАЗОВАЯ ОТРАСЛЬ И СТРОИТЕЛЬСТВО)
- СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТЬЮ. РИСК-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ПОДХОД К ОБЕСПЕЧЕНИЮ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ
- ТЕХНОЛОГИЯ И БЕЗОПАСНОСТЬ ВЗРЫВНЫХ РАБОТ







**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ  
ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

199106, Россия, Санкт-Петербург, 21 линия ВО, д.2  
 тел: + 7(812) 328-86-31, 328-86-05, 328-86-45,  
 факс: + 7 (812) 327-69-21

e-mail: [safety-2014@yandex.ru](mailto:safety-2014@yandex.ru),  
[kovaleva\\_an@mail.ru](mailto:kovaleva_an@mail.ru)  
[www.spmi.ru/nsciarticle/nsciarticle\\_5359](http://www.spmi.ru/nsciarticle/nsciarticle_5359)

# О результатах и перспективах использования ресурсов ДЗЗ в решении прикладных задач угледобывающей отрасли в формате мировой экономики

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2018-7-58-61>

## ЩАДОВ Иван Михайлович

Доктор техн. наук,  
Заслуженный шахтер РФ,  
заведующий кафедрой Иркутского  
национального исследовательского  
технического университета,  
664074, г. Иркутск, Россия,  
e-mail: [shadov@istu.edu](mailto:shadov@istu.edu)

## ФРАНК Елена Яковлевна

Канд. техн. наук,  
заместитель директора  
Сибирского государственного  
индустриального университета,  
654007, г. Новокузнецк, Россия

*В статье представлен материал о результатах использования ресурсов дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) в решении организационно-технологических задач и экологических проблем в угледобывающей отрасли, а также для рудных и нерудных карьеров. Сформулированы перспективные направления использования результатов ДЗЗ в угледобывающей промышленности в масштабах мировой экономики.*

**Ключевые слова:** открытые горные работы, угольные разрезы, дистанционное зондирование Земли, организация горного производства, задачи горного дела, экология нарушенных земель, мировая экономика.

## ВВЕДЕНИЕ

В последнее десятилетие, несмотря на отрицательное отношение к использованию угля в энергетике, его добыча на всех континентах динамично растет. Такое увеличение естественным образом подталкивает специалистов, работающих над решением прикладных задач угольной отрасли, к использованию новых информационных технологий. Таким инструментом являются постоянно развивающиеся космические технологии дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ), которые нашли применение в самом широком спектре научно-прикладных задач, входящих в блок «науки о земле». Отметим, что на космоснимках содержится исчерпывающая информация обо всех крупных объектах мировой экономики, в том числе и об основных объектах угольной отрасли на земной поверхности. Применительно к угольной тематике, на наш взгляд, актуаль-

ным является проведение обзора выполненных работ с использованием информационных ресурсов ДЗЗ. Также необходимо кратко остановиться на перспективах его использования.

## О РЕЗУЛЬТАТАХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕСУРСОВ ДЗЗ В РЕШЕНИИ ПРИКЛАДНЫХ ЗАДАЧ ГОРНОГО ДЕЛА

К настоящему времени решение наиболее значимых прикладных задач горного дела с использованием ресурсов ДЗЗ представлено в трудах научно-практической школы, созданной И.В. Зеньковым в г. Красноярске. Так, по снимкам высокого разрешения исследованы важнейшие аспекты организации горного производства и сухопутной логистики на угольных разрезах в Австралии, Восточной Европе, Колумбии [1, 2, 3]. Это стало возможным благодаря измерительным инструментам сайта Google Earth.Pro, использование которых позволяет достаточно точно определять размеры экскаваторов, автосамосвалов, железнодорожного транспорта, бульдозерного парка. Как показывает анализ содержания статьи в журнале «Уголь», снимки из космоса также были использованы в авторской работе с изложением основ управления ресурсным потенциалом малых угольных разрезов Красноярского края [4]. Большой практический интерес представляет работа по определению показателей парка горнотранспортного оборудования в формате угольной отрасли России с представлением результатов в монографии «Угольные разрезы России из космоса. Горные работы и экология нарушенных земель», вся информация обо всех угольных разрезах в которой, консолидирована в одно целое на основе изучения и анализа информации, полученной с космоснимков, находящихся в свободном доступе. Собранная информация представляет особую ценность для использования в разработке стратегии развития отечественного горного машиностроения, поскольку любая техника, как известно, изнашивается, стареет и, в конечном итоге, подлежит замене [5, 6, 7].

В области прикладной экологии школой И.В. Зенькова проведена колоссальная работа, в которой впервые даны ответы на вопросы: сколько земель нарушено в угольной отрасли открытыми горными работами, какие виды растительного покрова на этих территориях восстановлены и на каких площадях [6, 8, 9, 10, 12, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21]. Кроме этого, выявлены проблемные регионы с позиции восстановления экологического баланса, на территории которых производится добыча угля открытым способом. По нашему мнению, эта зада-

ча решена с применением системного подхода и с учетом множества прямых и косвенных факторов, влияющих на восстановление экосистемы на территории горнопромышленных ландшафтов в регионах России с разными природно-климатическими условиями. По каждому угледобывающему региону на основе обширной информации, которую можно получить сегодня с применением технических средств ДЗЗ, сделаны выводы о необходимости внесения изменений в управление природоохранной деятельностью при добыче угля открытым способом.

Кроме угольной тематики также известны труды этой школы, в которых представлены решенные задачи в области промышленной экологии для рудных и нерудных карьеров, в том числе и по зарубежным объектам [22, 23, 24, 25, 26].

### **ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕСУРСОВ ДЗЗ В РЕШЕНИИ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ В ГОРНОМ ДЕЛЕ**

К настоящему времени масштабная добыча угля производится в России, Австралии, Северной и Южной Америке, западных провинциях Китая, Индонезии, ЮАР, Восточной Европе. По всем объектам угледобывающей отрасли в свободном доступе имеются космоснимки высокого разрешения и в широком временном диапазоне. Все они являются информационной основой с высокой степенью объективности для решения следующих отраслевых задач:

- исследование производительных сил в формате мировой угольной отрасли с отражением параметров и систем разработки угольных месторождений, технологий, количества горнотранспортного оборудования как на отдельно взятом угольном разрезе, так и в масштабах отдельно взятых экономических систем, значимыми элементами которых является добыча угля открытым способом;

- изучение экологии нарушенных земель горнопромышленных ландшафтов, сформированных в ходе добычи угля открытым способом с обоснованием рекомендаций по рекультивации или подготовке рельефа к самозарастанию;

- исследование количественных показателей технических средств и транспортных возможностей сухопутной и морской логистики угольных потоков в мировом масштабе;

- изучение и анализ инфракрасных каналов на космоснимках позволит диагностировать очаги пожаров на ранних стадиях на объектах топливно-энергетического комплекса (угольные разрезы, тепловые станции) с долговременным нахождением вскрытых угольных пластов или угля, хранящегося на складах, при воздействии на него природных факторов.

### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Считаем целесообразным всю информацию о состоянии дел в мировой угольной отрасли собрать в одном центре, являющемся лидером в России в решении прикладных задач в горнодобывающей тематике. Главным ресурсом такого центра непременно должны выступить высококвалифицированные кадры, способные определять перспективы развития угольной отрасли в мировом масштабе, а также развитие сопутствующей инфраструктуры. Созданием такого комплексного исследовательского центра может быть достигнута глобальная цель – построение моделей

экономического, экологического изменения, происходящего в угольной отрасли в формате всей нашей планеты с ответом на многие вопросы перспектив ее развития.

### **Список литературы**

1. Зеньков И.В. Организация горного производства и управление логистикой в угледобывающем секторе экономики Колумбии // Уголь. 2018. № 4. С.84-85. doi: 10.18796/0041-5790-2018-4-84-85.

2. Зеньков И.В. Организация и экономика горного производства на угольных разрезах в странах Восточной Европы // Уголь. 2017. № 4. С. 70-71. URL: <http://www.ugolinfo.ru/Free/042017.pdf> (дата обращения: 15.06.2018).

3. Зеньков И.В. Организация и экономика горного производства на угольных разрезах Восточной Австралии // Уголь. 2017. № 6. С. 60-61. URL: <http://www.ugolinfo.ru/Free/062017.pdf> (дата обращения: 15.06.2018).

4. Зеньков И.В., Бурлакова Е.Т. Управление ресурсным потенциалом малых угольных разрезов Красноярского края в условиях рыночной экономики // Уголь. 2017. № 11. С. 58-59. URL: <http://www.ugolinfo.ru/Free/112017.pdf> (дата обращения: 15.06.2018).

5. Использование ресурсов ДЗЗ в создании информационного обеспечения развития горного машиностроения для угледобывающего сектора российской экономики / И.В. Зеньков, Б.Н. Нефедов, М.А. Рогозина, Е.В. Логинова. // Уголь. 2018. № 6. С. 42-44. doi: 10.18796/0041-5790-2018-6-42-44.

6. Космические технологии в оценке производственного потенциала горных работ и экологического состояния нарушенных земель угольными разрезами Кемеровской области / И.В. Зеньков, И.А. Ганиева, А.С. Морин и др. // Экология и промышленность России. 2018. № 2. С. 28-33.

7. Зеньков И.В., Нефедов Б.Н., Вокин В.Н. Угольные разрезы Красноярского края из космоса. Открытые горные работы // Уголь. 2017. № 1. С. 19-21. URL: <http://www.ugolinfo.ru/Free/012017.pdf> (дата обращения: 15.06.2018).

8. Инженерно-экологическое обоснование инновационных технологий природопользования на объектах топливно-энергетического комплекса Красноярского края с использованием ресурсов дистанционного зондирования / И.В. Зеньков, Ю.П. Юронен, Ю.А. Анищенко и др. // Экология и промышленность России. 2017. Т. 22. № 6. С. 18-23.

9. Информационное обеспечение дистанционного мониторинга нарушенных земель угольными разрезами на территории Северного и Южного Кузбасса / И.В. Зеньков, И.А. Ганиева, М.Ю. Лукичев и др. // Экология и промышленность России. 2018. № 2. С. 34-39.

10. Информационное обеспечение мониторинга формирования растительного покрова на территории нарушенных земель угольными разрезами Приморского края / И.В. Зеньков, Ю.П. Юронен, Ю.А. Анищенко и др. // Экология и промышленность России. 2017. № 9. С. 22-27.

11. Результаты дистанционного зондирования состояния горных работ и формирования растительной экосистемы на разрезе «Ерковецкий» в Амурской области / И.В. Зеньков, Ю.П. Юронен, Б.Н. Нефедов и др. // Горный журнал. 2017. № 8. С. 78-82.

12. Результаты дистанционного зондирования состояния нарушенных земель и пути решения экологических

проблем на угольных разрезах Магаданской области / И.В. Зеньков, В.В. Заяц, Ю.П. Юронен и др. // Экология и промышленность России. 2017. № 9. С. 35-41.

13. Результаты дистанционного мониторинга и полевых исследований экологического состояния нарушенных земель угольными разрезами в Республике Хакасия / И.В. Зеньков, Б.Н. Нефедов, Ю.П. Юронен, Н.Б. Нефедов // Уголь. 2017. № 9. С. 72-75. URL: <http://www.ugolinfo.ru/Free/092017.pdf> (дата обращения: 15.06.2018).

14. Результаты мониторинга экологического состояния нарушенных земель угольными разрезами Сахалина с использованием ресурсов дистанционного зондирования / И.В. Зеньков, В.В. Заяц, Ю.П. Юронен и др. // Экология и промышленность России. 2017. № 9. С. 28-34.

15. Результаты исследования формирования экосистемы на угольных разрезах в Западной части центральных районов Кузбасса с использованием ресурсов ДЗЗ / И.В. Зеньков, Е.А. Ижмулкина, Ю.А. Маглинец и др. // Экология и промышленность России. 2018. № 2. С. 40-45.

16. Результаты полевых исследований и дистанционного мониторинга формирования экосистем на территории горнопромышленного ландшафта угольного разреза «Изыхский» / И.В. Зеньков, В.И. Баркова, Б.Н. Нефедов и др. // Экология и промышленность России. 2017. № 1. С. 36-41.

17. Угольные разрезы Красноярского края. Экология нарушенных земель / И.В. Зеньков, Б.Н. Нефедов, Ю.П. Юронен, В.В. Заяц // Уголь. 2017. № 2. С. 66-68. URL: <http://www.ugolinfo.ru/Free/022017.pdf> (дата обращения: 15.06.2018).

18. Управление природоохранной деятельностью на угольных разрезах Амурской области и Хабаровского края / И.В. Зеньков, В.В. Заяц, Ю.П. Юронен и др. // Экология и промышленность России. 2017. № 9. С. 16-21.

19. Управление природоохранной деятельностью на угольных разрезах в восточной части Кузнецкой котло-

вины / И.В. Зеньков, Е.А. Ижмулкина, Ю.П. Юронен и др. // Экология и промышленность России. 2018. № 2. С. 46-51.

20. Зеньков И.В., Юронен Ю.П., Нефедов Б.Н. Результаты мониторинга формирования растительной экосистемы на обработанных участках Райчихинского бурогоугольного месторождения с использованием ресурсов дистанционного мониторинга // Экология и промышленность России. 2017. Т. 22. № 2. С. 28-33.

21. Earth remote sensing in ecological evaluation of disturbed lands in south Yakutia / I.V. Zenkov, V.V. Zayats, B.N. Nefedov, N.B. Nefedov // Eurasian mining. 2017. N 2. Pp. 49-52.

22. Мониторинг формирования экосистемы в карьерах и на породных отвалах при разработке Баженовского месторождения асбеста с использованием дистанционного зондирования / И.В. Зеньков, Ю.П. Юронен, Б.Н. Нефедов, В.Н. Вокин // Горный журнал. 2017. № 3. С. 81-85.

23. Результаты использования космических технологий в оценке экологического состояния объектов горнопромышленного ландшафта на Коршуновском железорудном месторождении / И.В. Зеньков, Б.Н. Нефедов, В.В. Заяц, Н.Б. Нефедов // Горный журнал. 2017. № 12. С. 101-104.

24. Дистанционные методы в изучении влажности почвы по данным Landsat на территории района Тхась Ха с открытыми горными работами во Вьетнаме / Чинь Ле Хунг, И.В. Зеньков, Ю.А. Анищенко и др. // Экология и промышленность России. 2017. Т. 22, № 4. С. 42-47.

25. Remote sensing in estimation of forest ecosystem generation at crushed stone quarries in Siberia / I.V. Zenkov, Yu.P. Yuronen, B.N. Nefedov, I.M. Baradulin. // Eurasian mining. 2016. N 1. Pp. 50-54.

26. Remote monitoring of ecological state of disturbed lands in the area of Trojanovo open-pit coal mine in Bulgaria / I.V. Zenkov, Yu.P. Yuronen, B.N. Nefedov, V.V. Zayats. // Eurasian mining. 2017. N 1. Pp. 38-41.

## MINERALS RESOURCES

UDC 338.45:622.85:622.33:550.814 © I.M. Shchadov, E.Ya. Frank, 2018

ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2018, № 7, pp. 58-61

## Title

**ON THE RESULTS AND PROSPECTS OF USING ERS (EARTH REMOTE PROBING) RESOURCES WHEN SOLVING APPLIED TASKS OF THE COAL MINING INDUSTRY IN THE GLOBAL ECONOMIC FORMAT**

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2018-7-58-61>

## Authors

Shchadov I.M.<sup>1</sup>, Frank E.Ya.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Irkutsk National Research Technical University, Irkutsk, 664074, Russian Federation

<sup>2</sup> Siberian State Industrial University, Novokuznetsk, 654007, Russian Federation

## Authors' Information

**Shchadov I.M.**, Doctor of Engineering Sciences, Merited Miner of the Russian Federation, Head of Department, e-mail: [shadov@istu.edu](mailto:shadov@istu.edu)

**Frank E.Ya.**, PhD (Engineering), Deputy Director

## Abstract

The paper presents the material on the results of using the Earth Remote Probing (ERS) resources when solving organizational and technological tasks and environmental problems in the coal mining industry, as well as for ore and non-ore quarries. It describes the prospective directions of using ERS results in the coal mining industry in a global economy scale.

## Keywords

Surface mining operations, Coal strip mines, Earth remote probing, Organizing mining practice, Mining tasks, Ecology of disturbed lands, Global economy.

## References

1. Zenkov I.V. Organizatsiya gornogo proizvodstva i upravlenie logistikoy v ugledobyvayushchem sektore ekonomiki Kolumbii [Organizing mining practice and logistics management in Colombia's coal mining sector]. *Ugol' – Russian Coal Journal*, 2018, No. 4, pp. 84-85. doi: 10.18796/0041-5790-2018-4-84-85.
2. Zenkov I.V. Organizatsiya i ekonomika gornogo proizvodstva na ugotnykh razrezakh v stranakh Vostochnoy Evropy [Mining organization and economics in the open-pit coal mines of the Eastern Europe countries]. *Ugol' – Rus-*

- sian Coal Journal, 2017, No. 4, pp. 70-71. Available at: <http://www.ugolinfo.ru/Free/042017.pdf> (accessed 15.06.2018).
3. Zenkov I.V. Organizatsiya i ekonomika gornogo proizvodstva na ugol'nykh razrezakh Vostochnoy Avstralii [Mining economics and organization in the coal open-pit mines of Eastern Australia]. *Ugol' – Russian Coal Journal*, 2017, No. 6, pp. 60-61. Available at: <http://www.ugolinfo.ru/Free/062017.pdf> (accessed 15.06.2018).
  4. Zenkov I.V. & Burlakova E.T. Upravlenie resursnym potentsialom mal'nykh ugol'nykh razrezov Krasnoyarskogo kraja v usloviyakh rynochnoy ekonomiki [Management of the resource potential of small coal strip mines in the Krasnoyarsk Krai in the market economy conditions]. *Ugol' – Russian Coal Journal*, 2017, No. 11, pp. 58-59. Available at: <http://www.ugolinfo.ru/Free/112017.pdf> (accessed 15.06.2018).
  5. Zenkov I.V., Nefedov B.N., Ragozina M.A. & Loginova E.V. Ispol'zovanie resursov DZZ v sozdanii informatsionnogo obespecheniya razvitiya gornogo mashinostroeniya dlya ugledobyvayushchego sektora rossiyskoy ekonomiki [Earth Remote Sensing resources deployment for mining machinery manufacturing information support development for the Russian economy coal mining industry]. *Ugol' – Russian Coal Journal*, 2018, No. 6, pp. 42-44. doi: 10.18796/0041-5790-2018-6-42-44.
  6. Zenkov I.V., Ganieva I.A., Morin A.S. et al. Kosmicheskiye tekhnologii v otsenke proizvodstvennogo potentsiala gornykh rabot i ekologicheskogo sostoyaniya narushennykh zemel' ugol'nyimi razrezami Kemerovskoy oblasti [Space technologies in assessing production potential of mining operations and ecological state of disturbed lands by coal strip mines in the Kemerovo Region]. *Ekologiya i promyshlennost' Rossii – Ecology and Industry of Russia*, 2018, No. 2, pp. 28-33.
  7. Zenkov I.V., Nefedov B.N. & Vokin V.N. Ugol'nye razrezy Krasnoyarskogo kraja iz kosmosa. Otkrytye gornye raboty [Krasnoyarsk Territory open-pit coal mines from space. Surface mining]. *Ugol' – Russian Coal Journal*, 2017, No. 1, pp. 19-21. Available at: <http://www.ugolinfo.ru/Free/012017.pdf> (accessed 15.06.2018).
  8. Zenkov I.V., Yuronen Yu.P., Anishchenko Yu.A. et al. Inzhenerno-ekologicheskoye obosnovaniye innovatsionnykh tekhnologiy prirodopol'zovaniya na ob'yektakh toplivno-energeticheskogo kompleksa Krasnoyarskogo kraja s ispol'zovaniyem resursov distantsionnogo zondirovaniya [Engineering and environmental justification of innovative technologies of nature use at fuel and energy complex facilities of the Krasnoyarsk Krai using the Earth Remote Probing resources]. *Ekologiya i promyshlennost' Rossii – Ecology and Industry of Russia*, 2017, Vol. 22, No. 6, pp. 18-23.
  9. Zenkov I.V., Ganieva I.A., Lukichev M.Yu. et al. Informatsionnoye obespecheniye distantsionnogo monitoringa narushennykh zemel' ugol'nyimi razrezami na territorii Severnogo i Yuzhnogo Kuzbassa [Information support for remote monitoring of disturbed lands by coal strip mines on the territory of the Northern and Southern Kuzbass]. *Ekologiya i promyshlennost' Rossii – Ecology and Industry of Russia*, 2018, No. 2, pp. 34-39.
  10. Zenkov I.V., Yuronen Yu.P., Anishchenko Yu.A. et al. Informatsionnoye obespecheniye monitoringa formirovaniya rastitel'nogo pokrova na territorii narushennykh zemel' ugol'nyimi razrezami Primorskogo kraja [Information support for monitoring of the vegetation cover formation in the territory of disturbed lands by coal strip mines of Primorsky Krai]. *Ekologiya i promyshlennost' Rossii – Ecology and Industry of Russia*, 2017, No. 9, pp. 22-27.
  11. Zenkov I.V., Yuronen Yu.P., Nefedov B.N. et al. Rezul'taty distantsionnogo zondirovaniya sostojaniya gornykh rabot i formirovaniya rastitel'noj jekosistemy na razreze "Erkoveckij" v Amurskoj oblasti [Results of remote probing of the state of mining operations and vegetation ecosystem formation in the "Yerkovetsky" open-pit mine in the Amur Region]. *Gornyy Zhurnal – Mining Journal*, 2017, No. 8, pp. 78-82.
  12. Zenkov I.V., Zayats V.V., Yuronen Yu.P. et al. Rezul'taty distantsionnogo zondirovaniya sostoyaniya narushennykh zemel' i puti resheniya ekologicheskikh problem na ugol'nykh razrezakh Magadanskoy oblasti [Results of remote probing of the state of disturbed lands and ways for solving environmental problems in the coal strip mines of the Magadan Region]. *Ekologiya i promyshlennost' Rossii – Ecology and Industry of Russia*, 2017, No. 9, pp. 35-41.
  13. Zenkov I.V., Nefedov B.N., Yuronen Yu.P. & Nefedov N.B. Rezul'taty distantsionnogo monitoringa i polevykh issledovaniy ekologicheskogo sostoyaniya narushennykh zemel' ugol'nyimi razrezami v Respublike Khakasiya [Environmental condition remote sounding and field surveys of the lands, disturbed by coal mining open pits in the Republic of Khakassia]. *Ugol' – Russian Coal Journal*, 2017, No. 9, pp. 72-75. Available at: <http://www.ugolinfo.ru/Free/092017.pdf> (accessed 15.06.2018).
  14. Zenkov, I.V. Zayats V.V., Yuronen Yu.P. et al. Rezul'taty monitoringa jekologicheskogo sostojaniya narushennykh zemel' ugol'nyimi razrezami Sahalina s ispol'zovaniem resursov distantsionnogo zondirovaniya [Results of monitoring of the ecological state of disturbed lands by Sakhalin coal strip mines using remote probing resources]. *Ekologiya i promyshlennost' Rossii – Ecology and Industry of Russia*, 2017, No. 9, pp. 28-34.
  15. Zenkov I.V., Izhmulkina E.A., Maglins Yu.A. et al. Rezul'taty issledovaniya formirovaniya jekosistemy na ugol'nykh razrezakh v Zapadnoj chasti central'nykh rajonov Kuzbassa s ispol'zovaniem resursov DZZ [Results of research of the vegetation ecosystem formation in coal strip mines in the Western part of the central districts of Kuzbass using ERS resources]. *Ekologiya i promyshlennost' Rossii – Ecology and Industry of Russia*, 2018, No. 2, pp. 40-45.
  16. Zenkov I.V., Barkova V.I., Nefedov B.N. et al. Rezul'taty polevykh issledovaniy i distantsionnogo monitoringa formirovaniya jekosistem na territorii gornopromyshlennogo landshafta ugol'nogo razreza «Izyhskij» [Results of field research and remote monitoring of ecosystem formation in the mining landscape of the "Izyhsky" coal open-pit mine]. *Ekologiya i promyshlennost' Rossii – Ecology and Industry of Russia*, 2017, No. 1, pp. 36-41.
  17. Zenkov I.V., Nefedov B.N., Yuronen Yu.P. & Zayats V.V. Ugol'nye razrezy Krasnoyarskogo kraja. Ekologiya narushennykh zemel' [Space view of the Krasnoyarsk Territory coal open-pit mines. Disturbed lands environment]. *Ugol' – Russian Coal Journal*, 2017, No. 2, pp. 66-68. Available at: <http://www.ugolinfo.ru/Free/022017.pdf> (accessed 15.06.2018).
  18. Zenkov I.V., Zayats V.V., Yuronen Yu.P. et al. Upravlenie prirodoohrannoj dejatel'nost'ju na ugol'nykh razrezakh Amurskoj oblasti i Habarovskogo kraja [Management of environmental activities in the coal strip mines of the Amur Region and the Khabarovsk Territory]. *Ekologiya i promyshlennost' Rossii – Ecology and Industry of Russia*, 2017, No. 9, pp. 16-21.
  19. Zenkov I.V., Izhmulkina E.A., Yuronen Yu.P. et al. Upravleniye prirodookhrannoy deyatel'nost'yu na ugol'nykh razrezakh v vostochnoy chasti Kuznetskoj kotloviny [Management of environmental activities in the coal strip mines in the Eastern part of the Kuznetsk Depression]. *Ekologiya i promyshlennost' Rossii – Ecology and Industry of Russia*, 2018, No. 2, pp. 46-51.
  20. Zenkov I.V., Yuronen Yu.P. & Nefedov B.N. Rezul'taty monitoringa formirovaniya rastitel'noy ekosistemy na otrabotannykh uchastkakh Raychikhinskogo burougol'nogo mestorozhdeniya s ispol'zovaniyem resursov distantsionnogo monitoringa [Results of monitoring of vegetation ecosystem formation on the developed sections of Raichikhinsky brown coal field using remote monitoring resources]. *Ekologiya i promyshlennost' Rossii – Ecology and Industry of Russia*, 2017, Vol. 22, No. 2, pp. 28-33.
  21. Zenkov I.V., Zayats V.V., Nefedov B.N. & Nefedov N.B. Earth remote sensing in ecological evaluation of disturbed lands in south Yakutia. *Eurasian mining*, 2017, No. 2, pp. 49-52.
  22. Zenkov I.V., Yuronen Yu.P., Nefedov B.N. & Bokin V.N. Monitoring formirovaniya ekosistemy v kar'yerakh i na porodnykh otvalakh pri razrabotke Bazhenovskogo mestorozhdeniya asbesta s ispol'zovaniyem distantsionnogo zondirovaniya [Monitoring of vegetation ecosystem formation in strip mines and on waste heaps when developing the Bazhenovskoye deposit of asbestos using remote probing]. *Gornyy Zhurnal – Mining Journal*, 2017, No. 3, pp. 81-85.
  23. Zenkov I.V., Nefedov B.N., Zayats V.V. & Nefedov N.B. Rezul'taty ispol'zovaniya kosmicheskikh tekhnologiy v otsenke ekologicheskogo sostoyaniya ob'yektov gornopromyshlennogo landshafta na Korshunovskom zhelezorudnom mestorozhdenii [Results of the use of space technologies in assessment of the ecological state of the mining landscape at the Korshunovskoye iron ore deposit]. *Gornyy Zhurnal – Mining Journal*, 2017, No. 12, pp. 101-104.
  24. Chinh Le Hong, Zenkov I.V., Anishchenko Yu.A. et al. Distantsionnyye metody v izuchenii vlazhnosti pochvy po dannym Landsat na territorii rayona Tkhas' Kha s otkrytymi gornymi rabotami vo V'yetname [Remote methods in study of soil moisture according to Landsat in the territory of the Thas Hah region with surface mining operations in Vietnam]. *Ekologiya i promyshlennost' Rossii – Ecology and Industry of Russia*, 2017, Vol. 22, No. 4, pp. 42-47.
  25. Zenkov I.V., Yuronen Yu.P., Nefedov B.N. & Baradulin I.M. Remote sensing in estimation of forest ecosystem generation at crushed stone quarries in Siberia. *Eurasian mining*, 2016, No. 1, pp. 50-54.
  26. Zenkov I.V., Yuronen Yu.P., Nefedov B.N. & Zayats V.V. Remote monitoring of ecological state of disturbed lands in the area of Trojanovo open-pit coal mine in Bulgaria. *Eurasian mining*, 2017, No. 1, pp. 38-41.

# Углеродосодержащие сорбенты из отработанных шин для очистки карьерных вод

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2018-7-62-67>

**РЫБАК Лев Владимирович**  
Доктор экон. наук,  
канд. техн. наук, профессор,  
председатель Совета директоров  
АО ХК «СДС-Уголь»,  
119034, г. Москва, Россия,  
e-mail: [office@sds-ugol.ru](mailto:office@sds-ugol.ru)



**АЛЕКСЕЕВ Геннадий Федорович**  
Канд. техн. наук,  
генеральный директор АО ХК «СДС-Уголь»,  
650066, г. Кемерово, Россия,  
e-mail: [office@sds-ugol.ru](mailto:office@sds-ugol.ru)



**БУРЦЕВ Сергей Викторович**  
Канд. экон. наук,  
первый заместитель генерального  
директора – технический директор  
АО ХК «СДС-Уголь»,  
650066, г. Кемерово, Россия,  
e-mail: [s.burtsev@sds-ugol.ru](mailto:s.burtsev@sds-ugol.ru)



**ЕФИМОВ Виктор Иванович**  
Доктор техн. наук, профессор НИТУ «МИСиС»,  
заместитель директора  
по перспективному развитию  
филиала АО ХК «СДС-Уголь» в г. Москве,  
119034, г. Москва, Россия,  
e-mail: [v.efimov@sds.ru](mailto:v.efimov@sds.ru);  
[v.efimov@mnsk.sds-ugol.ru](mailto:v.efimov@mnsk.sds-ugol.ru)



**КОРЧАГИНА Татьяна Викторовна**  
Канд. техн. наук, директор  
ООО «Сибирский Институт Горного Дела»  
(АО ХК «СДС-Уголь»),  
653066, г. Кемерово, Россия,  
e-mail: [t.korchagina@sds-ugol.ru](mailto:t.korchagina@sds-ugol.ru)



**ШАПРАНКО Дарья Сергеевна**  
Инженер отдела экологии и охраны труда  
ООО «Сибирский Институт Горного Дела»  
(АО ХК «СДС-Уголь»),  
653066, г. Кемерово, Россия,  
e-mail: [i.shapranko@sigd42.ru](mailto:i.shapranko@sigd42.ru)

Переработка автошин методом пиролиза позволяет решать две масштабные экологические проблемы: утилизацию крупногабаритных шин и получение материалов, пригодных для очистки карьерных вод. В данной работе представлена возможность получения адсорбентов из углеродосодержащих остатков пиролиза вышедших из эксплуатации крупногабаритных шин для очистки карьерных вод.

**Ключевые слова:** пиролиз, крупногабаритные шины, адсорбенты, очистка карьерных вод.

## ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время перед обществом стоит глобальная задача, заключающаяся в том, чтобы освоение и использование природных ресурсов, а также преобразование природных систем не сопровождалось деградацией окружающей среды. В основном негативное воздействие на окружающую природную среду связано с хозяйственной деятельностью человека (антропогенное загрязнение).

Одним из наиболее осязаемых результатов антропогенной деятельности является образование отходов, среди которых вышедшие из употребления резинотехнические изделия (РТИ) – автомобильные шины, транспортные ленты, шланги, занимающие особое место ввиду специфических свойств. РТИ относятся к классу эластомеров, имеющих прочную трехмерную структуру с поперечными связями, поэтому в естественных условиях разлагаются они с очень малой скоростью и не подвергаются гниению. Основную часть таких отходов РТИ составляют отработанные автомобильные шины (85–87%). Эти изделия огнеопасны и в случае возгорания выделяют в окружающую среду такие токсичные вещества, как полициклические ароматические углеводороды, полихлорированные дибензофураны и дибензодиоксины, вследствие чего утилизация такого вида отхода является одной из основных экологических задач мирового масштаба.

По данным Европейской ассоциации по вторичной переработке шин (ETRA) [1], в Европе ежегодно образуется свыше 2 млн т амортизованных автомобильных шин. Крупнейшими регионами образования шинных отходов в настоящее время являются Китай, Индия, Россия.



В России состояние вопроса еще острее. Так, по данным научно-исследовательского института шинной промышленности [1], в России ежегодно выходит из эксплуатации около 1 млн т шин. Только в Кузбассе ежегодно образуется более 20 тыс. т изношенных автомобильных шин, а накоплено более 180 тыс. т [2].

Следует отметить, что Кузбасс является ведущим угледобывающим регионом России, в котором добыча угля осуществляется как открытым, так и подземным способами. При открытой разработке месторождения транспортировка полезного ископаемого в основном осуществляется автомобильным транспортом. Для этого используются большегрузные самосвалы (преимущественно марки «БелАЗ»), на которых установлены крупногабаритные шины, причем ежегодно в Кемеровской области около 15 тыс. т таких шин выходит из употребления.

Согласно требованиям Федерального закона «Об отходах производства и потребления» и Управления Ростехнадзора по Кемеровской области захоронение отработанных шин в Кемеровской области не разрешается, они подлежат обязательной утилизации. В связи с этим проблема переработки РТИ в нашем регионе является злободневной. Кроме того, автомобильная шина является одним из самых многотоннажных полимерных отходов [2, 3] и представляет собой очень ценное вторичное сырье: резина (65-70%), технический углерод (15-25%), металлический корд (10-15%). Поэтому переработка автошин приобретает не только экологическую, но и экономическую значимость.

### ПЕРЕРАБОТКА АВТОШИН МЕТОДОМ ПИРОЛИЗА

Все известные в настоящее время методы переработки шин можно объединить в две группы: физические и химические, при этом первые объединяют различные способы высоко- и низкотемпературного механического воздействия (измельчения), а химические методы утилизации предполагают использование изношенных автомобильных шин в качестве вторичного энергоресурса. Речь идет о методах, приводящих к глубокому необратимым изменениям структуры полимеров. Как правило, эти методы осуществляются при высоких температурах и заключаются в термическом разложении (деструкции) полимеров в той или иной среде с получением продуктов различной молекулярной массы. К этим методам относятся сжигание, крекинг, пиролиз [4].

В современных условиях наиболее перспективным методом переработки РТИ с получением ценных видов химического сырья является пиролиз. Наибольший интерес из продуктов пиролиза РТИ для вторичного применения вызывает углеродосодержащий твердый остаток пиролиза (УТО).

Согласно [4, 5, 6, 7, 8, 9] УТО применяют в качестве сорбента для очистки сточных вод, при осветлении и очистке технологических растворов, флотации руд полезных ископаемых, очистке воздуха, в качестве исходного материала при получении активированного угля, пироуглерода, а также в качестве топлива в специальных топочных устройствах.

В последнее время немаловажной проблемой для Кемеровской области является очистка карьерных вод.

Например, в крупнейшем промышленном центре области – городе Новокузнецке – по официальным данным, ежегодно валовые сбросы в водоисточники составляют свыше 70 тыс. т, из которых 45,8% – сбросы от предприятий угольной и металлургической промышленности. В сложившихся условиях сложной экологической ситуации региона и страны в целом особую роль приобретает проблема охраны водных ресурсов от загрязнения неочищенными стоками угольной промышленности, предприятия которой сбрасывают большие объемы шахтных вод [2].

В основном карьерные воды загрязнены взвешенными и органическими веществами. Основная масса взвешенных веществ (до 70-80%) представлена частицами крупностью менее 100 и даже 50 мкм [3]. Источником загрязнения карьерных вод органическими веществами являются поверхностные почвенные слои, а также и некоторые сопутствующие угольным пластам слои.

### ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ УГЛЕРОДОСОДЕРЖАЩИХ ТВЕРДЫХ ОСТАТКОВ ПИРОЛИЗА

Целью данной работы является исследование физико-химических свойств углеродосодержащих твердых остатков пиролиза для определения его пригодности при использовании в качестве адсорбента для очистки карьерных вод.

Объекты исследования – углеродосодержащие твердые остатки пиролиза (УТО), полученные на предприятии ООО «Кузнецкэкология+» при температуре  $350 \pm 10^\circ\text{C}$ , двух фракций: образец УТО-1, извлеченный из тиглей после пиролиза (без измельчения), и образец УТО-2, полученный после двухстадийного измельчения на предприятии (сажа).

В работе использованы следующие методы оценки качества исходного сырья:

- технический состав – определяли по следующим показателям: массовая доля влаги ( $I^{\text{в}}$ ) – ГОСТ Р 52917-2008; зольность ( $A^{\text{д}}$ ) – ГОСТ 11022-95; выход летучих веществ ( $I^{\text{лет}}$ ) – ГОСТ 6382-2001;
- фракционный состав – ГОСТ 2093-82;
- сорбционная активность по йоду – ГОСТ 6217-74;
- адсорбционная активность по индикатору метиленовому голубому – ГОСТ 4453-74;
- сканирующая электронная микроскопия (микроскоп JEOL JSM – 6390 LV с энергодисперсионным анализатором JED 2300);
- ИК-спектроскопия;
- термический анализ (прибор STA-49 F3);
- текстурные характеристики определялись методом низкотемпературной адсорбции азота на объемной вакуумной статической установке ASAP-2020 [10].

Все исследования выполнены с использованием оборудования КемЦКП ФИЦ УУХ СО РАН.

На первом этапе исследований определяли гранулометрический состав образцов УТО-1 и УТО-2, который показал, что образец УТО-1, извлеченный из тиглей после пиролиза, преимущественно состоит из фракции 3-5 мм, а образец УТО-2 – 0,05-0,1 мм (рис. 1). Полученные раз-

Технический и элементный состав сырья

Образцы	Технический состав, %			Элементный состав, масс. %								
	$W^a$	$A^d$	$V^{daf}$	C	O	Zn	Si	S	Mo	Al	Ca	K
УТО-1	0,69	12,32	7,23	84,13	8,02	3,84	1,41	1,28	0,84	0,29	0,11	0,08
УТО-2	1,01	12,55	9,01	83,82	9,77	2,52	1,59	1,21	0,68	0,21	0,12	0,08

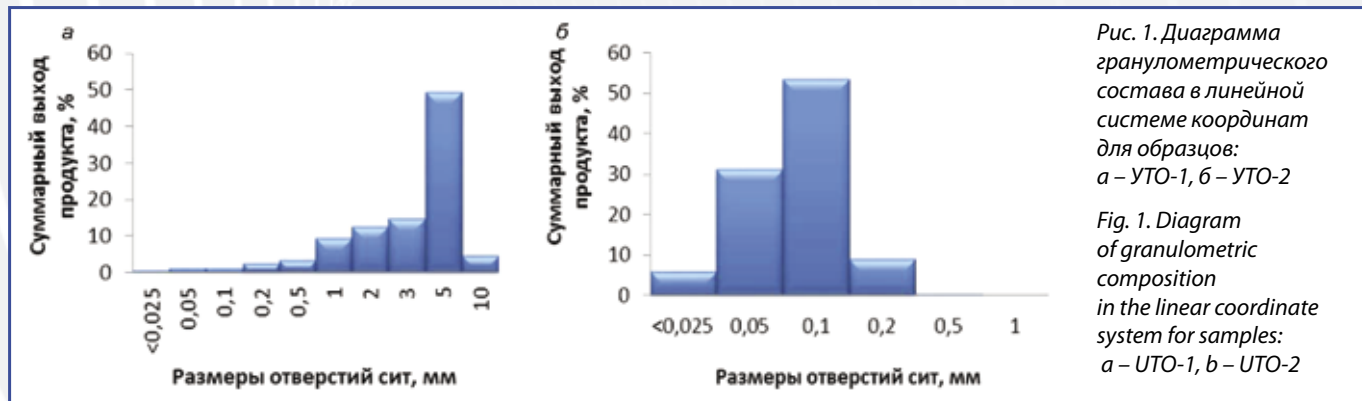


Рис. 2. Зольные остатки образцов: а – УТО-1 фракции 0,5-1 мм, б – УТО-2 фракции 0,05-0,1 мм  
Fig. 2. Ash residues of samples: a – UTO-1 fractions of 0.5 to 1 mm, b – UTO-2 fractions of 0.05 to 0.1 mm

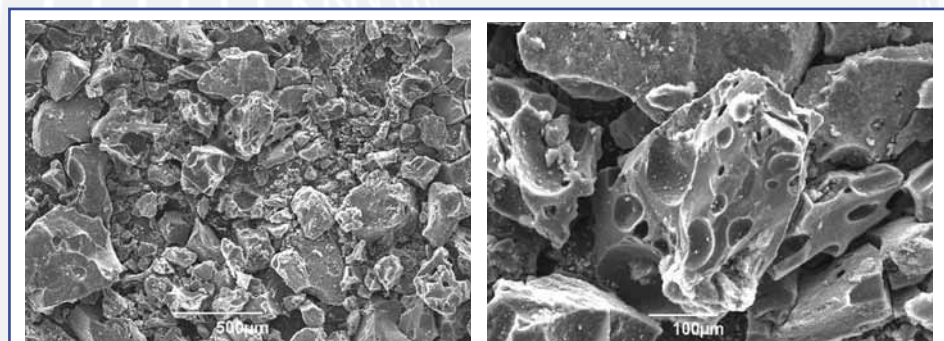


Рис. 3. Электронные микрофотографии образца УТО-1  
Fig. 3. Electronic microphotographies of sample UTO-1

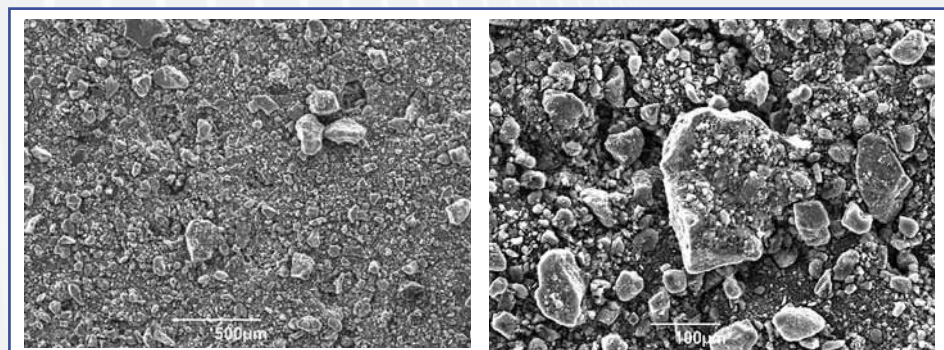


Рис. 4. Электронные микрофотографии образца УТО-2  
Fig. 4. Electronic microphotographies of sample UTO-2

меры частиц образца УТО-2 соответствуют данным, приведенным в техническом паспорте образца (100 мкм).

На следующем этапе проводили исследование технического и элементного составов сырья, результаты которого представлены в табл. 1.

Из табл. 1 следует, что размер частиц влияет на содержание влаги в образцах, но не влияет на зольность материала. Выход летучих веществ составляет порядка 7-9%. В составе образцов УТО-1 и УТО-2 следует отметить высокое содержание углерода. Содержание кислорода у образца УТО-2 выше, чем у образца УТО-1, что может быть обусловлено тем, что измельченный образец УТО-2 поглощает кислород из воздуха. Относительно высокое содержание цинка, по сравнению с содержанием серы, в образцах свидетельствует о том, что в роли активатора вулканизации при производстве шины выступал оксид цинка.

Зольный остаток образца УТО-1 представляет собой частицы белого, зеленого и черного цвета, а зольный остаток образца УТО-2 после прокаливании превратился в белую сажу (рис. 2).

На третьем этапе исследовали морфологию поверхности образцов. Полученные электронные микрофотографии образцов УТО-1 и УТО-2 представлены на рис. 3, 4.

Результаты термического анализа исследуемых образцов УТО-1 и УТО-2

Образец	Температура выхода смолосодержащих соединений, °С	Температура разложения оставшейся органики, °С	Потеря массы, %			Остаточная масса образца, %
			75-350 °С	350-525 °С	525-800 °С	
УТО-1	277,7	426	2,2	1,94	2,65	91,02
УТО-2	305,3	424,4	2,62	2,68	2,58	89,8

Таблица 3

Характеристики пористой структуры образца УТО-1

Образец	$S_{\text{ВЕТ}}$ , м <sup>2</sup> /г	$V_{\Sigma}$ , м <sup>3</sup> /г	$V_{\text{микро}}$ , см <sup>3</sup> /г	$V_{\text{мезо}}$ , м <sup>3</sup> /г	$D_{\text{порес}}$ , Å
УТО-1	40	0,22	-	0,22	183

Следует отметить, что в образце УТО-1 наблюдаются крупные углубления и поры большого диаметра (более 10 мкм).

Для изучения особенностей термического разложения углеродосодержащих твердых остатков проводился термогравиметрический анализ. Для исследования образцов УТО использовали методы ДТА, ТГ и ДТГ.

Термический анализ образцов проводился на приборе STA-49 F3. Масса образцов УТО-1 и УТО-2 составляет 35,609 и 35,584 мг соответственно. Нагревание происходило со скоростью 10 К/мин в потоке газовой смеси N<sub>2</sub> (20 мл/мин). На рис. 5 представлены термогравиметрические кривые образцов УТО-1 и УТО-2.

В табл. 2 представлены основные результаты термического анализа образцов.

На основе полученных данных можно сделать вывод о том, что УТО-2 испытывает большую потерю массы в течение нагрева, нежели УТО-1. У обоих образцов не наблюдается пика до 200 °С, характерного для выхода воды, что свидетельствует о том, что образцы не поглощают воду из воздуха. В интервале температур 424,4-426 °С происходит доразложение органических соединений.

По данным ИК-спектров образцы УТО-1 и УТО-2 имеют следующие полосы поглощения ( $\nu$ , см<sup>-1</sup>): валентные колебания алифатических CH<sub>2</sub>, CH<sub>3</sub>-групп (2921,2851), SiO (1100-1000), SiCH<sub>3</sub> (872). Данные полосы поглощения характерны для силиконовых каучуков (СКТ).

Следующий этап определения физико-химических свойств углеродосодержащих твердых остатков пиролиза автошин – исследование текстурных характеристик образцов. Величину удельной поверхности образца получали из анализа изотерм адсорбции-десорбции N<sub>2</sub> при -196 °С (77K). Измерения изотерм адсорбции-десорбции азота проводили в области равновесных относительных давлений паров от 10<sup>-3</sup> до 0,995 P/P<sub>0</sub>.

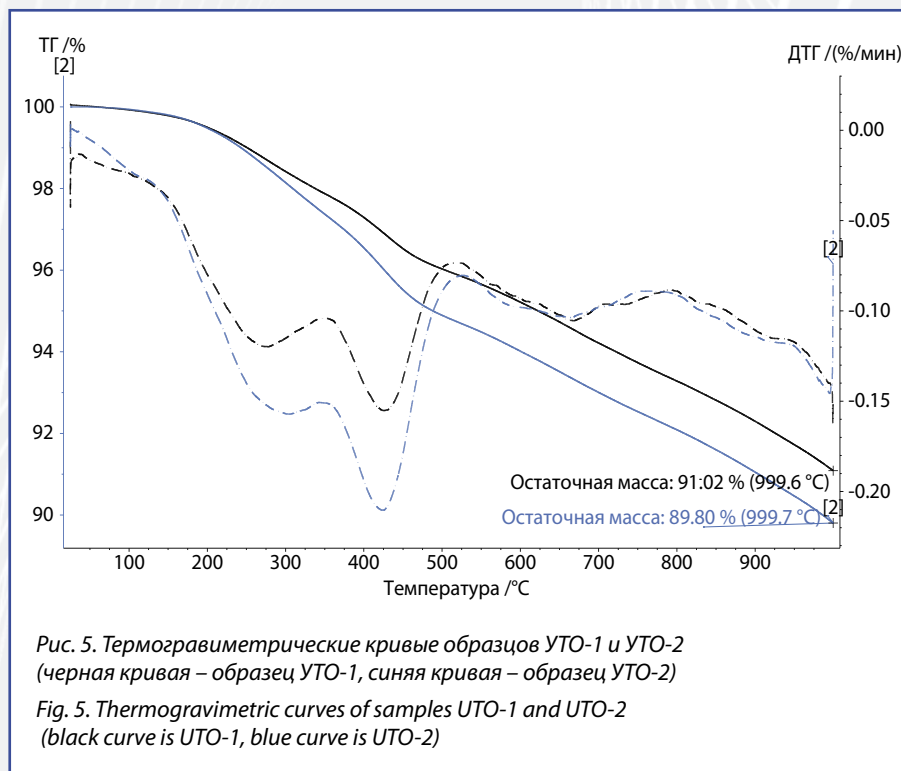


Рис. 5. Термогравиметрические кривые образцов УТО-1 и УТО-2 (черная кривая – образец УТО-1, синяя кривая – образец УТО-2)

Fig. 5. Thermogravimetric curves of samples UTO-1 and UTO-2 (black curve is UTO-1, blue curve is UTO-2)

На рис. 6 представлена изотерма адсорбции-десорбции азота исследуемого углеродного материала, а значения удельной поверхности ( $S_{\text{ВЕТ}}$ ), суммарного объема пор ( $V_{\Sigma}$ ), объема микро- и мезопор ( $V_{\text{микро}}$ ,  $V_{\text{мезо}}$ ), среднего диаметра пор ( $D_{\text{порес}}$ ) приведены в табл. 3.

Анализируя полученные экспериментальные данные, можно сказать, что исследуемый образец УТО-1 обладает сравнительно низкой удельной поверхностью (~40 м<sup>2</sup>/г), формирование пористой структуры при низкотемпературном пиролизе (350 ± 10 °С) происходит за счет образования мезопор, что подтверждается внешним видом изотермы адсорбции-десорбции азота, которая по классификации IUPAC относится к IV типу. Анализ изотермы, полученной с применением метода ВЖН (рис. 7), показывает, что формирование мезопористого пространства происходит за счет пор диаметром 200-500 Å с максимумом на кривой распределения пор по размерам 250 Å.

Шестым этапом работы стало исследование адсорбционных характеристик (адсорбционная активность по йоду и индикатору метиленовому голубому). Результаты представлены в табл. 4.

**Результаты определения адсорбционной активности по йоду и индикатору метиленовому голубому образцов УТО-1 и УТО-2**

Образец	$A_I, (г/г)$	$A_{MG}, (г/г)$
УТО-1	0,05	0,31
УТО-2	0,035	0,35

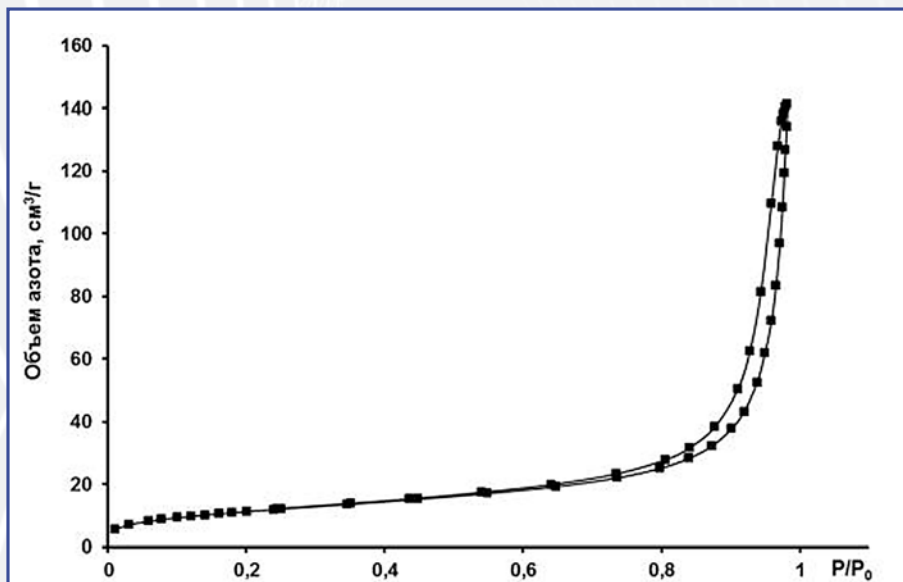


Рис. 6. Изотерма адсорбции-десорбции азота образцом УТО-1  
Fig. 6. Isotherm of nitrogen adsorption-desorption by sample UTO-1

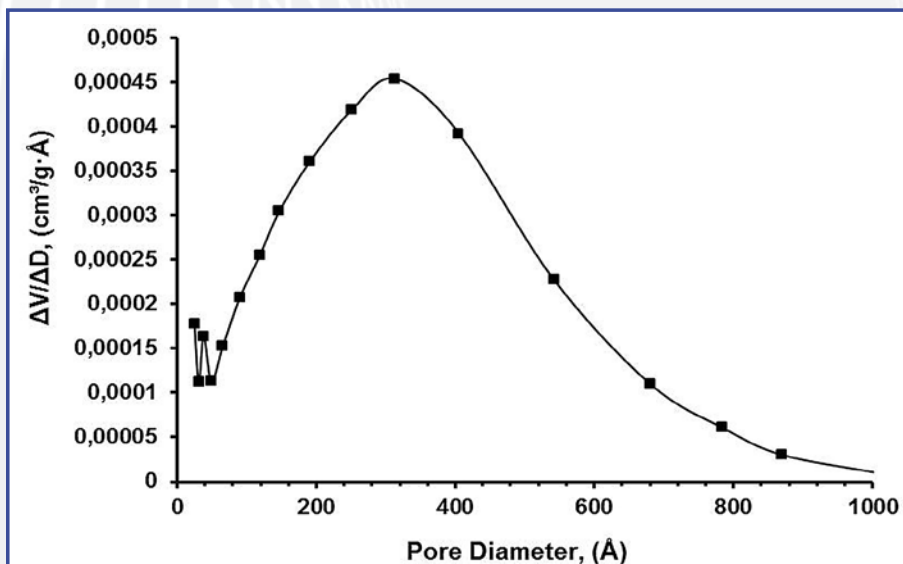


Рис. 7. Кривая распределения мезопор (методом ВЈН) по размерам для образца УТО-1  
Fig. 7. Mesopore distribution curve (by BJH method) in size for sample UTO-1

Проведенные исследования показали, что образцы УТО-1 и УТО-2 обладают адсорбционной активностью по йоду порядка 3,5-5%, а по индикатору метиленовому голубому – 31-35%.

Заключительный этап работы – анализ и сравнение полученных результатов с литературными данными [4, 5, 6, 7, 8, 9], которые показали, что исследуемые об-

разцы обладают сравнительно низкими показателями адсорбционной активности по йоду, и высокими по индикатору метиленовому голубому. Образец УТО-1 имеет мезопоры. Содержание влаги и зольности не противоречит литературным данным.

**Выводы**

Исследуемый образец УТО-1 может быть использован как в качестве углеродного сорбента, например для очистки сточных вод от органических веществ, при условии дополнительной его доработки, а именно проведения процессов карбонизации и активации.

**Список литературы**

1. Валуев Д.В. Перспективы переработки автомобильных покрышек // Вестник науки Сибири. 2011. № 1.
2. Шапранко Д.С., Базанов М.М. Экологически безопасные ресурсосберегающие технологии переработки резинотехнических изделий, применяемые в Кузбассе / Материалы II региональной научно-практической конференции студентов и школьников «Экология Кузбасса». Кемерово: КузГТУ, 2015.
3. Бобович Б.Б. Утилизация автомобилей и автокомпонентов: учебное пособие. М.: ФОРУМ, 2014. 168 с.
4. Углеродные сорбенты из отходов утилизации шин / М.А. Передерий, М.В. Цодиков, И.Н. Маликов, Ю.И. Кураков // Химия твердого топлива. 2011. № 2. С. 37-44.
5. Патент РФ № 2142357. Способ переработки изношенных шин / Соколов Э.М., Оладов Б.Н., Иванов С.Р., Тимофеев В.А., Володин Н.И., Залыгин Л.Л., Качурин Н.М., Мирошина В.В. Патентообладатели: Тульский государственный университет, ОАО НИИ «Техуглерод». № 98112378/12; Заявл. 03.07.1998; Опубл. 10.12.1999, Бюл. № 34.
6. Мухутдинов А.А., Минхайдарова Г.В., Мухутдинов Э.А. Применение твердого остатка пиролиза для очистки

сточных вод // Экология и промышленность России. 2006. № 7. С. 37–41.

7. Адсорбент из твердого остатка пиролиза изношенных шин / А.А. Мухутдинов, Г.В. Минхайдарова, Э.А. Мухутдинов, А.А. Акмаева // Экология и промышленность России. 2005. № 2. С. 37–39.

8. Углеродные сорбенты из крупногабаритных шин / Ч.Н. Барнаков, Г.П. Хохлова, С.Н. Вершинин, А.В. Самаров // Кокс и химия. 2015. № 4. С. 47–50.

9. Новичков Ю.А., Петренко Т.В., Братчун В.И. Исследование процесса бескислородного пиролиза изношенных автомобильных шин // Вестник Харьковского национального автомобильно-дорожного университета. 2005. № 29. С. 68–70.

10. Методические аспекты определения параметров пористой структуры углеродных сорбентов на основе ископаемых углей / А.П. Козлов, Ю.Н. Дудникова, И.Ю. Зыков и др. // Вестник КузГТУ. 2017. № 6. С. 197–203.

## ECOLOGY

UDC 622.85:678.5:542.8 © L.V. Rybak, G.F. Alekseev, S.V. Burtsev, V.I. Efimov, T.V. Korchagina, D.S. Shapranko, 2018  
ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2018, № 7, pp. 62-67

### Title WORN-OUT TIRE CARBON-CONTAINING SORBENTS FOR QUARRY WATER TREATMENT

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2018-7-62-67>

#### Authors

Rybak L.V.<sup>1,2</sup>, Alekseev G.F.<sup>2</sup>, Burtsev S.V.<sup>2</sup>, Efimov V.I.<sup>3,4</sup>, Korchagina T.V.<sup>5</sup>, Shapranko D.S.<sup>5</sup>

<sup>1</sup>“Siberian Business Union” holding company JSC, Moscow, 119034, Russian Federation

<sup>2</sup>“SBU-Coal” holding company JSC, Kemerovo, 650066, Russian Federation

<sup>3</sup>“SBU-Coal” Holding Company JSC, Moscow Branch, Moscow, 119034, Russian Federation

<sup>4</sup>National University of Science and Technology “MISIS” (NUST “MISIS”), Moscow, 119049, Russian Federation

<sup>5</sup>“Mining Engineering Institute of Siberia” LLC, Kemerovo, 653066, Russian Federation

#### Authors' Information

**Rybak L.V.**, Doctor of Economics Sciences, PhD (Engineering), Professor, Chair of the Board of Directors, e-mail: [office@hcsds.ru](mailto:office@hcsds.ru)

**Alekseev G.F.**, PhD (Engineering), General Director, e-mail: [office@sds-ugol.ru](mailto:office@sds-ugol.ru)

**Burtsev S.V.**, PhD (Economic), First Deputy General Director, Technical Director, e-mail: [s.burtsev@sds-ugol.ru](mailto:s.burtsev@sds-ugol.ru)

**Efimov V.I.**, Doctor of Engineering Sciences, Professor, Deputy Director for Future Development, e-mail: [v.efimov@sds-ugol.ru](mailto:v.efimov@sds-ugol.ru); [v.efimov@mks.sds-ugol.ru](mailto:v.efimov@mks.sds-ugol.ru)

**Korchagina T.V.**, PhD (Engineering), Director, e-mail: [t.korchagina@sds-ugol.ru](mailto:t.korchagina@sds-ugol.ru)

**Shapranko D.S.**, Engineer of Department of Ecology and Labor protection, e-mail: [i.shapranko@sigd42.ru](mailto:i.shapranko@sigd42.ru)

#### Abstract

Recycling tires using pyrolysis method allows to solve two large-scale environmental problems: disposal of large-size tires and obtaining the materials suitable for quarry water treatment. This paper presents the possibility of obtaining adsorbents from carbon-containing pyrolysis residues of out-of-service large-size tires for quarry water treatment.

#### Figures:

Fig. 1. Diagram of granulometric composition in the linear coordinate system for samples: a – UTO-1, b – UTO-2

Fig. 2. Ash residues of samples: a – UTO-1 fractions of 0.5 to 1 mm, b – UTO-2 fractions of 0.05 to 0.1 mm

Fig. 3. Electronic microphotographies of sample UTO-1

Fig. 4. Electronic microphotographies of sample UTO-2

Fig. 5. Thermogravimetric curves of samples UTO-1 and UTO-2 (black curve is UTO-1, blue curve is UTO-2)

Fig. 6. Isotherm of nitrogen adsorption-desorption by sample UTO-1

Fig. 7. Mesopore distribution curve (by BJH method) in size for sample UTO-1

#### Keywords

Pyrolysis, Large-size tyres, Adsorbents, Quarry water treatment.

#### References

1. Valuev D.V. Perspektivy pererabotki avtomobil'nykh pokryshek [Prospects of processing of autotyres]. *Vestnik nauki Sibiri – Bulletin of science of Siberia*, 2011, No. 1.

2. Shapranko D.S. & Bazanov M.M. *Ekologicheski bezopasnyye resursoberegayushchiye tekhnologii pererabotki rezinotekhnicheskikh izdeliy, primenyayemye v Kuzbasse* Materialy II regional'noj nauchno-prakticheskoy konferencii studentov i shkol'nikov «*Ekologiya Kuzbassa*» [Ecologically safe resource-saving technologies for processing of rubber products used in Kuzbass. Materials of the 2nd regional scientific and practical conference of students and schoolchildren]. Kemerovo, KuzSTU Publ., 2015.

3. Bobovich B.B. *Utilizatsiya avtomobilej i avtokomponentov*: Uchebnoe posobie [Disposal of vehicles and auto components. A tutorial]. Moscow, FORUM Publ., 2014, 168 p.

4. Perderiy M.A., Tsodikov M.V., Malikov I.N. & Kurakov Yu.I. Uglernodnyye sorbenty iz otkhodov utilizatsii shin [Tyre recycling waste carbon sorbents]. *Khimiya tverdogo topliva – Solid Fuel Chemistry*, 2011, No. 2, pp. 37–44.

5. Sokolov E.M., Oladov B.N., Ivanov S.R., Timofeyev V.A., Volodin N.I., Zalygin L.L., Kachurin N.M. & Miroshina V.V. *Sposob pererabotki iznoshennykh shin* [Method of worn-out tyre processing]. Patent of the Russian Federation No. 2142357. Patent owners: Tula State University, Scientific Research Institute “Tekhglerod” JSC, No. 8112378/12; Appl. 03.07.1998; Published 10.12.1999, Bul. No. 34.

6. Mukhutdinov A.A., Minkhaydarova G.V. & Mukhutdinov E.A. Primeneniye tverdogo ostatka piroliza dlya oчитstki stochnykh vod [Solid pyrolysis residue use for wastewater treatment]. *Ekologiya i promyshlennost' Rossii – Ecology and industry of Russia*, 2006, No. 7, pp. 37–41.

7. Mukhutdinov A.A., Minkhaydarova G.B., Mukhutdinov E.A. & Akmaeva A.A. Adsorbent iz tverdogo ostatka piroliza iznoshennykh shin [Worn-out tyre solid pyrolysis residue adsorbent]. *Ekologiya i promyshlennost' Rossii – Ecology and industry of Russia*, 2005, No. 2, pp. 37–39.

8. Barnakov Ch.N., Khokhlova G.P., Verшинin S.N. & Samarov A.V. Uglernodnyye sorbenty iz krupnogabaritnykh shin [Large-size tyre carbon sorbents]. *Koks i khimiya – Coke and Chemistry*, 2015, No. 4, pp. 47–50.

9. Novichkov Yu.A., Petrenko T.V. & Bratchun V.I. Issledovaniye protsessy beskislородnogo piroliza iznoshennykh avtomobil'nykh shin [Study of worn-out automobile tyre anoxic pyrolysis process]. *Vestnik Khar'kovskogo natsional'nogo avtomobile-dorozhnogo universiteta – Bulletin of the Kharkov National Automobile Road University*, 2005, No. 29, pp. 68–70.

10. Kozlov A.P., Dudnikova Yu.N., Zыков I.Yu et al. Metodicheskiye aspekty opredeleniya parametrov poristoy struktury uglernodnykh sorbentov na osnove iskopyayemykh uglej [Methodical aspects of determining the parameters of the porous structure of carbon sorbents based on fossil coals]. *Vestnik KuzGTU – Bulletin of the KuzSTU*, 2017, No. 6, pp. 197–203.

# Результаты исследования естественного восстановления растительного покрова на вскрышных отвалах, возникших в 1990-е годы в Республике Хакасия

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2018-7-68-71>

## САФРОНОВА Ольга Сергеевна

Младший научный сотрудник  
ФГБНУ «Научно-исследовательский институт аграрных проблем Хакасии»,  
655132, с. Зеленое, Республика Хакасия, Россия,  
тел.: +7 (39032) 2-56-09,  
e-mail: olya\_egoshina@mail.ru

## ЛАМАНОВА Татьяна Григорьевна

Доктор биол. наук,  
старший научный сотрудник  
ФГБНУ «Центральный сибирский ботанический сад» СО РАН,  
630090, г. Новосибирск, Россия,  
тел.: +7 (383) 339-97-77,  
e-mail: tlamanova@yandex.ru

## ШЕРЕМЕТ Наталия Владимировна

Канд. биол. наук,  
научный сотрудник  
ФГБНУ «Центральный сибирский ботанический сад» СО РАН,  
630090, г. Новосибирск, Россия,  
тел.: +7 (383) 339-97-77,  
e-mail: nsheremet@yandex.ru

В статье представлены результаты многолетних наблюдений за особенностями естественного восстановления растительного покрова на вскрышных отвалах, возникших в 1990-е гг. в результате добычи угля открытым способом в аридных районах Хакасии. Заращение отвалов характеризуется травяным типом. Представлены данные по запасам надземной и подземной биомассы растительных сообществ на различных участках мезорельефа. Установлены участки мезорельефа, которые имеют оптимальные условия для произрастания растительных сообществ, выявлены виды, которым принадлежит доминирующая роль в этих сообществах. Рекомендованы виды для создания устойчивых растительных сообществ при проведении рекультивационных работ.

**Ключевые слова:** вскрышные породные отвалы, естественное восстановление растительного покрова, продуктивность, Республика Хакасия.

## ВВЕДЕНИЕ

В Республике Хакасия находится Минусинский каменноугольный бассейн, который располагает 46 участками в границах четырех месторождений каменного угля, сосредоточенных в основном на юге Минусинской впадины: Бейское, Черногорское, Изыхское, Аскизское. Бассейн занимает площадь 250 км<sup>2</sup> [1]. Первый и самый старый в Хакасии по возрасту разрез «Черногорский» работает с 1961 г. Черногорское месторождение каменных углей разрабатывают три разреза: «Черногорский», «Черногорский 2» с 1986 г., а с 1983 г. – разрез «Степной» [2].

Основной экологической проблемой, связанной с разработкой угольных месторождений и уничтожением почвенно-растительного покрова, является ухудшение среды обитания человека. Загрязнение окружающей среды и изменение экологических параметров имеют медленный, аккумулятивный эффект накопления неблагоприятных последствий для здоровья человека, который проявляется через много десятилетий [3]. В этой связи актуальны работы, направленные на изучение регенерационных возможностей экосистемы после антропогенного воздействия. Растительный покров является интегральным показателем общего состояния экосистем и является индикатором степени их нарушения. Изучению формирования растительного покрова в процессе самозаращения вскрышных породных отвалов большое внимание уделяют и зарубежные исследователи [4, 5, 6, 7].

Целью исследований является изучение процессов естественного восстановления растительного покрова на техногенных ландшафтах в аридных районах Хакасии. Кроме того, выявление новых перспективных видов растений для восстановления флористического разнообразия на землях, нарушенных открытыми горными разработками.

## МОНИТОРИНГ ЕСТЕСТВЕННОГО ЗАРАСТАНИЯ

Получить картину экологического состояния территорий, нарушенных открытыми горными разработками, позволяет мониторинг естественного зарастания, проведенный на основе общепринятых ботанических методик [8, 9]. Объектами данного исследования послужили склоны разных экспозиций и плато отвалов вскрышных пород угольной компании ООО «СУЭК-Хакасия», разрез «Черногорский», сформированные в 1990-е гг. Изучение самозаращения вскрышных породных отвалов проводилось на протяжении пяти лет с 2008 по 2012 г.

Климат в районе разработки резко континентальный, с сухим жарким летом и холодной малоснежной зимой, при этом среднегодовое количество осадков составляет от 270 до 300 мм в год. В состав горных пород, покрывающих угольные пласты Черногорского месторождения, входят песчаники, алевролиты, углистые аргиллиты, которые в свою очередь

перекрываются чехлом четвертичных отложений [9]. Наиболее типичны для данной территории настоящие мелкодерновинные злаковые степи [10].

Исследуемые отвалы относятся к внешним, представляют из себя вытянутый с востока на запад лог, который в западной части имеет расширение и перекрывается поперечным отвалом гребневидной поверхности. Высота ложбины над уровнем моря – 402 м, вершины отвала – 425 м. Выделяются пять элементов мезорельефа: плато, склоны северной, южной, западной, восточной экспозиции (рис. 1).

Проведенные наблюдения за особенностями микроклимата на разных участках мезорельефа показали, что оптимальные условия для произрастания растений создаются на плато и северном склоне, затем, по мере ухудшения экологических условий, идут восточный, западный и южный склоны.

Процесс самовосстановления степей очень длительный, видовой состав при этом неидентичен, обеднен и не может расцениваться как приемлемый для реабилитации территорий. Флористический состав растительных сообществ при самозарастании вскрышных породных отвалов 1990-х гг. разреза «Черногорский» насчитывает 42 вида сосудистых растений. Данный показатель в 8,5 раза ниже количества видов, насчитывающихся в естественной флоре мелкодерновинных злаковых степей Хакасии, которые ранее существовали на месте проведения открытых горных разработок в данном регионе.

Учитывая специфику произрастания растений, большой интерес представляет выявление принадлежности растений к определенным экологическим группам. Соотношение экологических групп (выделенных по отношению видов к фактору увлажнения) среди списков для нарушенных и ненарушенных местообитаний оказалось различным. Более двух третей видов (76,2%) от всего состава флоры нарушенных местообитаний образуют виды, склонные произрастать в условиях средних (мезофиты) или ниже среднего по запасу влаги в почве (мезоксерофиты), которые больше свойственны сообществам луговых степей [11].

Виды, произрастающие на отвалах, представлены различными жизненными формами, которые различают по способу удержания особью площади обитания и распространения на данной территории [12]. Спектры основных жизненных форм нарушенных и естественных местообитаний в целом повторяют друг друга, но их соотношения демонстрируют различия между их растительностью. По прошествии более двадцати лет с момента формирования отвала велика доля однолетних или двусезонных видов (33,2%), которые не удерживают за от-

дельными особями площади обитания, кочуют по площади, прорастая на новых местах. На ненарушенных территориях в условиях степной зоны при большом недостатке влаги преобладают многолетние виды удерживающихся растений (77,1%), которые могут пережить неблагоприятные периоды жизни, возобновиться и «сопротивляться» захвату площади другими особями [11].

Заселение вскрышных породных отвалов, как правило, идет за счет ресурсов местной флоры, участки которой сохранились вблизи техногенных местообитаний. На всех выделенных участках наибольший вклад в запас надземной фитомассы вносят виды разнотравья (см. таблицу).

Ценные в кормовом отношении виды бобовых представлены медоносами *Melilotus officinalis* L. – донником лекарственным и *Onobrychis arenaria* Kit – эспарцетом песчаным. Среди злаков, способных закреплять почву и увеличивать в ее составе количество гуминовых кислот, большим обилием отличаются *Calamagrostis epigeios* L. – вейник наземный, *Leymus racemosus* (Trin.) K. Richt. – волоснец кистистый, *Elytrigia repens* L. – пырей ползучий, *Panicum miliaceum* L. – просо посевное.

Анализ количества биомассы показал, что надземная биомасса преобладает над подземной, что свидетельствует о том, что в целом экологические условия для произрастания растений благоприятны. Самые высокие значения запасов биомассы в сообществах выявлены на плато и северном склоне, где создаются лучшие микроклиматические условия (рис. 2).

Величина разнообразия биоты считается показателем лучшего или худшего состояния экосистемы. Оценить, насколько растительные сообщества техногенных местообитаний, произрастающие на разных элементах мезорельефа, отличаются от ненарушенных ценозов, можно по числу видов и по степени выравненности их обилия [13, 14]. Ни в одном сообществе все виды не бывают одинаково обильны. Типичными для всех сообществ на разных типах склонов являются распределения, при которых в рас-



Рис. 1 Элементы мезорельефа вскрышных отвалов, сформированных в 1990-е гг. в аридных районах Хакасии

Fig. 1. Elements of the mesorelief of overburden dumps formed in the 1990's. in arid regions of Khakassia

**Виды растений, доминирующих на разных элементах мезорельефа при самозарастании вскрышных отвалов разреза «Черногорский», сформированных в 1990-е гг.**

Доминирующие виды	Северный склон	Восточный склон	Западный склон	Южный склон
	<i>Artemisia sieversiana</i> Willd. – полынь Сиверса, <i>Erysimum cheiranthoides</i> L. – желтушник левкоевидный, <i>Sinapis arvensis</i> L. – горчица полевая	<i>Salsola collina</i> L. – солянка холмовая, <i>Chenopodium aristatum</i> L. – марь остистая, полынь Сиверса, <i>A. tanacetifolia</i> L. – п. пижмолистная, <i>Aster altaicus</i> Willd. – астра алтайская, <i>Linaria vulgaris</i> Mill. – льнянка обыкновенная	солянка холмовая, <i>Chamerion angustifolium</i> (L.) Holub. – иван-чай, <i>Artemisia glauca</i> – полынь серая	солянка холмовая, желтушник левкоевидный, астра алтайская, <i>Solanum nigrum</i> L. – паслен черный

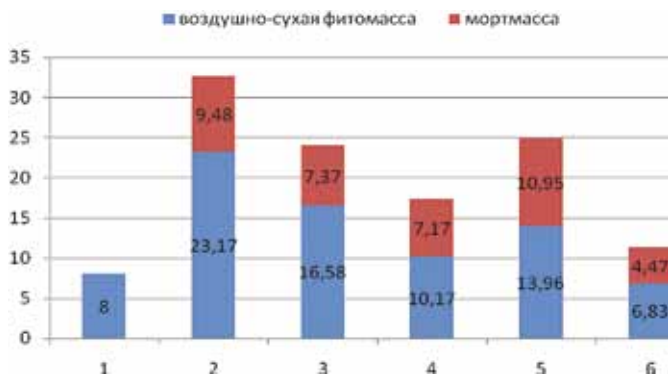


Рис. 2 Динамика воздушно-сухой надземной фитомассы (ц/га) при естественном восстановлении растительного покрова вскрышных отвалов, возникших в 1990-е гг. в аридных районах Хакасии: 1 – мелкодерновинная злаковая степь; 2 – плато; 3 – склон северной экспозиции; 4 – склон южной экспозиции; 5 – склон западной экспозиции; 6 – склон восточной экспозиции

Fig. 2. Dynamics of aerial dry surface phytomass (c per ha) with natural restoration of vegetation cover of overburden dumps originated in the 1990s. in arid regions of Khakassia: 1 – bunchgrass steppe; 2 – plateau; 3 – slope of the northern exposure; 4 – southern exposure slope; 5 – western exposure slope; 6 – eastern exposure slope

тительном сообществе преобладают виды со средним обилием (лог-нормальное) и наблюдается малое число «обильных» видов и большое «редких» (лог-ряд). Единственный случай, когда наблюдалось равномерное распределение большого числа видов в растительном сообществе (наиболее сложно организованное сообщество), описываемое моделью «разломанного» стержня, был отмечен в 2012 г. на северном склоне (рис. 3).

Показатели в целом свидетельствуют о том, что структура изучаемых сообществ по данному показателю более или менее сформировалась.

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Проанализировав данные по естественному восстановлению растительного покрова на вскрышных породных отвалах разреза «Черногорский», можно отметить следующее. В аридных условиях Республики Хакасия самозарастание характеризуется травянистым типом. Видовой состав растительности обеднен и насчитывает 42 вида высших сосудистых растений. Фитомасса растительных сообществ на отвалах превышает аналогичный показатель существовавших на месте отвалов ранее мелкодерновинных злаковых степей. После двадцати лет естественного восстановления растительного покрова на вскрышных отвалах продолжают преобразования видового состава, спектра жизненных форм, набора содоминантов, растительные сообщества находятся на одной из промежуточных стадий восстановления (первичной сукцессии) и далеки по составу и структуре от коренного степного сообщества.

В качестве рекомендации можно отметить, что при формировании травосмесей для биологического этапа рекультивации можно использовать ценные в кормовом и хозяйственном отношении виды: эспарцет песчаный, вейник наземный, колос-

няк ветвистый, пырей ползучий. Из степных видов – типчак, тонконог гребенчатый и ковыль Крылова.

**Список литературы**

1. Методические рекомендации «Рекультивация земель, нарушенных угледобывающими предприятиями Хакасии» / А.Т. Лавриненко, Е.А. Моршнева, О.С. Сафронова и др. Новосибирск: Издательство Окarina, 2016. 40 с.
2. Результаты дистанционного мониторинга и полевых исследований экологического состояния нарушенных земель угольными разрезами в Республике Хакасия / И.В. Зеньков, Б.Н. Нефедов, Ю.П. Юронен, Н.Б. Нефедов // Уголь. 2017. № 9. С. 72-75. URL: <http://www.ugolinfo.ru/Free/092017.pdf> (дата обращения: 15.06.2018).
3. Куприянов А.Н., Манаков Ю.А., Баранник Л.П. Восстановление экосистем на отвалах горнодобывающей промышленности Кузбасса. Новосибирск: Академическое издательство «Гео», 2010. 160 с.
4. Hendrychová M. Reclamation success in post-mining landscapes in the Czech Republic: A review of pedological and biological studies // Journal of Landscape Studies. 2008. N 1. P.63-78.
5. Technical reclamations are wasting the conservation potential of post-mining sites. A case study of black coal spoil dumps / R. Tropek, T. Kadlec, M. Hejda, P. Kocarek, J. Skuhrovec, et.al. // Ecological Engineering. 2012. N 43. Pp. 13–18.

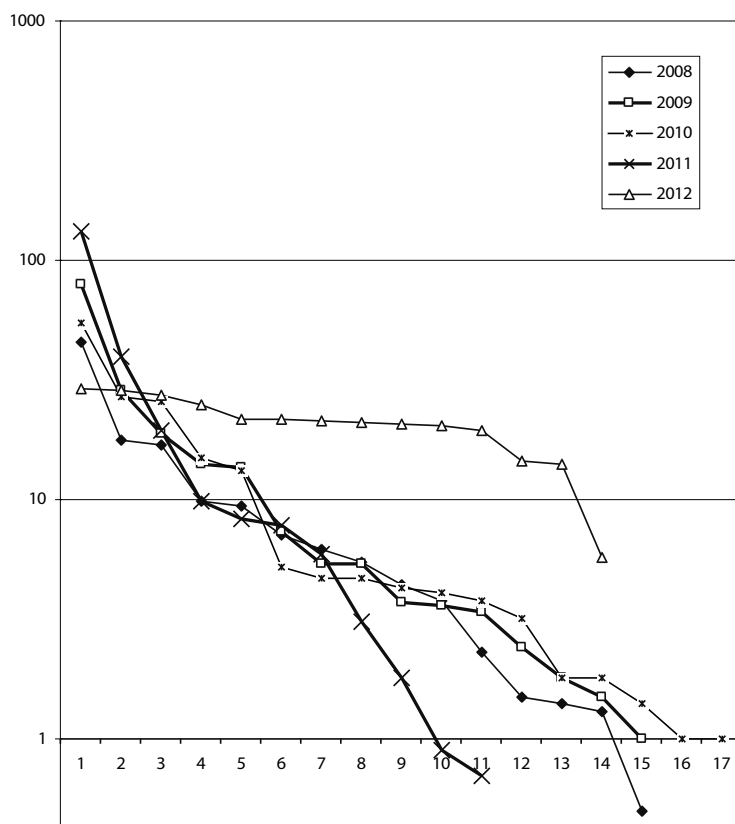


Рис. 3. Кривые значимости видов при естественном зарастании северного склона вскрышных отвалов разреза «Черногорский», сформированных в 1990-е гг. По оси ординат – относительная значимость видов, %; по оси абсцисс – последовательность видов, ранжированных от наиболее обильного к наименее обильному

Fig. 3. Curves of species value at a natural overgrowing of the northern slope of overburden dumps of the strip mine “Chernogorsky” which were formed in the 1990s. Along the Y-axis there is a relative species value, %; along the X-axis there is the sequence of species ranged from the most abundant species to the least abundant one



6. Banaszek J., Leksy M., Rahmonov O. The Role of Spontaneous Succession in Reclamation of Mining Waste Tip in Area of Ruda Śląska City // "Environmental Engineering" 10th International Conference Vilnius Gediminas Technical University, Lithuania, 27–28 April 2017. doi: 10.3846/enviro.2017.098.

7. Lei H., Peng Zh., Yigang H., Yang Zh. Vegetation and soil restoration in refuse dumps from open pit coal mines // *Ecological Engineering*. 2016. N 94. Pp. 638–646. Cenopopulations of plants (basic concepts and structure). Moscow, 1976.

8. Корчагин А.А., Лавренко Е.М. Морфологическое строение растительных сообществ (синморфология) // *Полевая геоботаника*. 1976. № 5. С. 28–130.

9. Результаты горно-экологического мониторинга техногенных ландшафтов на отработанной части Черногорского угольного месторождения с применением средств

дистанционного зондирования / И.В. Зеньков, Б.Н. Неведов, Ю.П. Юронен и др. // *Уголь*. 2015. № 2. С. 65–67. URL: <http://www.ugolinfo.ru/Free/022015.pdf> (дата обращения: 15.06.2018).

10. Растительный покров Хакасии / А.В. Куминова, Ю.М. Маскаев, Г.А. Зверева и др. Новосибирск, 1976. 418 с.

11. Ламанова Т.Г. Анализ флоры каменистых степей Хакасии. Геоботанические исследования в Западной и Средней Сибири. Новосибирск, 1978. С. 193–208.

12. Зозулин Г.М. Схема основных направлений и путей эволюции жизненных форм семенных растений // *Ботанический журнал*. 1968. Т. 53. № 2. С. 223–232.

13. Уиттекер Р. Сообщества и экосистемы. М., 1980. 327 с.

14. Песенко Ю.А. Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях. М., 1982. 281 с.

UDC 504.062.4(571.513) © O.S. Safronova, T.G. Lamanova, N.V. Sheremet, 2018  
ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2018, № 7, pp. 68–71

## Title

**THE RESULTS OF THE STUDY OF NATURAL REGENERATION OF VEGETATION COVER ON OVERBURDEN DUMPS IN THE REPUBLIC OF KHAKASSIA, WHICH EMERGED IN THE 90-YEARS OF THE TWENTIETH CENTURY**

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2018-7-68-71>

## Authors

Safronova O.S.<sup>1</sup>, Lamanova T.G.<sup>2</sup>, Sheremet N.V.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Scientific-Research Institute of Agrarian Problems of Khakassia, the Federal State Budgetary Institution (FSBI), Zelenoe village, 655132, Republic of Khakassia, Russian Federation

<sup>2</sup> Federal State Scientific Institution Central Siberian Botanical Garden of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Novosibirsk, 630090, Russian Federation

## Authors' Information

**Safronova O.S.**, Research Assistant, tel.: +7 (39032) 2-56-09, e-mail: [olya\\_egoshina@mail.ru](mailto:olya_egoshina@mail.ru)

**Lamanova T.G.**, Doctor of Biological Sciences, Senior Researcher, tel.: +7 (383) 339-97-77, e-mail: [tlananova@yandex.ru](mailto:tlananova@yandex.ru)

**Sheremet N.V.**, PhD (Biological), Researcher, tel.: +7 (383) 339-97-77, e-mail: [nsheremet@yandex.ru](mailto:nsheremet@yandex.ru)

## Abstract

The paper presents the results of long-term observations of the features of the natural restoration of vegetation cover on overburden dumps, which arose in the 90-years of the twentieth century as a result of open-pit coal mining in arid areas of Khakassia. Overgrowth of dumps is characterized by grass type. Data on the reserves of above-ground and underground biomass of plant communities in different areas of mesorelief are presented. The areas of mesorelief, which have optimal conditions for the growth of plant communities, identified species, which has a dominant role in these communities. Recommended species for the creation of sustainable plant communities in the course of recreational activities.

## Figures:

Fig. 1. Elements of the mesorelief of overburden dumps formed in the 1990's. in arid regions of Khakassia

Fig. 2. Dynamics of aerial dry surface phytomass (c per ha) with natural restoration of vegetation cover of overburden dumps originated in the 1990s. in arid regions of Khakassia:

1 – bunchgrass steppe; 2 – plateau; 3 – slope of the northern exposure; 4 – southern exposure slope; 5 – western exposure slope; 6 – eastern exposure slope

Fig. 3. Curves of species value at a natural overgrowing of the northern slope of overburden dumps of the strip mine "Chernogorsky" which were formed in the 1990s. Along the Y-axis there is a relative species value, %; along the X-axis there is the sequence of species ranged from the most abundant species to the least abundant one

## Keywords

Overburden rock dumps, Natural restoration of vegetation cover, Productivity, Republic of Khakassia.

## References

- Lavrinenko A.T., Morshnev E.A., Safronov O.S., Evseeva I.N., Androkhonov V.A., Sokolov D.A. & Gossen I.N. *Metodicheskie rekomendatsii «Rekul'tivatsiya zemel', narushennykh ugledobyvayushchimi predpriyatiyami Khakassii»* [Methodical recommendations "Reclamation of lands disturbed by coal mining enterprises of the Republic of Khakassia"]. Novosibirsk, Ocarina Publ., 2016, 40 p.
- Zenkov I.V., Nefedov B.N., Yuronen Yu.P. & Nefedov N.B. Rezul'taty distantsionnogo monitoringa i polevykh issledovaniy ekologicheskogo sostoyaniya narushennykh zemel' ugol'nymi razrezami v Respublike Khakassiya [The results of remote monitoring and field studies of the ecological state of disturbed lands by coal cuts in the Republic of Khakassia]. *Ugol' – Russian Coal Journal*, 2017, No.

9, pp. 72–75. Available at: <http://www.ugolinfo.ru/Free/092017.pdf> (accessed 15.06.2018).

3. Kupriyanov A.N., Manakov Yu.A. & Barannik L.P. *Vosstanovlenie ekosistem na otvalakh gornodobyvayushchey promyshlennosti Kuzbassa* [Restoration of ecosystems on dumps of the mining industry of Kuzbass]. Novosibirsk, "Geo" Academic Publ., 2010, 160 p.

4. Hendrychová M. Reclamation success in post-mining landscapes in the Czech Republic: A review of pedological and biological studies. *Journal of Landscape Studies*, 2008, No. 1, pp. 63–78.

5. Tropek R., Kadlec T., Hejda M., Kocarek P., Skuhrovec J. et al. Technical reclamations are wasting the conservation potential of post-mining sites. A case study of black coal spoil dumps. *Ecological Engineering*, 2012, No. 43, pp. 13–18.

6. Banaszek J., Leksy M. & Rahmonov O. The Role of Spontaneous Succession in Reclamation of Mining Waste Tip in Area of Ruda Śląska City. "Environmental Engineering" 10th International Conference Vilnius Gediminas Technical University, Lithuania, 27–28 April 2017. doi: 10.3846/enviro.2017.098

7. Lei H., Peng Zh., Yigang H. & Yang Zh. Vegetation and soil restoration in refuse dumps from open pit coal mines. *Ecological Engineering*, 2016, No. 94, pp. 638–646. Cenopopulations of plants (basic concepts and structure). Moscow, 1976.

8. Korchagin, A.A. & Lavrenko E.M. Morfologicheskoe stroenie rastitel'nykh soobshchestv (sinmorfologiya) [Morphological structure of plant communities (sinmontage)]. *Polevaya geobotanika – Field geobotany*, 1976, No. 5, pp. 28–130.

9. Zenkov I.V., Nefedov B.N., Yuronen Yu.P., Baradulin I.M. et al. Rezul'taty gornokologicheskogo monitoringa tekhnogennykh landshaftov na otrabotannoy chasti Chernogorskogo ugol'nogo mestorozhdeniya s primeneniem sredstv distantsionnogo zondirovaniya [The Results of mining-ecological monitoring of the technogenic landscapes in the waste part of the Montenegrin coal deposits with application of remote sensing]. *Ugol' – Russian Coal Journal*, 2015, No. 2, pp. 65–67. Available at: <http://www.ugolinfo.ru/Free/022015.pdf> (accessed 15.06.2018).

10. Kuminova A.V., Maskaeв Yu.M., Zvereva G.A., Lamanova T.G. et al. *Rastitel'nyy pokrov Khakassii* [Vegetation cover of the Khakassia Republic]. Novosibirsk, 1976, 418 p.

11. Lamanova T.G. *Analiz flory kamenistyykh stepey Khakassii. Geobotanicheskie issledovaniya v Zapadnoy i Sredney Sibiri* [Analysis of the flora of the rocky steppes of Khakassia. Geobotanical studies in Western and Middle Siberia]. Novosibirsk, 1978, pp. 193–208.

12. Zozulin G.M. Skhema osnovnykh napravleniy i putey evolyutsii zhiznennykh form semennykh rasteniy [Scheme of the main directions and ways of evolution of life forms of seed plants]. *Botanicheskiy zhurnal – Botanical Journal*, 1968, Vol. 53, No. 2, pp. 223–232.

13. Whittaker R. *Soobshchestva i ekosistemy* [Communities and ecosystems]. Moscow, 1980, 327 p.

14. Pesenko Yu.A. *Printsipy i metody kolichestvennogo analiza v faunisticheskikh issledovaniyakh* [Principles and methods of quantitative analysis in faunistic studies]. Moscow, 1982, 281 p.

## ECOLOGY

# Необходимость и выбор способов обогащения энергетического угля марки «Д» в условиях ООО «Шахтоуправление «Майское»

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2018-7-72-76>



**РЫЖКОВ**  
**Константин Михайлович**  
Первый заместитель генерального директора ООО «Шахтоуправление «Майское» (АО ХК «СДС-Уголь»), 653222, п. Октябрьский, Кемеровская обл., Россия, e-mail: k.ryzhkov@may.hcsds.ru



**ЛИПАТНИКОВ**  
**Сергей Геннадьевич**  
Технический директор ООО «Шахтоуправление «Майское» (АО ХК «СДС-Уголь»), 653222, п. Октябрьский, Кемеровская обл., Россия, e-mail: s.lipatnikov@may.hcsds.ru



**КУДРЯВЦЕВ**  
**Андрей Владимирович**  
Заместитель технического директора ООО «Шахтоуправление «Майское» (АО ХК «СДС-Уголь»), 653222, п. Октябрьский, Кемеровская обл., Россия, e-mail: a.kudryavtsev@may.hcsds.ru



**ШАРКО**  
**Константин Сергеевич**  
Инженер-технолог ООО «Шахтоуправление «Майское» (АО ХК «СДС-Уголь»), 653222, п. Октябрьский, Кемеровская обл., Россия, e-mail: k.sharko@may.hcsds.ru

ООО «Шахтоуправление «Майское» является держателем лицензий КЕМ 13892 ТЭ от 27 декабря 2006 г. и КЕМ 01907 ТР от 24 июля 2015 г. Общее количество балансовых запасов угля марки «Д» составляет 623 млн т. Отработке подлежат угольные пласты с 6 по 35. При условии добычи и реализации углей в рядовом виде экспортным параметрам соответствуют только запасы пласта 10 (208 млн т), что составляет 33,4% общего количества балансовых запасов. Остальные угольные пласты имеют высокую зольность за счет внутренних прослоев. Для обеспечения реализуемой продукции требуемыми параметрами качества целесообразно предварительное обогащение добываемых углей.

В случае отработки балансовых запасов селективным методом, без обогащения добываемого угля, увеличивается количество потерь. С целью полноты изъятия обрабатываемых запасов и обеспечения экспортных требований к реализуемой продукции необходимо принятие решения по выбору способов обогащения, применяемому оборудованию и компоновочным схемам обогатительных фабрик. Также принятые решения должны быть оптимизированы с целью сокращения себестоимости и повышения выхода наиболее востребованных крупных классов концентрата.

**Ключевые слова:** обогащение, концентрат, обогатительная фабрика, рядовые угли, разубоженная угольная масса, внутрислоевая селекция, крутонаклонные сепараторы.

## ВВЕДЕНИЕ

Низкое содержание вредных примесей предопределяет востребованность рядовых товарных углей и концентратов ООО «Шахтоуправление «Майское» (АО ХК «СДС-Уголь») на внешних рынках, при условии обеспечения удельной теплоты сгорания рабочего топлива на уровне не менее 5800 ккал/кг, что при имеющемся элементарном составе углей, а также их влажности обеспечивается в диапазоне зольности от 8-9% до 15-16% в зависимости от пластов и (или) их участков.

Большая часть запасов действующих и перспективных карьерных полей ООО «Шахтоуправление «Майское», представлена пластами малой мощности и сложного строения, валовая выемка которых не позволяет получать уголь необходимого качества. Из расположенных в лицензионных границах угольных комплексов добычу угля экспортного качества с приемлемым уровнем извлечения (75-80%) можно реализовать только на базе пласта 10.

## ПОТРЕБНОСТЬ В ОБОГАТИТЕЛЬНОЙ ФАБРИКЕ ПРИ ДОБЫЧЕ УГЛЯ МАРКИ «Д»

Ранее выполненные оценки возможностей различных схем выемки и усреднения на различных этапах развития горных работ, в том числе и после вовлечения пластов с более высокой степенью метаморфизации в границах лицензионного участка «Перспективный», свидетельствуют о возможности извлечения до 50-60% рядовых товарных углей марки «Д» за счет реализации максимальной внутривластовой селекции (ВПС). При этом появляется необходимость обогащения значительного количества разубоженной угольной массы (РГМ), образующейся как при зачистке угольных пластов, так и при ВСП. Однако валовая выемка всех пластов приведет к увеличению потребности в обогатительных мощностях практически в два раза по сравнению с реализацией ВПС.

На данном этапе определение потребности в обогатительных мощностях выполнено для периода до 2028 г. на основании следующих положений:

- выемка пластов сложного строения предусмотрена по схемам с зачисткой кровли и недобором в почве, а также с максимальной внутривластовой селекцией для извлечения рядовых товарных углей экспортного качества. Доля рядовых товарных углей и образующегося РГМ, а также их основные качественные показатели определены на основании среднепластовых характеристик по всем основным пластам в границах карьерных полей;

- эксплуатация лицензионного участка «Перспективный» согласно бизнес-плану начинается с 2020 г. Максимальные горнотехнические возможности по объему погашаемых запасов в границах участка первой очереди (до переноса второго участка автомобильной дороги общего пользования «Белово – Коновалово – Прокопьевск») составляют 3 млн т в год и достигаются в 2024 г. Место вскрытия и границы первого этапа предусматривают первоочередное вовлечение в разработку пластов с 16 по 11;

- в соответствии с планом пятилетнего развития ООО «Шахтоуправление «Майское» перенос первого участка автомобильной дороги общего пользования «Белово – Коновалово – Прокопьевск», разделяющей лицензионный участок «Поле шахты «Майская» на две части, будет реализован в конце 2020 г. С 2021 г. учтена эксплуатация объединенного карьерного поля в границах данной лицензии, с общей протяженностью рабочего борта 5-5,5 км;

- объем погашаемых запасов угольной массы (ЧУП + 100%-ное внутреннее разубоживание) в границах лицензионного участка «Поле шахты «Майская» до 2021 г. включительно принят в соответствии с данными пятилетней программы развития ООО «Шахтоуправление «Майское» (на 2017-2021 гг.), предусматривающей выход на 8 млн т в год товарных углей. В соответствии с данным документом общий объем добычи рядовых товарных углей и образующегося РГМ к 2021 г. составляет 10,1 млн т в год, в том числе 9,6 млн т в год – в границах основного карьерного поля;

- для оценки потребностей в обогатительных мощностях в границах лицензионного участка «Поле шахты «Майская» достигаемый к 2021 г. уровень погашаемых запасов 9,5 млн т в год сохраняется до 2028 г., поскольку его дальнейшее увеличение будет сдерживаться возрастающей глубиной и увеличением доли требующих максимальной селекции сложноструктурных угольных комплексов;

- к 2024 г. производительность по погашаемым запасам (добыча + РГМ) всех карьерных полей ООО «Шахтоуправление «Майское» составит 12,5 млн т в год.

Объемы погашаемой угольной массы в границах карьерных полей определены раздельно по основным рабочим пластам и разделены на окисленные, рядовые товарные и два вида РГМ, образующиеся при зачистке пласта и при внутривластовой селекции. Потребность в обогатительных мощностях может быть определена на основании объемов образующейся РГМ.

К 2025 г., после выхода на полную мощность карьера первой очереди в границах участка «Перспективный» и погашения восточного фланга основного карьерного поля с переходом 75-80% его западного рабочего борта в зону распространения пластов 9 и 9а, доля погашаемых запасов десятого пласта в общем количестве сократится до ~26%, а объем образующейся РГМ приблизится к 6 млн т в год, а затем и превысит этот уровень, в связи с прогнозируемым значительным объемом угольной массы, требующей обогащения (более ~4500 тыс. т в год с участка «Поле шахты «Майская» и ~1500 тыс. т в год с участка «Перспективный»).

## ТИП ОБОГАТИТЕЛЬНОЙ УСТАНОВКИ

Учитывая значительную разницу в стоимости угля на внешнем и внутреннем рынках, одним из основных критериев оптимизации решений по обогащению разубоженной угольной массы, является обеспечение экспортного качества получаемых концентратов.

Принимая во внимание текущие требования к продукции, поставляемой на экспорт, одним из главных критериев при выборе методов обогащения и типа обогатительной установки является гарантированное обеспечение низшей теплоты сгорания концентратов на уровне не менее 5800-5900 ккал/кг.

Оценки возможностей технологии обогащения на данном этапе выполнены на основе результатов исследования обогатимости пластов 9 и 9а. По этим данным уголь относится к легкой категории обогатимости, однако вмещающие породы легко размокаемые и имеют невысокую прочность, что усложняет обогащение.

Проработки по обоснованию типа установки для обогащения разубоженной угольной массы пластов 9 и 9а выполнены фирмой ООО «Институт обогащения твердого топлива и минерального сырья» («ИОТТ и МС») по заказу ООО «Шахтоуправление «Майское», учитывают следующие результаты анализа исходных данных:

- в связи с высокой хрупкостью и самоизмельчаемостью углей их переработка должна быть малооперационной (для минимизации потерь крупного класса и шламобразования);

- следует ожидать значительных затрат на флокуляцию шламов 0-0,5 мм при полностью замкнутых водно-шламовых схемах при обогащении пластов 9 и 9а;

- учитывая легкую обогатимость углей крупностью более 0,5 мм, можно сделать вывод о целесообразности использования водных гравитационных методов обогащения, но, принимая во внимание значительную долю глинистых частиц в засоряющей породе, необходимо минимизировать время контакта РГМ с водой;

- засоряющие породы представлены преимущественно минеральными агрегатами на глинистом цементе, в свя-

зи с чем они подвержены быстрому разложению и шламообразованию после их извлечения из массива, поэтому необходимо предусматривать эксплуатацию обогатительной фабрики в круглогодичном режиме, что позволит перерабатывать исходное сырье в «свежем» виде, получая при этом наибольший выход концентрата с наилучшими показателями обогащения.

Средняя зольность поступающей на обогащение разубоженной угольной массы пластов 9 и 9a принята фирмой «ИОТТ и МС» равной 40%, а ее влажность – 17,6%. Необходимо отметить, что влажность РГМ принята по данным опробования эксплуатационной пробы ООО «СибНИИУглеобогащение», отобранной из шурфа без его предварительного осушения. Фактическая влажность рядовых товарных углей пласта 9a не превышает 14,5%.

Опыт работы разрезов-аналогов свидетельствует, что в таких условиях наиболее привлекательным по соотношению затрат и эффективности переработки может быть метод обогащения высокозольных углей с использованием сепараторов КНС, который позволяет уменьшить шламообразование и затраты на его обезвоживание, а также минимизировать себестоимость товарного угля. С учетом данного обстоятельства фирмой «ИОТТ и МС» в первую очередь были выполнены проработки по обоснованию технологической схемы и схемы цепи аппаратов (см. рисунок) для фабрики с технологией обогащения на КНС.

Следует отметить существенную разницу в зольности двух типов РГМ (с зачистки и с ВПС), а также несколько меньшую ожидаемую зольность промпродукта ВПС в границах участка «Перспективный» по сравнению с основным карьерным полем. На ОФ первого этапа рекомендуется в первую очередь направлять на обогащение менее зольную угольную массу, образующуюся в ходе внутрипластовой селекции, что обеспечит лучшие показатели выхода концентрата и его себестоимости.

Целесообразность обогащения промпродукта зачистки пластов требует дополнительной оценки и может рассматриваться только после обеспечения переработки всех объемов внутрипластовой РГМ, которые достигнут

4,5 млн т в год в 2025 г., к моменту освоения максимальных горнотехнических возможностей в границах карьерного поля первого этапа на участке «Перспективный». При этом в первую очередь это следует предусматривать для объемов образующихся на участке «Перспективный», поскольку доля внешней РГМ здесь достигает 20% от общего количества погашаемых запасов, и такой уровень потерь будет существенно ограничивать экономически целесообразные контуры ОГР. В границах лицензионного участка «Поле шахты «Майская» доля внешней РГМ от общего количества погашаемых запасов не превысит 8-9% и обладает минимальным приоритетом в очередности обогащения.

Ввод первой очереди обогатительных мощностей должен быть осуществлен в самое ближайшее время – в 2020 г. К этому моменту количество образующейся разубоженной угольной массы достигнет ~4,5 млн т, из которых ~2,75 млн т составит РГМ с ВПС и ~0,75 РГМ с зачистки пластов. С учетом изложенного уровень производственной мощности по питанию первой обогатительной фабрики рекомендуется на уровне до 6 млн т в год.

Оценки возможностей обогатительной установки с использованием КНС (табл. 1) свидетельствуют, что в результате обогащения РГМ принятого качества возможно получение около 50% концентрата со средней зольностью 11,3% при влажности порядка 14%, при этом его мелкий класс (0-25 мм), составляющий более 70%, будет иметь зольность 12,5% и влажность 14,4%.

Таким образом, для обеспечения необходимого качества при обогащении мелких классов РГМ с пластов 9 и 9a возможностей водно-гравитационного метода недостаточно. В связи с этим фирмой «ИОТТ и МС» были выполнены проработки по фабрике с комбинацией водно-гравитационного и тяжелосредного методов обогащения с использованием сепараторов КНС на крупном классе (+25-150 мм) и комбинацией КНС с тяжелосредными гидроциклонами для обогащения мелких классов.

Оценки возможностей обогатительной установки с комбинированной схемой (табл. 2) свидетельствуют, что в ре-

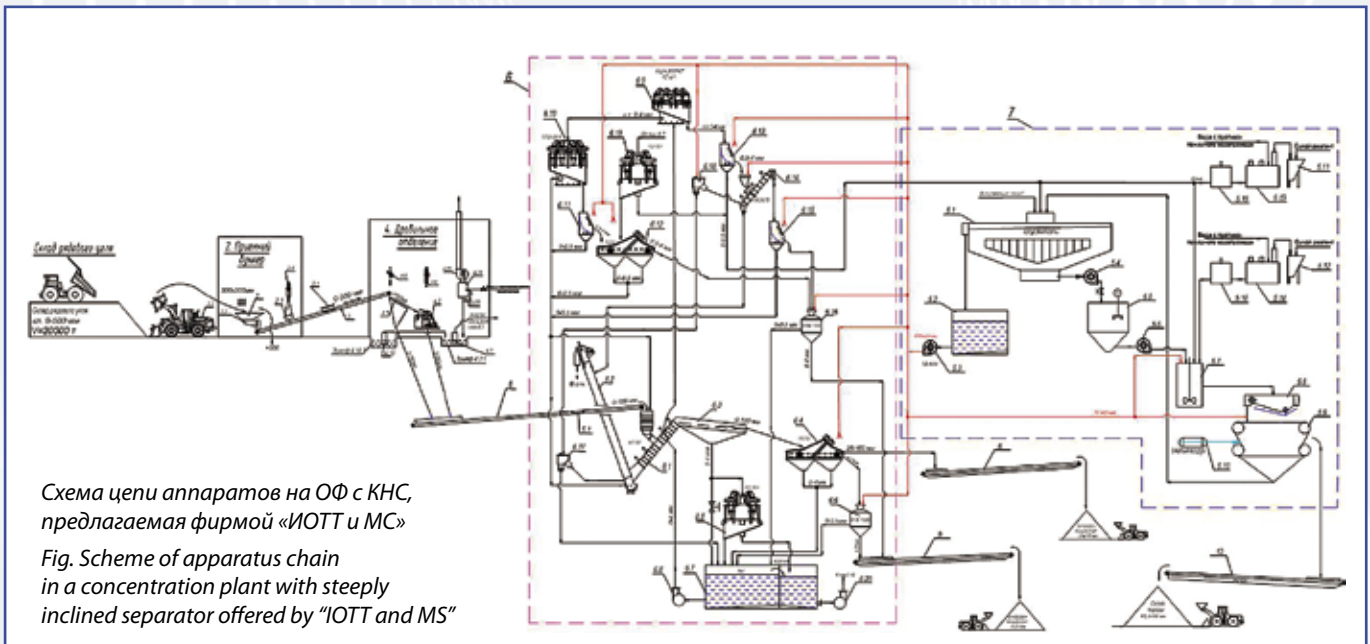


Схема цепи аппаратов на ОФ с КНС, предлагаемая фирмой «ИОТТ и МС»  
 Fig. Scheme of apparatus chain in a concentration plant with steeply inclined separator offered by "IOTT and MS"

Таблица 1

**Ожидаемый баланс и качество продуктов обогащения ОФ с технологией обогащения на КНС**

Наименование продуктов	Выход, %	Производительность по сухому, т/ч	Производительность по влажному, т/ч	Производительность по сухому весу, тыс. т в год	Производительность по влажному, тыс. т в год	Зольность, %	Влажность, %
Поступает	100,0	206,0	250,0	1236,0	1500,0	40,0	17,6
Концентрат +25-150	13,3	27,4	31,45	164,39	188,94	7,1	13,0
Концентрат 0-25	36,8	75,8	88,56	454,8	531,36	12,5	14,4
<b>Итого концентрат</b>	<b>50,1</b>	<b>103,2</b>	<b>120,01</b>	<b>619,19</b>	<b>720,30</b>	<b>11,3</b>	<b>14,0</b>
Порода КНС-138Л	35,8	73,75	89,94	442,5	539,64	76,8	18,0
Порода КНС 60/75	3,1	6,39	8,19	38,32	49,12	64,2	22,0
Горная масса +300 мм	0,5	1,03	1,26	6,12	7,56	78,0	18,0
КЕК	<b>10,5</b>	<b>21,63</b>	38,63	129,78	231,75	47,7	44,0
<b>Итого отходы:</b>	<b>49,9</b>	<b>102,8</b>	<b>138,02</b>	<b>616,78</b>	<b>828,07</b>	<b>68,8</b>	-
<b>Всего:</b>	<b>100,0</b>	<b>206,0</b>	<b>258,03</b>	<b>1235,97</b>	<b>1548,37</b>	<b>40,0</b>	-

Таблица 2

**Ожидаемый баланс и качество продуктов обогащения ОФ с комбинированной технологией обогащения на КНС и тяжелосредних гидроциклонах**

Наименование продуктов	Выход, %	Производительность по сухому, т/ч	Производительность по влажному, т/ч	Производительность по сухому весу, тыс. т в год	Производительность по влажному, тыс. т в год	Зольность, %	Влажность, %
Поступает	100,0	206,0	250,0	1236,0	1500,0	40,0	17,6
Концентрат +25-150	13,3	27,4	31,45	164,39	188,94	7,1	13,0
Концентрат 0-25	34,3	70,66	82,75	423,96	495,30	7,5	14,4
<b>Итого концентрат:</b>	<b>47,6</b>	<b>98,06</b>	<b>114,02</b>	<b>588,36</b>	<b>684,24</b>	<b>7,2</b>	<b>14,0</b>
Порода КНС-138Л	35,8	73,75	89,94	442,5	539,64	75,3	18,0
Порода КНС ТГЦ-711	5,6	11,54	14,8	69,24	88,74	81,1	22,0
Горная масса +300 мм	0,5	1,03	1,26	6,12	7,56	78,0	18,0
КЕК	<b>10,5</b>	<b>21,63</b>	38,63	129,78	231,75	47,7	44,0
<b>Итого отходы:</b>	<b>52,4</b>	<b>107,94</b>	<b>144,63</b>	<b>647,7</b>	<b>867,69</b>	<b>70,4</b>	-
<b>Всего:</b>	<b>100,0</b>	<b>206,0</b>	<b>258,65</b>	<b>1236,0</b>	<b>1551,93</b>	<b>40,0</b>	-

в результате обогащения РГМ принятого качества возможно получение около 47% концентрата со средней зольностью 7,2% при влажности порядка 14%, при этом его мелкий класс (0-25 мм), составляющий более 70%, будет иметь зольность 7,5% и влажность 14,4%. Сокращение зольности мелкого класса составляет 5%.

Основные рабочие пласты в границах участка «Перспективный» расположены ниже по разрезу угленосной толщи и при прочих равных, обладают предпосылками для лучшего качества концентратов по сравнению с углями участка «Поле шахты «Майская». Основные факторы заключаются в следующем:

- более высокая степень метаморфизации чистых угольных пачек и их теплота сгорания в сухом беззольном состоянии;
- меньшие влажность и влагоемкость;
- меньшая плотность ЧУП и, следовательно, большая гравитационная контрастность.

При этом в период проведения предварительной разведки 2016-2017 гг. по участку «Перспективный» были отобраны керновые пробы для определения степени обогатимости угля.

Был выполнен ситовой и фракционный анализ угольных проб из 14 скважин. Анализ проводился по классу угля: 0-1 мм, 1-3 мм, 1-6 мм, 1-13 мм, 3-6 мм, 6-13 мм, 13-25 мм, 25-50 мм. Опробование проводилось по плотностям фракций: менее 1300, 1300-1400, 1400-1500, 1500-1600,

1600-1800, 1800-2000, свыше 2000. По результатам данного анализа показатель обогатимости составил от 0 до 27.

Ориентируясь на строение пластов угля и зольность их с учетом засорения, можно сделать вывод, что пласты, засоренные углистыми породами, будут труднообогатимыми. Фракции углистых пород при расслоении по плотностям 1500 и 1800 кг/м<sup>3</sup> попадут в промпродукт. Однако доля труднообогатимых пластов на данном этапе не установлена, а предварительный анализ строения имеющихся пластопересечений значительного увеличения доли углистых пород не фиксирует.

Исследования обогатимости эксплуатационных (крупнообъемных) проб углей участка «Перспективный» еще не проводились, и поэтому оценки возможностей различных методов обогащения для данного участка должны быть уточнены после получения результатов соответствующих изысканий по его основным рабочим пластам (11, 12, 15, 18, 19, 20, 21, 22, 23 и 24).

В случае обеспечения всех экспортных требований к концентратам при обогащении угольной массы, поступающей с участка «Перспективный» без ввода тяжелосреднего обогащения, целесообразность данного решения сохраняется только в случае существенного улучшения качества и увеличения отпускных цен на мелкие классы концентрата не менее чем на 20-25%. Указанное повышение отпускных цен необходимо для компенсации роста себестоимости и снижения выхода продукции, а также обеспе-

чения сопоставимых сроков окупаемости при практически двукратном увеличении необходимых инвестиций.

Решения по применяемому оборудованию и компоновочным схемам обогатительных фабрик, предлагаемые фирмой «ИОТТ и МС», являются апробированными и достаточно хорошо себя зарекомендовавшими на предприятиях-аналогах, но по отдельным элементам может быть целесообразна некоторая оптимизация с целью сокращения себестоимости и повышения выхода наиболее востребованных крупных классов концентрата.

Загрузка сырья на технологическую линию предусмотрена только погрузчиком с организацией дополнительного перегрузочного склада РГМ перед загрузочным устройством. Данное решение ведет к дополнительному образованию мелких классов в количестве 4-6% от всего объема, поступающего на склад. Для снижения переизмельчения и эксплуатационных расходов участка в целом необходимо, чтобы основная часть материала поступала на переработку непосредственно из кузова автосамосвала, а схему загрузки колесным погрузчиком предусматривать в качестве резерва или для подшихтовки.

Кроме того, следует рассмотреть возможность замены приемного бункера, питателя и щековой дробилки, принятых фирмой «ИОТТ и МС», на одновалковую дробилку-питатель с приемным бункером большой емкости фирмы Stamler или ее аналог. Скребок-питатель обеспечивает плавную подачу материала к валу дробилки, скорость вращения вала регулируется частотным преобразователем в широком диапазоне. Важным обстоятельством применения данного оборудования являются отсутствие

участков свободного падения угля после попадания в бункер-питатель и минимизация ударного воздействия в ходе непосредственного дробления материала. Оптимальным режимом работы дробилки-питателя является работа под завалом при непосредственной разгрузке самосвалов в бункер. При этом для уменьшения ударных воздействий в ходе разгрузки в бункер уровень материала в нем поддерживается на значениях, близких к уровню установки автосамосвала.

### Выводы

1. При обогащении разубоженной угольной массы, образующейся в границах основного карьерного поля и характеризующейся преобладанием доли пластов 9 и 9а, для обеспечения рабочей калорийности концентратов на уровне не менее 5800 ккал/кг необходимо предусматривать обогатительную фабрику с комбинированной схемой обогащения, включающей КНС для обогащения класса +25-150 мм и тяжелосредние гидроциклоны для обогащения класса 0-25 мм.

2. Для минимизации рисков недофинансирования при проектировании и строительстве ОФ с комбинированной схемой обогащения рекомендуется строительство первой очереди только с КНС мощностью до 3 млн т в год, после – второй очереди также на 3 млн т в год.

3. По предварительным оценкам, для обогащения разубоженной угольной массы пластов с 11 по 16 (и ниже), образующейся в границах участка «Перспективный», для получения концентрата с калорийностью не ниже 5800 ккал/кг достаточно будет только КНС.

### COAL PREPARATION

UDC 622.755:622.767:622.33.012«Mayskoye» © K.M. Ryzhkov, S.G. Lipatnikov, A.V. Kudryavtsev, K.S. Sharko, 2018  
ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2018, № 7, pp. 72-76

#### Title

**JUSTIFICATION OF THE NECESSITY AND SELECTION OF METHODS OF BENEFICATION OF "D" GRADE COAL IN THE CONDITIONS OF THE MINE MANAGEMENT "MAYSKOYE"**

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2018-7-72-76>

#### Authors

Ryzhkov K.M.<sup>1</sup>, Lipatnikov S.G.<sup>1</sup>, Kudryavtsev A.V.<sup>1</sup>, Sharko K.S.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Shahtoupravlenie "Mayskoye" LLC, set. Oktyabrskiy, 653222, Kemerovo Region, Russian Federation

#### Authors' Information

**Ryzhkov K.M.**, First Deputy General Director, e-mail: k.ryzhkov@may.hcsds.ru

**Lipatnikov S.G.**, Technical Director, e-mail: s.lipatnikov@may.hcsds.ru

**Kudryavtsev A.V.**, Deputy Technical Director, e-mail: a.kudryavtsev@may.hcsds.ru

**Sharko K.S.**, Engineer-technologist, e-mail: k.sharko@may.hcsds.ru

#### Abstract

"Shahtoupravlenie "Mayskoye" LLC is a holder of licenses KEM 13892 TE of December 27, 2006 and KEM 01907 of TR of July 24, 2015. The total of balance reserves of coal of brand "D" makes 623 million tons. Coal layers with 6 on 35 are subject to working off. On condition of production and realization of coals in an ordinary look to export parameters there correspond only layer 10 reserves (208 million tons) that makes 33,4% of total of balance stocks. Other coal layers have high ash-content at the expense of internal pro-layers. For providing the sold products with the required quality parameters expediently preliminary enrichment of the extracted coals. In case of working of balance stocks by a selective method, without enrichment of the extracted coal, the number of losses increases. For the purpose of completeness of withdrawal of the fulfilled stocks and provid-

ing export requirements to the sold products is necessary decision-making at the choice of ways of enrichment, to the used equipment and layout schemes of concentrating factories. Also, the made decisions have to be optimized for the purpose of reduction of prime cost and increase in an exit of the most demanded large classes of a concentrate.

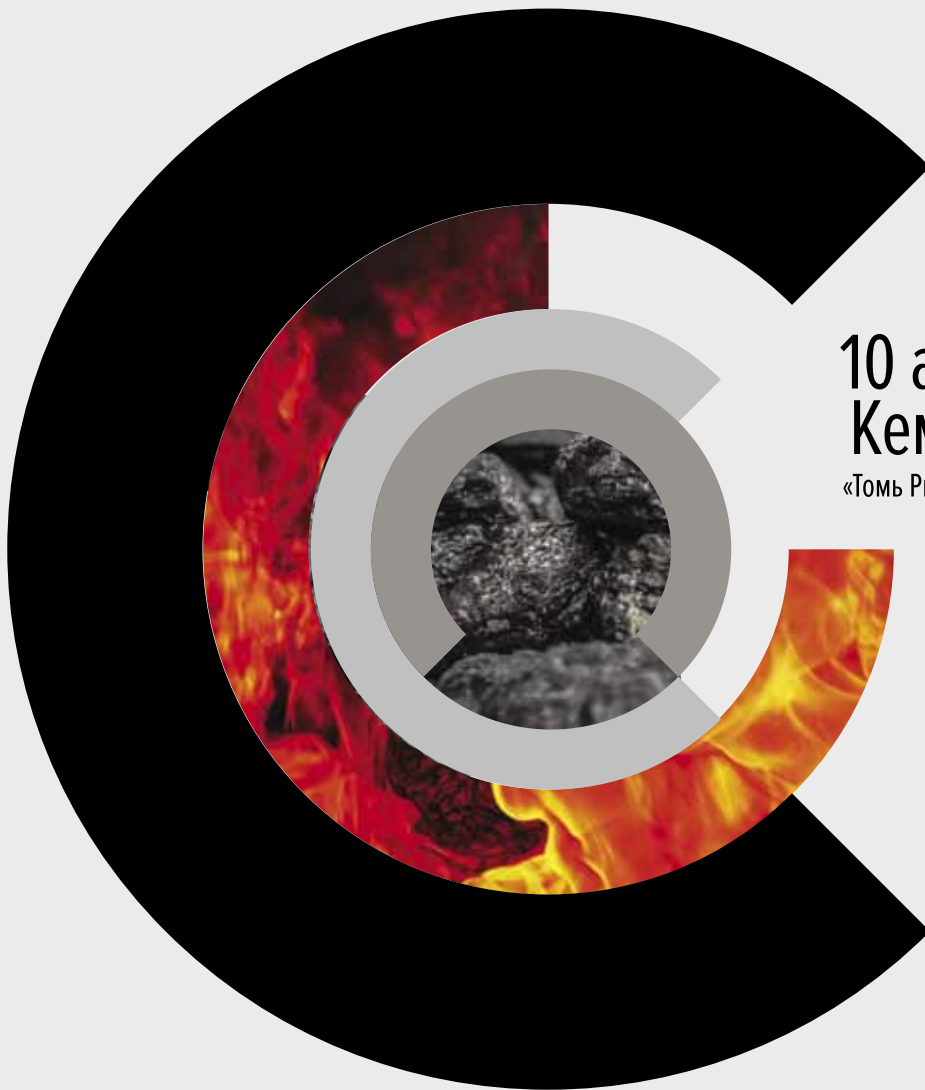
If all export requirements for concentrates are satisfied during beneficiation of the coal mass coming from the section "Perspektivny" without introducing float-and-sink beneficiation, the expediency of this solution is preserved only in case of significant quality improvement and increase in the selling prices for small classes of concentrate at least by 20 – 25%. Decisions on selection of beneficiation methods, equipment used and layout schemes of beneficiation plants should be expediently optimized in order to reduce the cost and increase the yield of the most demanded large-size concentrate classes.

#### Figures:

Fig. Scheme of apparatus chain in a concentration plant with steeply inclined separator offered by "IOTT and MS"

#### Keywords

Benefication, Concentrate, Concentration plant, Unscreened coal, Diluted coal mass, Intraformational selection, Steeply inclined separators.



10 августа 2018  
Кемерово

«Томь Ривер Плаза»

Организатор Форума:



При поддержке:



2-й ежегодный бизнес-форум  
для предприятий угольной промышленности России

## СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КОМПЛЕКСНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ УГЛЯ

**Цель форума** — создание уникальной **дискуссионной площадки**, на которой представители лидеров рынка углеобогадательной промышленности, проектных институтов и государственных структур смогут обсудить **актуальные вопросы отрасли и поделиться опытом ведения и развития угольного бизнеса России.**

Открытие форума: 10 августа в 09:00.



## рост площади выставки на 29% и деловая программа в новых форматах

*С 17 по 19 апреля 2018 г. в Москве, в МВЦ «Крокус Экспо», состоялась 22-я Международная выставка машин и оборудования для добычи, обогащения и транспортировки полезных ископаемых MiningWorld Russia. Организатором мероприятия выступила Группа компаний ITE, занимающая лидирующие позиции на российском рынке выставочных услуг.*

MiningWorld Russia – крупнейшая в России и странах СНГ международная выставка, ежегодно демонстрирующая самое современное оборудование для горнодобывающих производств, горно-обогатительных комбинатов и для обеспечения безопасности горношахтных работ.

Выставка является обладателем звания «Самая крупная выставка России» по тематике «Природные ресурсы. Горнодобывающая промышленность» в номинации «Международное признание» согласно Общероссийскому рейтингу выставок и выступает действенной бизнес-площадкой для прямого контакта производителей и поставщиков со специалистами горнодобывающих предприятий, горно-обогатительных комбинатов и оптовых торговых компаний из различных регионов России, заинтересованных в закупках машин и оборудования для добычи, обогащения и транспортировки полезных ископаемых.

В этом году в выставке MiningWorld Russia приняли участие более 332 компаний из 31 страны мира, представляющие широкий выбор оборудования, материалов, машин и технологий для горнодобывающей промышленности.

За три дня работы выставки ее посетили 4 724 специалиста из 48 стран и 72 регионов Российской Федерации. Кроме того, с экспозицией ознакомились 2 352 посетителя выставок TransRussia и ExpoElectronica. 64% посетителей



отметили своей целью поиск продукции/услуг для бизнеса и получение общей информации о рынке.

Национальные экспозиции традиционно представили компании из Норвегии, Германии, Китая, Финляндии, а национальная группа из США была сформирована на выставке 2018 г. впервые. Более 150 компаний-экспонентов составили новые участники. В выставке MiningWorld Russia 2018 приняли участие лидеры отрасли: FLSmidth, Komatsu Mining, VOLVO, Wirtgen International, GHH, Herrenknecht, Canros Group, Balum, Takraf, Metso Minerals, Liebherr Rusland, Hermann Paus, Hitachi, «Астех индастриз», «Эпирок Рус», «Белаз», «Дробмаш», «Канекс», «Карьер-Сервис»/Sandvik, «Канмаш», «Коралайна Инжиниринг», «Аконит», «Азоттех», «РЕММА Интернешнл», «Северсталь-канаты», «Скания-Русь», «Уралмашзавод» и многие другие.

На выставке были представлены машины и оборудование для добычи полезных ископаемых; оборудование для обработки и обогащения полезных ископаемых; машины и оборудование для транспортировки добытого сырья; оборудование для разведки месторождений; оборудование для безопасности горных работ; системы очистки воды, воздуха и экологического мониторинга; новинки строительных технологий в горном деле.

В этом году на выставке работали два новых раздела: экспозиция «Территория тяжелой техники» и «IT-технологии»





и автоматизация технологических процессов в горнодобывающей промышленности».

Среди новинок, которые были анонсированы на выставке, следует отметить: **самосвал Scania G 440 B8x4HZ** с кузовом для перевозки скальных пород, объем 25 куб. м от компании «Скания-Русь»; первый в мире **бездетонационный взрывпатрон** – революционная замена взрывчатых веществ для использования в шахтах от компании S.S.L COMMUNICATION / AUTOSTEAM; уникальный для России и всего мира **сепаратор ПВМ** валкового типа с замкнутой магнитной системой, имеющий высокую индукцию магнитного поля 1,5 Тл от компании НПО ЭРГА; новая **серия аппаратов Stel MAX 505 IP54** для работы в подземных шахтах от компании ООО «ПТК»; **подземная самоходная машина MILLER MINE CAB** от компании АО «ИНДЭК»; новый **сократительный агрегат САМ** от компании «Вибротехник»; **линейка самосвалов и экскаваторов горного класса HITACHI**, представленная компанией MINETECH MACHINERY; **программа «Восстановленные компоненты»**, по которой владельцы техники HITACHI могут обменять бывшие в употреблении компоненты на восстановленные в заводских условиях с гарантией.

### Деловая программа

В этом году организатор MiningWorld Russia – Группа компаний ITE – существенно расширила деловую программу выставки, создав дополнительные возможности для обмена опытом, нетворкинга и укрепления личных контактов профессионалам рынка горнодобывающей отрасли. Впервые деловая программа предстала в новом формате: три международных конференции были разделены на блоки: практические – для технических специалистов и стратегические – для директоров.

Деловая программа объединила более 50 спикеров и 630 делегатов, которые подняли более 40 актуальных тем отрасли.

В первый день выставки работали практическая сессия «Стратегии преодоления дефицита квалифицированных специалистов в горнодобывающей отрасли» и стратегическая сессия «Тенденции развития горнодобывающей промышленности: аналитика, законодательные изменения, инвестиционные возможности». В ходе сессий делегаты обсудили практический опыт и способы решения проблемы дефицита квалифицированных специалистов высокотехнологичной отрасли, а также вопросы законодательного изменения и инвестиционных возможностей для выстраивания долгосрочной стратегии развития компании.

В последующие три дня прошли четыре международных конференции:

- «Золото и технологии» – ежегодное мероприятие для деловых, финансовых и научных лидеров мировой золотодобычи, которое призвано обсудить вопросы развития взаимовыгодного партнерства, внедрения инноваций и привлечения инвестиций. Соорганизатором выступил ведущий журнал «Золото и технологии», спонсором мероприятия – Иркутский научно-исследовательский институт благородных и редких металлов и алмазов (Иргиредмет);

- «Технологии разработки месторождений полезных ископаемых» – пространство, где поставщики оборудования и технологий для подземных горных работ и представители ведущих горно-обогатительных предприятий России и зарубежных стран обменялись опытом и обсудили проблемы отрасли на высоком профессиональном уровне;

- «Повышение безопасности горных работ» – мероприятие, где ведущие эксперты обсудили технологии промышленной безопасности и автоматизации процессов для повышения эффективности компании. Спонсор мероприятия – Инжиниринговая компания «Снабремсервис»;

- «IT-технологии и автоматизация технологических процессов в горнодобывающей промышленности» – новый формат и актуальность конференции была обусловлена высоким интересом специалистов к технологиям и системам для повышения эффективности горнодобывающих предприятий и к автоматизации систем управления. В работе приняли участие российские и зарубежные компании, которые смогли продемонстрировать современные продукты, позволяющие увеличить объемы добычи и транспортировки полезных ископаемых при одновременном снижении себестоимости и повышении безопасности выполняемых работ: Newtrax, Deswik, «ФЛСмидт», Lase, RBL-REI SA, Kemira, Fluidmesh Network, Russel Mineral Equipment, Micromine Rus, «Альбатрос», «Автоматизированные системы контроля», «Технолинк».

Среди спикеров конференции были российские и международные эксперты, представители российских и иностранных министерств и ведомств, главы крупнейших российских и международных компаний. Модераторами дискуссионных площадок стали: действительный член РАЕН, доктор техн. наук, профессор, начальник НИЛ АО «ВНИПИпромтехнологии», АО «Атомредметзолото», ГК Росатом Евгений Кузьмин; заведующий отделом освоения месторождений твердых полезных ископаемых на больших глубинах ИПКОН РАН, доктор техн. наук, профессор Игорь Айнбиндер; заместитель директора МГИ НИТУ «МИСиС» Василий Ческидов; генеральный директор ООО «ЕМС-майнинг» Артем Романченко; генеральный директор журнала «Золото и технологии» Александр Доценко.



**В 2019 г. выставка MiningWorld Russia пройдет с 23 по 25 апреля в МВЦ «Крокус Экспо».**

## Кемеровская область, СУЭК И СГК продолжают социально-экономическое сотрудничество

**Исполняющий обязанности губернатора Кемеровской области Сергей Цивилев и генеральный директор АО «Сибирская угольная энергетическая компания» (СУЭК) Владимир Рашевский подписали 18 июня 2018 г. Соглашение о социально-экономическом сотрудничестве на 2018 год.**

Документом намечены важнейшие социально-экономические проекты, которые будут реализовываться в течение 2018 года на территории Кемеровской области СУЭК и СГК совместно с руководством региона.

В документе зафиксирован объем инвестиций, которые СУЭК и СГК в 2018 г. осуществят в развитие производства на территории Кузбасса – это почти 20,87 млрд руб. Традиционно особое внимание уделяется вопросам безопасности труда и промышленной безопасности – инве-



стиции компаний на эти цели превысят 3,305 млрд руб. А на реализацию экологических проектов компании выделяют порядка 1 млрд руб.

Важное место в соглашении традиционно занимает социальное направление.

На реализацию совместных с регионом социально значимых мероприятий СУЭК и СГК направят более 140 млн руб. Среди наиболее важных совместных мероприятий – финансирование программ дополнительного образования детей технической направленности; отдых и оздоровление детей и молодежи; развитие социального предпринимательства; поддержка спорта и культуры; финансирование объектов инфраструктуры в рамках реализации мастер-планов развития городов, празднование Дня шахтера.

Дополнительно к этому СУЭК и СГК профинансируют программы, связанные с оздоровлением работников, их детей, пенсионеров, поддержкой ветеранов Великой Отечественной войны и семей погибших шахтеров, на сумму в 371 млн руб.

*«Динамика наших инвестиций в развитие производства и социальное развитие не снижает темпов. Наше сотрудничество с администрацией Кемеровской области – показательный пример того, как власть и бизнес в результате совместной работы, конструктивного диалога решают важные вопросы, вместе работают на благо региона и страны», – отметил на церемонии подписания Соглашения генеральный директор АО «СУЭК» Владимир Рашевский.*



## Сервисные предприятия СУЭК из Красноярского края удостоены высшей награды международной отраслевой выставки

**Два предприятия Сибирской угольной энергетической компании (СУЭК) в Красноярском крае удостоены высшей награды XXV Юбилейной международной специализированной выставки технологий горных разработок «Уголь России и Майнинг». Отраслевое мероприятие традиционно проходило в Новокузнецке и объединило более 600 участников из 27 стран мира. Посетителями выставки стали свыше 32 тыс. человек.**

ООО «Бородинский ремонтно-механический завод» (Бородинский РМЗ) награжден Гран-при выставки за ковш экскаватора ЭШ-10/70 новой конструкции: она



полностью переработана согласно требованиям эксплуатационных организаций и с использованием передовых технологий. «Ковш представляет собой сварную конструкцию из листового металла повышенной прочности,

режущая кромка выполнена из листа стали Hardox и оснащена приварными адаптерами со сменными зубьями, – поясняет автор разработки, начальник конструкторского отдела Бородинского РМЗ **Александр Толочко**. – Если коронка изнашивается, ее просто меняют на другую». Первый такой ковш, изготовленный по инновационной технологии, уже в текущем году отправится в

Кемеровскую область, где будет установлен на один из экскаваторов разреза «Заречный».

Гран-при выставки «Уголь России и Майнинг» также получило ООО «Назаровское горно-монтажное наладочное управление» (Назаровское ГМНУ) за разработку автоматизированной системы контроля учета и управления работой экскаватора (АСКУУР). Эта система создана для получения достоверной информации о фактической работе горно-транспортного оборудования, повышения автоматизации процессов и может применяться на всех типах шагающих экскаваторов и целой линейке гусеничных машин. Система фиксирует такие параметры, как циклы погрузки и выгрузки ковша за смену или другой отчетный период, время работы машины и отдельных ее приводов (подъем, тяга, поворот, шагание, ход) и ряд других, и автоматически направляет их на электронную почту ответственным специалистам. По словам заместителя главного инженера Назаровского ГМНУ по внедрению новой техники и технологии

**Владимира Васина**, сегодня предприятием изготовлено более двадцати комплектов АСКУУР, которые установлены на семи разрезах СУЭК от Кузбасса до Приморья.

Назаровское ГМНУ также отмечено золотой медалью выставки за роликовый круг на экскаватор ЭШ-10/70 и двумя дипломами – за высоковольтную ячейку наружной установки ЯКНО-6(10)-У1 и соединительную коробку для высоковольтного кабеля КС-10(6)-630.

Оба предприятия участвуют в выставке «Уголь России и Майнинг» не первый год, причем успешно. Бородинский РМЗ в 2017 г. уже становился обладателем Гран-при за вентиляционно-индукторный двигатель ИД-500-6 для мотор-колеса самосвала БелАЗ-75131 грузоподъемностью 130 т. Еще одну награду – бронзовую медаль и диплом третьей степени в номинации «Лучший экспонат» – заводчанам присудили за шламовый насос НЦГШ-800/40.

## Черновский РМЗ стал призером Международной выставки «Уголь России и Майнинг – 2018»

**Сервисное предприятие Сибирской угольной энергетической компании награждено Серебряной медалью за ковш фронтального погрузчика Komatsu WA900, представленный на конкурс «Лучший экспонат».**

Черновский ремонтно-механический завод второй раз представил свою продукцию на международной выставке «Уголь России и Майнинг» в г. Новокузнецке. В этом году коллектив предприятия организовал выставочный стенд с демонстрацией ковша фронтального погрузчика Komatsu WA900 вместимостью 13 куб. м. Данная продукция является одной из первых в России, оснащенной режущими элементами ESCO. На специализированной выставке свое оборудование, технику и разработки представили 626 компаний из 27 стран.

«Экспозиция нашего предприятия на протяжении всей выставки вызвала большой интерес посетителей, задавались вопросы экономического и технического характера, были проведены продуктивные переговоры с потенциальными клиентами и поставщиками», – отметил **Сергей Фирсов**, технический директор ООО «Черновский РМЗ».

Отметим, кроме производства рабочего оборудования Черновский РМЗ имеет большой опыт по ремонту горной техники, причем не только для угольных разрезов Забайкалья – Харанорского, Восточного (ООО «Читауголь») и Апсатского, но и для других предприятий СУЭК. На основе широкой линейки станочного оборудования сотрудники завода изготавливают и восстанавливают различ-



ные запасные части для горнотехнического оборудования зарубежного производства – Komatsu, TEREX, Hitachi и Liebherr, в том числе РВД. На заводе выполняется ремонт электрических машин постоянного и переменного тока, производятся пусконаладочные работы горнотранспортного оборудования и подстанций, осуществляются строительные-монтажные работы.

Коллектив Черновского РМЗ продолжает осваивать импортозамещающую и инновационную продукцию. В этом году заводом были изготовлены: аналог челюсти ковша к гидравлическому экскаватору Komatsu PC-4000, ковш на фронтальный погрузчик CAT992K, аналог стрелы к гидравлическому экскаватору Komatsu PC-1250.



## Бригада Евгения Косьмина шахты имени В.Д. Ялевского работает в миллионном режиме месячной добычи

**Бригада Героя Кузбасса Евгения Косьмина шахты имени В.Д. Ялевского АО «СУЭК-Кузбасс» добыла с начала года два миллиона тонн угля. При этом в мае коллектив выдал на-гора 1 млн 140 тыс. тонн угля. Это лучший результат производительности по подземной добыче в текущем году в угольной отрасли России.**

Достижение установлено в лаве № 5004, введенной в эксплуатацию в апреле 2018 г. с вынимаемой мощностью пласта 3,8 м и запасами 5,7 млн т угля. Ее отличительной особенностью, как и предыдущей лавы № 5003, является уникальная длина забойной части – 400 м. Раскройка шахтных полей длинными лавами позволяет увеличить



объемы запасов вынимаемого столба и сократить число перемонтажей, увеличить нагрузки на очистной забой за счет сокращения количества и длительности концевых и вспомогательных операций, снизить потребность в проходке и, соответственно, затраты на нее.

Для оснащения лавы № 5004 на шахте имени В.Д. Ялевского задействовано 233 секции крепи ДБТ-2500/5000, вместо стандартных 175 секций. В состав забоя также входит очистной комбайн нового поколения Eickhoff SL-900 – первый и единственный представитель такого класса техники в России, способный добывать угля до 4 тыс. т/ч.



Вся транспортная цепочка от забоя до угольного склада оборудована мощными конвейерами, изготовленными на предприятии ООО «Сиб-Дамель» компании «СУЭК-Кузбасс»: ширина полотна – 1600 мм, производительность – 4000 т/ч.

Напомним, что в прошлом году бригада Евгения Косьмина установила несколько рекордов добычи российского и мирового уровня. В мае и июле коллектив выдавал на-гора соответственно 1 млн 407 тыс. т и 1 млн 567 тыс. т. А по итогам 2017 года объем добычи составил 5 млн 309 тыс. т.

Суммарный объем инвестиций Сибирской угольной энергетической компании в развитие предприятия за последние пять лет составил 10 млрд руб.

## Конференция «Подземная угледобыча XXI век» пройдет в сентябре на базе АО «СУЭК-Кузбасс»

**10-14 сентября 2018 г. на базе АО «СУЭК-Кузбасс» (г. Ленинск-Кузнецкий) состоится Международная научно-практическая конференция «Подземная угледобыча XXI век».**

Организаторами мероприятия выступят Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт проблем комплексного освоения недр им. академика Н.В. Мельникова РАН (ИПКОН РАН), Отделение наук о Земле РАН, Научный совет РАН по проблемам горных наук и АО «СУЭК-Кузбасс».

Работа конференции предусмотрена на пленарном и секционных заседаниях с широким обменом мнениями, научным и производственным опытом.

Организаторы конференции предлагают участникам присоединиться к таким тематическим секциям, как «Тех-



нология подземной разработки месторождений», «Горные машины и энергетика», «Аэрология и дегазация», «Промышленная безопасность и охрана труда», «Экологическая безопасность».

Кроме того, будут проведены круглые столы: технология подземной разработки месторождений; по вопросам проветривания и дегазации; по вопросам подготовки трудовых ресурсов.

Все желающие могут подать необходимые документы и предоставить регистрационную форму на участие в конференции до 1 августа 2018 г. на интернет-сайте [http://ипконран.рф/?page\\_id=5884](http://ипконран.рф/?page_id=5884). Тексты заявленных авторских докладов в адрес оргкомитета принимаются до 13 августа по электронной почте e-mail: [coalconf@yandex.ru](mailto:coalconf@yandex.ru).

## «Горячая» тренировка в Саган-Нуре

*В Саган-Нуре прошли учения по эвакуации и ликвидации чрезвычайной ситуации, обусловленной пожарами, на территории жилого сектора поселка.*

Еще в мае 2018 г. генеральный директор ООО «Тугнуйское ПТУ» Сергей Загуменнов направлял письмо главе Муниципального образования сельского поселения «Саганнурское» Максиму Исмагилову с предложением провести такое мероприятие.



Как сообщает заместитель генерального директора по охране труда, производственному контролю и охране окружающей среды «Тугнуйского ПТУ» **Наталья Ковальчук**, у себя на предприятии они уже не раз проводили подобные «пожарные тренировки», и, поскольку поселок находится в лесной зоне, руководству предприятия пришла идея проведения пожарных учений с участием администрации муниципального образования, пожарных служб, бригады скорой медицинской помощи, сотрудников МВД Мухоршибирского района, управляющей компании и сотрудников Тугнуйских предприятий.

Учения позволяют определить степень готовности органов управления, сил и средств Мухоршибирского районного звена территориальной подсистемы РСЧС Республики Бурятия совершенствовать практические навыки органов управления и руководящего состава, проверить организацию взаимодействия и порядок обмена информацией между органами управления и силами при ликвидации очагов лесных пожаров.

Кроме того, это возможность потренировать организацию эвакуации населения, проверить реальность расчетов на проведение эвакуации жителей населенного пункта Саган-Нур, проживающих в зоне чрезвычайной ситуации, и их готовность к выполнению эвакуационных мероприятий.

По плану учений возгорание происходило поочередно в нескольких местах. Во вводных были указаны ко-

ординаты, площадь возгорания, класс горимости и подробные метеоданные. Был организован штаб. Когда, согласно легенде, широким фронтом пожар двигался в сторону населенного пункта Саган-Нур и возникла реальная угроза жизни жителям, о чрезвычайной ситу-

ации объявили по громкой связи, после чего руководители подразделений и ответственные за эвакуацию волонтеры, организованные «Тугнуйским ПТУ», вывели жителей в безопасное место. В это время очаг пожара был ликвидирован. Согласно последней вводной, в результате условного возгорания пострадали несколько человек, но сотрудники Мухоршибирской центральной районной больницы действовали оперативно и вовремя госпитализировали пострадавших.

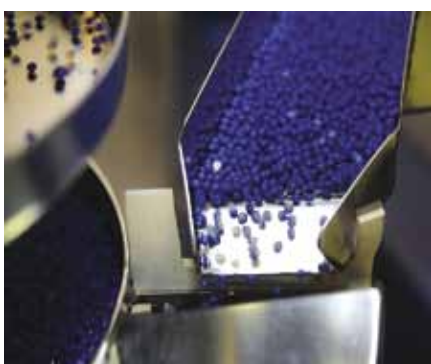
Итоги учений показали, что действия по тушению смоделированного пожара были верными и оперативными, средства пожаротушения в Мухоршибирском районе в исправном состоянии и полностью готовы к работе.

На данном учении организациями были предоставлены следующие силы:

- Администрацией МО СП «Саганнурское» (руководство процессом) – водовоз, пассажирский автобус и мобильная бригада по тушению пожара;
- ООО «Пожарно-спасательный центр» – две пожарные машины;
- ООО «Тугнуйское ПТУ» – группа волонтеров для поквартирного оповещения и сопровождения эвакуируемых на место сбора, пострадавший;
- АО «Разрез Тугнуйский» и ООО «Тугнуйская ОФ» – вспомогательная горноспасательная команда и водовоз КамАЗ;
- ООО «Сервис-Интегратор» – два пассажирских автобуса.



# Итоги ведущего форума по технологиям для различных сыпучих материалов **SOLIDS Russia 2018**



29-30 мая 2018 г. в Москве в ЦВК «Экспоцентр» прошло ведущее мероприятие в области технологий для различных сыпучих материалов SOLIDS Russia 2018. В рамках международной выставки и конференции российские и международные производители представили оборудование для обработки, переработки, хранения и транспортировки сыпучих материалов.

Экспозиция была представлена компаниями из России, Польши, Испании, Дании, Франции и Германии. INFASTAUB, NETTER VIBRATION, STIF, Krohne Engineering, ПОЛИТАЙП и многие другие представили уникальные образцы оборудования и новинки в индустрии технологий для сыпучих материалов.

В этом году в рамках выставки прошла двухдневная конференция. В первый день с докладами выступили представители различных университетов и институтов, тем самым задав научное направление конференции. Так, с докладами выступили: Т.П. Турачанинова из ФГАНУ НИИ хлебопекарной промышленности с темой «Импортозамещение для оптимизации логистики транспортно-технологических процессов с сыпучими материалами», Э.В. Морозов из Международной промышленной академии с сообщением о действующих системах нормативных документов для транспортировки сыпучего сырья и Р.Н. Борисов, представляющий Союз производителей сухих строительных смесей, с презентацией на тему «Стандартизация отрасли сухих строительных смесей».

Второй день конференции носил практический характер. В ней выступали представители ведущих компаний индустрии, таких как AIR LIQUIDE RUSSIA, HOSOKAWA MICRON Group и DMN-WESTINGHOUSE. Слушатели ознакомились с докладами руководителей и экспертов международных компаний, приняли участие в дискуссии и узнали о новинках индустрии.

Гала-ужин в честь открытия выставки прошел в Bosco Fresh&Bar на Красной Площади, где экспоненты выставки и приглашенные гости смогли пообщаться в неформальной обстановке и поделиться впечатлениями о мероприятии.



## В Красноярске торжественно дали старт новому трудовому сезону молодежных отрядов СУЭК

В Красноярском крае торжественно стартовал сезон трудовых отрядов Сибирской угольной энергетической компании (СУЭК). В этом году на благоустройстве шахтерских городов и районов края будет занято более 600 подростков. Накануне в Красноярске состоялся праздничный слет, где трудотрядовцы познакомились, получили напутствия от организаторов проекта – руководителей АО «СУЭК-Красноярск», Агентства труда и занятости населения, участвовали в работе различных локаций, зарядились хорошим настроением.

Проект «Трудовые отряды СУЭК» реализуется в Красноярском крае с 2005 г. «Для СУЭК это проект знаковый, в котором объединено много социальных составляющих, – говорит генеральный директор АО «СУЭК-Красноярск» **Андрей Федоров**. – Прежде всего, для нас крайне важно создать комфортную атмосферу в городах, где живут и работают наши сотрудники. И в этом смысле участие в трудовых отрядах дает возможность детям почувствовать себя хозяевами в своих городах и поселках, вложить силы в их благоустройство. Ребята привлекаются к самой разной работе: обновляют экспозиции в музеях и библиотечные фонды в библиотеках, создают новые городские пространства, помогают пожилым людям и инвалидам».

Одним из ключевых направлений в последние годы стала и профессиональная ориентация. СУЭК организует для ребят экскурсии на угледобывающие и сервисные предприятия, знакомит со спецификой горных профессий, показывает историю и достижения в музеях трудовой славы, приглашает в гости к школьникам ветеранов отрасли и передовиков сегодняшних рабочих будней. Тесно с трудовыми отрядами связан и еще один профориентационный проект компании – профильные классы СУЭК: в Красноярском крае их



шесть – по два десятых и одиннадцатых в каждом из городов. В дни летних каникул учащиеся таких классов не упускают возможности поработать в трудовых отрядах, и для многих ребят такая вовлеченность в жизнь компании становится

началом большого профессионального пути.

*«Красноярский край – промышленный регион. Здесь уже реализуются и будут реализовываться в дальнейшем крупные инвестиционные проекты. Естественно, уже сегодня возникает потребность в кадрах, прежде всего в высококвалифицированных кадрах, и в перспективе она будет только возрастать. А это значит, если сегодня мы не будем заниматься профориентацией наших школьников, то в будущем столкнемся с острой нехваткой трудовых ресурсов. И СУЭК, обеспечивая своим проектом не просто профориентацию, а профориентацию «с пробой», действительно, демонстрирует пример другим компаниям», –* отмечает руководитель агентства труда и занятости населения Красноярского края **Виктор Новиков**.

Добавим, опыт трудоустройства подростков из шахтерских территорий в Красноярском крае оказался настолько успешным, что с 2013 г. его начали тиражировать во все регионы присутствия СУЭК. Сегодня трудотряды Сибирской угольной энергетической компании – это молодежное движение, охватившее уже свыше 10 тыс. подростков от Кузбасса до Владивостока. Проект «Трудовые отряды СУЭК» является обладателем многих российских наград, включен в библиотеку лучших корпоративных практик РСПП. В декабре 2014 г. инициатива угольщиков была успешно презентована в Общественной палате РФ и как эффективный опыт государственно-частного партнерства в сфере воспитания молодежи рекомендована для внедрения другими крупными компаниями страны.

## В Хакасии торжественно стартовал сезон Трудовых отрядов СУЭК

6 июня 2018 г. в г. Черногорске состоялось торжественное открытие сезона Трудовых отрядов СУЭК в Хакасии. Уже пятый год в регионе Сибирская угольная энергетическая компания поддерживает стремление подростков в возрасте от 14 до 18 лет проводить лето с пользой для себя и своих населенных пунктов. В 2018 г. в Трудовых отрядах СУЭК получают рабочий опыт 258 ребят, при этом СУЭК берет на себя финансирование заработной платы в соответствии с минимальным размером оплаты труда.

*«Ежегодно сотни ребят в Хакасии с достоинством и честью выполняют свои трудовые обязанности, выполняют посильную работу на благо своих муниципалитетов, –* говорит и.о. генерального директора ООО «СУЭК-Хакасия» **Владимир Азев**. – *И то, что на своей спецодежде они несут логотип СУЭК – крупнейшей угольной компании страны, – это свидетельство постоянной заботы*

*руководства компании о воспитании молодого поколения. День за днем делая чище, краше свои поселки, города, бойцы трудовых отрядов СУЭК, безусловно, повышают личную культуру поведения в обществе. Кроме того, мы надеемся на то, что первый опыт успешного трудового взаимодействия с СУЭК станет для ребят поводом внимательно отнестись к возможности самореализации в угольной отрасли и, получив образование, они придут работать в Сибирскую угольную энергетическую компанию».*

Нынешним летом Трудовые отряды СУЭК будут действовать в четырех муниципальных образованиях Республики Хакасия: 150 бойцов – в Черногорске, 50 – в Бейском районе, 34 – в Алтайском районе и 24 в Усть-Абаканском районе. На финансирование занятости подростков в Хакасии Фонд «СУЭК – РЕГИОНАМ» направит более 4 млн руб.

## 200-миллионную тонну угля добыли на разрезе «Черниговец»

**На АО «Черниговец» (АО ХК «СДС-Уголь») в середине июня 2018 г. состоялось торжественное мероприятие, посвященное добыче 200-миллионной юбилейной тонны угля со дня основания предприятия.**

Президент АО ХК «СДС» Михаил Федяев и генеральный директор АО «Черниговец» Юрий Дерябин вручили почетные наряды на добычу и погрузку юбилейной тонны бригадире экипажа экскаватора Liebherr R-9100 № 70 Павлу Кошелеву и бригадире экипажа автосамосвала БЕЛАЗ-75138 № 1909 Александру Алимбаеву.

Значимого результата коллектив Черниговца достиг на 54-м году работы предприятия. Из 200 млн т добытого на разрезе угля 101 млн 165 тыс. т – итог 18-летней работы разреза со дня вхождения в состав Холдинговой компании «Сибирский Деловой Союз».

«Именно Черниговец стал крепким фундаментом создания вначале «Сибирского Делового Союза», а затем и отраслевого угледобывающего холдинга «СДС-Уголь». На разрезе реализуется масштабная программа модернизации производства. Сегодня здесь трудится высокопрофессиональный коллектив с сильными горняцкими традициями, – отмечает президент ХК «СДС» **Михаил Федяев.** – Посто-

янное сокращение издержек, повышение производительности труда, техническая и технологическая модернизация, постоянный рост уровня промышленной безопасности и охраны труда, внедрение наилучших доступных технологий – вот ключевые факторы успеха, определяющие стабильность и экономический рост предприятия».

Уголь Черниговца всегда востребован как на внутреннем, так и на внешнем рынках. По итогам 2017 года предприятие стало победителем регионального конкурса «Бренд Кузбасса» сразу в двух номинациях: «Добыча полезных ископаемых» и «Народный бренд». В 2017 г. разрез «Черниговец» одним из первых среди предприятий холдинга «СДС-Уголь» успешно прошел оценку международной ассоциации потребителей угля Bettercoal.



**М.Ю. Федяев вручает почетный наряд на 200-миллионную тонну**



**Торжественное мероприятие на разрезе «Черниговец»**



**200-миллионная тонна на разрезе «Черниговец»**



## На разрезы СУЭК в Хакасии поступила новая техника

В начале июня на разрезе «Черногорский» ООО «СУЭК-Хакасия» и на «Восточно-Бейском разрезе» в торжественной обстановке были введены в эксплуатацию новые автосамосвалы, грейдер и бульдозер.

Первыми рабочий митинг, посвященный пуску новой техники, провели сотрудники «Восточно-Бейского разреза». После напутственных слов руководства предприятия под аплодисменты коллег представители экипажей получили ключи от нового 220-тонного автосамосвала БелАЗ, автогрейдера G872 фирмы John Deere и бульдозера Liebherr.



На разрезе «Черногорский» – обновление парка автосамосвалов горнотранспортного цеха, – здесь после торжественного пуска на карьерные дороги вышли два БелАЗа грузоподъемностью 130 т.

*«Техника поступает в рамках инвестиционных проектов, нацеленных на поддержание и повышение мощности угольных предприятий СУЭК в Хакасии, – говорит и.о. генерального директора ООО «СУЭК-Хакасия» Владимир Азев. – Несколько днями ранее карьерная техника была введена в строй и на разрезе «Изыжский». Таким образом, для каждого разреза СУЭК в нашем регионе созданы условия для стабильной работы».*

За прошедшие пять лет инвестиции в предприятия СУЭК в Хакасии составили почти 11 млрд руб., в 2018 г. ожидается рекордный объем инвестиций – порядка 3,8 млрд руб. Так, на «Восточно-Бейском разрезе» будут введены в эксплуатацию еще пять карьерных автосамосвалов. Для эффективного и безопасного применения новой техники заблаговременно проведено обучение персонала, расширены технологические дороги. На разрезе «Черногорский» в стадии сборки находятся три новых автосамосвала БелАЗ грузоподъемностью 220 т.



## Генеральный директор АО «Дальтрансуголь» стал Предпринимателем года в номинации «Благотворительность»

**В правительстве Хабаровского края прошла церемония награждения победителей XXII краевого конкурса «Предприниматель года – 2017». В номинации «Благотворительность» победителем стал генеральный директор АО «Дальтрансуголь» (входит в состав СУЭК) Владимир Шаповал.**

На протяжении многих лет АО «Дальтрансуголь» под руководством Владимира Шаповала активно занимается благотворительностью, реализуя многочисленные социальные и благотворительные проекты.

Так, только за последнее время Дальтрансуголь поддержал ремонт аэропорта в Советской Гавани, профинансировал приобретение современного медицинского оборудования для двух больниц Ванинского района и реализацию программ повышения квалификации местных врачей в лучших клиниках Москвы и Санкт-Петербурга. Впервые за 40 лет благодаря порту был проведен капитальный ремонт кровли в школе пос. Токи, а также капитальные ремонты детских садов Ванинского района. Также для детского сада «Светлячок» была приобретена уникальная для Ванино «соляная комната» для профилактики простудных и аллергических заболеваний у малышей. Для маленьких жителей устанавливаются игровые городки и приводятся в порядок площадки.

АО «Дальтрансуголь» успешно реализует образовательный проект «СУЭК-класс», где со школьной скамьи готовят будущих инженеров. Уже первый выпуск инженерного класса показал блестящие результаты ЕГЭ, все выпускники поступили в престижные вузы на бюджетные места, а пятеро ребят получили направления на учебу от СУЭК.

Предприятие также реализует проект «Шахматы – школе», является спонсором местных детских творческих коллективов, благодаря чему ребята имеют возможность приобретать костюмы, выезжать на фестивали и конкурсы.

Один из самых масштабных благотворительных проектов компании сегодня – строительство водно-парковой зоны в Ванино для полноценного отдыха жителей и гостей района.

Дирекция предприятия стала инициатором решения вопроса о строительстве новых домов для жителей пос. Токи. Чтобы поддержать старые жилые постройки до переезда в новые, порт профинансировал ремонт цоколей, таким образом, дома не рушатся и держат тепло.

Только в 2017 г. АО «Дальтрансуголь» профинансировало более 20 благотворительных мероприятий в Ванинском районе и Хабаровском крае. Предприятие входит в пятерку крупнейших налогоплательщиков Хабаровского края.

Пресс-служба АО ХК «СДС-Уголь» информирует

## АО ХК «СДС-Уголь» продемонстрировало инновационные подходы к ведению горных работ

**СДС**  
**УГОЛЬ**

**23 мая 2018 г. на АО «Черниговец», крупнейшем угледобывающем предприятии АО ХК «СДС-Уголь», состоялся семинар по обмену опытом организации надзорной деятельности в угольной промышленности и ведения горных работ.**

В мероприятии приняли участие представители стран – членов Межгосударственного Совета по промышленной безопасности (в их числе: Республика Беларусь, Азербайджан, Казахстан, Таджикистан, Киргизия), Агентства по технологической безопасности Министерства промышленности и торговли Социалистической Республики Вьетнам и ключевые руководители компании «СДС-Уголь».

В ходе семинара рассматривались основные результаты контрольно-надзорной деятельности в угледобывающей отрасли Российской Федерации и стран – членов Межгосударственного Совета по промышленной безопасности, требования федеральных норм и правил в сфере безопасности, а также опыт внедрения передовых технологий, применяемых при осуществлении контрольно-надзорной деятельности на опасных производственных объектах.

«В холдинговой компании «СДС-Уголь» свыше 6 тыс. сотрудников трудятся на опасных производственных объектах. Поэтому задачи обеспечения промышленной и экологической безопасности, охраны труда являются для нас первоочередными, – подчеркнул **Сергей Викторович Бурцев**, первый заместитель генерального директора – технический директор АО ХК «СДС-Уголь. – Один из приоритетов компании – непрерывное совершенствование систем управления промышленной безопасностью и охраны труда в комплексе с применением систем динамического дистанционного мониторинга работы горного оборудования, что позволяет повысить безопасность и минимизировать риски возникновения аварий, инцидентов и несчастных случаев».

Представители разреза «Черниговец» познакомили участников семинара с автоматизированной системой диспетчеризации работы горнотранспортного оборудования, с работой геодинамического радара по контролю за геомеханической устойчивостью отвалов и отколов рабочего борта в online-режиме, а также продемонстрировали инновационные методы проведения взрывных работ, основанные на компьютерном моделировании снижения нагрузки на окружающую среду.



В рамках семинара состоялась демонстрация новейшего образца 220-тонного карьерного самосвала Liebherr, организована экскурсия на Обогательную фабрику «Черниговская-Коксовая», уникальность которой заключается в наличии единого цифрового центра управления, где работа двух независимых технологических цепочек контролируется и управляется с помощью инновационных программных продуктов. Участники мероприятия особо отметили инновационный подход к управлению фабрикой, эргономичность и стерильность производственных помещений предприятия, а также высокий уровень организации семинара на базе АО «Черниговец».

*Наша справка.*

АО ХК «СДС-Уголь» основано в 2006 г. и является отраслевым холдингом АО ХК «Сибирский Деловой Союз». Сегодня в составе угольного холдинга: четыре разреза, две шахты, четыре обоганительные фабрики и ряд сервисных предприятий, расположенных на территории Кемеровской области с общей численностью сотрудников около 9 тыс. человек. За 12 лет своего существования компания вышла на третье место в России по объемам добычи угля и входит в тройку крупнейших российских экспортеров угольной продукции.

## АМЗ «ВЕНТПРОМ» развивает сотрудничество с компанией СУЭК – лидером угольной промышленности России

В Кузбассе началось производство специализированных строительных работ, предшествующих установке и монтажу шахтных вентиляторов главного проветривания производства Артемовского машиностроительного завода «Вентпром».

На шахту имени В.Д. Ялевского АО «СУЭК-Кузбасс» уже доставлены вентиляторные установки серии ВЦ-15 в комплекте с реверсивными устройствами.

Установка размером 5,2 х 3 м состоит из центробежного вентилятора с диаметром рабочего колеса 1,5 м, других комплектующих и весит 10 т. Вентилятор может использоваться как для всасывающей, так и для нагнетательной вентиляции и устанавливается на поверхности шахт и рудников в специально оборудованных помещениях.

Коллективу шахты имени В.Д. Ялевского принадлежит несколько российских рекордов угледобычи. После вхождения в состав СУЭК, в 2005 г., началось возрождение предприятия, и было приобретено надежное оборудование. Свежий воздух подается в шахту шестью вентиляторами ВЦ-15, поставленных ранее АМЗ «Вентпром», из которых



четыре установки являются основными, а две – резервными.

Сумма контракта составила ориентировочно 40 млн руб.

Благодаря использованию при изготовлении установок качественных материалов, современного оборудования, а также комплектующих ведущих европейских фирм продукция Вентпрома по качеству не уступает европейским производителям.

За весь период работы Артемовского машиностроительного завода было изготовлено более 300 установок главного проветривания серии ВЦ-15 для угледобывающих и горнорудных предприятий России и стран СНГ.

*Наша справка.*

*АМЗ «ВЕНТПРОМ» - уникальное российское предприятие, единственный завод в России, где выпускаются осевые вентиляторы главного проветривания с диаметром рабочего колеса более 2,5 м. Основные потребители – метрополитены России и СНГ, горнодобывающие предприятия и металлургические заводы по всему миру.*

## Корпоративный фильм СУЭК о шахтерском труде стал призером Международного фестиваля документального кино

**Фильм Сибирской угольной энергетической компании «Пределы совершенства» стал серебряным призером US International Film & Video Festival (Лос-Анжелес, США) – старейшего и одного из самых престижных фестивалей документального кино в мире.**

Фильм «Пределы совершенства» прослеживает один обычный день жизни шахтера Евгения Косьмина - бригадира очистного коллектива шахты имени В.Д. Ялевского АО «СУЭК-Кузбасс». Видеоряд сопровождается размышлениями дважды Героя Советского Союза, летчика-космонавта Алексея Леонова, дирижера с мировым именем Юрия Башмета, Олимпийского Чемпиона по хоккею Вячеслава Фетисова, Народного артиста России Сергея Гармаша о том, какими качествами должен обладать человек их профессии, чтобы добиваться успехов. Для хоккеиста – это нацеленность на победу и сплоченность команды, для космонавта – самообладание в любых, в том числе стрессовых, ситуациях, при освоении неизведанного, для дирижера – умение управлять большим коллективом, для актера – мастерство и служение своему призванию. В ходе

сравнительно небольшого по хронометражу фильма выясняется, что всеми этими качествами в своей работе обладает и обычный шахтер.

В этом году на фестиваль US International Film & Video Festival поступило больше 1000 заявок из 27 стран. По итогам онлайн-голосования авторитетного жюри, включающего экспертов из разных стран, было определено всего шесть первых и тринадцать вторых мест. «Серебряный» (Silver Screen) успех российского фильма о шахтере значим еще и тем, что он вошел в число лучших в одной из самых массовых и конкурентных категорий – «корпоративное видео».

Фильм «Пределы совершенства» уже отмечен российскими наградами. Он стал победителем Всероссийского конкурса средств массовой информации, пресс-служб компаний ТЭК и региональных администраций «МедиаТЭК – 2017» в номинации «Популяризация профессий ТЭК», а также завоевал гран-при премии «Серебряный лучник – Сибирь».

Фильм можно увидеть по ссылке: <https://www.youtube.com/watch?v=C8VYaLfp5OY>

# CASE-IN 2018: курс на Арктику



Развитие Арктики – один из ключевых вопросов для России. В 2018 г. в тему развития этого стратегического региона включились будущие инженеры – новый сезон Международного инженерного чемпионата CASE-IN посвящен развитию Арктики. Организаторы Чемпионата (фонд «Надежная смена», ООО «АстроЛогика», НП «Молодежный форум лидеров горного дела») уверены: таким образом им удастся привлечь внимание молодежи к проблемам региона и наметить пути их решения. Об этом рассказал директор фонда «Надежная смена» Артем Королев.

**Ключевые слова:** вопросы кадров в горном деле, Молодежный форум лидеров горного дела, Международный инженерный чемпионат CASE-IN, Арктика, Лига горных специальностей, Горная школа.

**– Артем Сергеевич, нынешний CASE-IN отличается от чемпионатов прошлых лет?**

– Безусловно. CASE-IN растет: сегодня это система соревнований по решению инженерных кейсов, включающая четыре лиги: Школьную, Студенческую, Лигу рабочих специальностей и Лигу молодых специалистов. Мы охватили еще больше регионов, вузов, отраслевых компаний, талантливых молодых людей.

Благодаря сотрудничеству с Министерством науки и высшего образо-



**КОРОЛЕВ Артем Сергеевич**  
Директор фонда  
«Надежная смена»,  
109074, г. Москва, Россия,  
тел.: +7 (495) 627-94-36

вания Российской Федерации (ранее Минобрнауки России) у нас впервые появилась общая тема Чемпионата на весь год – «Развитие Арктики». Не секрет, что перед Крайним Севером в настоящее время остро стоит проблема исчерпания ресурсов – это значит, необходимо сконцентрировать внимание на освоении и развитии территорий и месторождений Арктической зоны, привлечении в этот регион квалифицированных и мотивированных молодых кадров.

**– С чем лично у Вас ассоциируется Арктика?**

– Прежде всего, с путешествиями, Крайним Севером, белыми медведями и чем-то пока еще недостижимым, а также с открытиями, которые обязательно произойдут, когда наша страна будет уделять больше внимания развитию этого региона как точки зрения добычи полезных ископаемых, так и повышения уровня жизни людей.

**– Как Вы считаете, смогут ли участники Чемпионата внести свой вклад в развитие Арктики?**

– Конечно, ведь мы привлекаем внимание к этой теме, рассказываем молодежи о том, как развивается этот регион, какие у него перспективы, о том, что государство планирует направить туда хорошие инвестиции. Следовательно, на Крайнем Севере улучшится инфраструктура, появятся новые объекты, новые рабочие места. В течение всего Чемпионата ребята решают интереснейшие инженерные задачи, посвященные данному региону. Оценив ситуацию свежим взглядом, они формируют предложения по развитию Арктики, пытаются донести их до отраслевых компаний, поддерживающих CASE-IN, и представителей отраслевых ведомств.

Тема развития Арктики в 2018 г. объединила все лиги Чемпионата, а поиск практических решений для развития Арктического региона охватил три молодежные аудитории: школьников, студентов и молодых специа-

листов. По нашим оценкам, в новом сезоне CASE-IN в работе над арктической темой участвуют более пяти тысяч студентов.

**– Какие кейсы были предложены по направлениям «Геологоразведка» и «Горное дело»?**

– Студенты-геологи дали геолого-экономическую оценку и разработали проект разведочных работ для россыпного месторождения гранатов на территории Архангельской области. Этот кейс разработан по материалам компании «Майкромайн». Что касается будущих горных инженеров, они представили проект разработки угольного месторождения на территории Якутии. В финале геологоразведчики анализировали условия золото-серебряного месторождения на территории Чукотского автономного округа, разработали проект геологоразведочных работ для подсчета запасов и оценили экономическую эффективность проекта. Горняки провели анализ горно-геологических условий, параметров и технологии разработки Зырянского угольного разреза (Республика Саха (Якутия)) и предложили комплексное решение, обеспечивающее увеличение производственной мощности предприятия до 3,5 млн т/год.

В этом году на чемпионате мы подняли тему энергоэффективности и энергосбережения вместе с титульным партнером – компанией «Транснефть-энерго». Все решения отборочных этапов и должны были обеспечивать максимальную энергоэффективность.

**– В 2018 г. расширилась Лига рабочих специальностей. Какие регионы она охватит?**

– Соревнования Лиги рабочих специальностей – особого направления

Чемпионата для учащихся колледжей и техникумов, ведущих подготовку по специальностям горнодобывающей промышленности, прошли весной в пяти регионах Сибири и Дальнего Востока: Забайкальском крае, Кемеровской области, Республике Бурятия, Республике Хакасия и Хабаровском крае. Общее число участников Лиги превысило 500 человек – будущие работники угольной отрасли померялись силами в решении практического технического задания на основе конкретной профессиональной ситуации и продемонстрировали навыки работы на базе реального производства.

Мы рассчитываем, что Лига рабочих специальностей CASE-IN поможет рабочей молодежи приблизиться к инновационному производству и найти интересную работу. По итогам соревнований в каждом регионе определились команды-чемпионы. Лучшие из лучших получили приглашение пройти практику или трудоустроиться на предприятия компании «СУЭК», выступающей стратегическим партнером Лиги, а также компании «ЕВРАЗ», которая поддержала этап в Кемеровской области. Особо отличившиеся ребята станут участниками VII Всероссийского научно-практического форума «Горная школа», который пройдет в июле в столице Забайкалья Чите.

**– «Горная школа» – еще один проект помимо Чемпионата, где будущие горняки и молодые специалисты могут проявить себя?**

– Это крупнейшая отраслевая площадка для развития и комплексной оценки молодых перспективных работников горнодобывающих компаний, лучших студентов и обучающихся профессиональных образовательных организаций. Ключевая задача Горной школы — способствовать формированию кадрового резерва горнодобывающей отрасли и популяризации отрасли, ее компаний, достижений, региона, где проходит форум, среди широких слоев населения нашей страны. Форум организован силами Фонда «Надежная смена», НП «Молодежный форум лидеров горного дела» и федеральными органами исполнительной власти: Минэнерго, Минобрнауки, Минприроды. В Горной школе участвуют крупнейшие отраслевые компании: АО «СУЭК», АО «Сибирский Антрацит», ООО «Компания «Востсибу-



голь», АО ХК «СДС-Уголь», АО «Росгеология», ООО «Дальполиметалл», АО «МХК «ЕвроХим», ПАО «ППГХО» (Урановый холдинг «АРМЗ» ГК «Росатом»), ООО «ГРК «Быстринское» (ПАО «ГМК «Норильский никель»), ОАО «Стойленский ГОК».

Оргкомитет традиционно возглавляет заместитель министра энергетики России Анатолий Борисович Яновский, курирующий угольную отрасль нашей страны.

**– Как проходит Горная школа?**

– Форум проходит в формате образовательного слета и включает четыре дня деловой программы. В зависимости от темы формируется пул специалистов из представителей отраслевых компаний, научных организаций, институтов, вузов, которые читают лекции, выступают экспертами, менторами и даже судьями спортивных и творческих мероприятий. Мы предлагаем горняцкой молодежи комбинацию образовательного курса, мероприятий по развитию личностной эффективности, командообразованию и творческие активности. Однако ключевым образовательным форматом Горной школы остаются инженерные кейсы, подразумевающие командную работу по поиску вариантов решения реальной или максимально приближенной к реальности проблемы развития горнодобывающего, перерабатывающего предприятия на основе конкретной производственно-экономической ситуации. По итогам форума выявляется команда, набравшая большее количество баллов, которая получает звание победителя и становится хранительницей Флага Горной школы до следующего года. На Горную школу в 2018 г. флаг привезут горняки из Бурятии.

Хочется отметить расширение проекта. Если первые годы принимали участие только молодые спе-



циалисты, представляющие компанию СУЭК, то сегодня Горная школа – это именно отраслевая площадка. Этим летом мы ждем в Чите, кроме суэковских команд, представителей АО «МХК «ЕвроХим», ПАО «ППГХО» (Урановый холдинг «АРМЗ» ГК «Росатом»), ООО «ГРК «Быстринское» (ПАО «ГМК «Норильский никель»), ОАО «Стойленский ГОК (НЛМК).

**– Артем Сергеевич, возвращаясь к Чемпионату CASE-IN – он вошел в Перечень общероссийских молодежных мероприятий, направленных на популяризацию топливно-энергетического комплекса, энергосбережения и инженерно-технического образования на 2018 год. Что это означает?**

– На Молодежном дне Российской энергетической недели состоялся круглый стол «Популяризация инженерных профессий, инженерно-технического образования и развития новых технологий» под председательством заместителя министра энергетики РФ Антона Инюцына, заместителя министра образования и науки РФ Людмилы Огородовой и заместителя руководителя Федерального агентства по делам молодежи Романа Камаева. На этом мероприятии были представлены инициативы, цель которых – повысить интерес общественности к современному инженерному делу, внедрению новых технологий в ТЭК, участию молодежи в решении задач энергосбережения и энергоэффективности. Центральной идеей всех инициатив стали непосредственное участие в них молодежи, возможность привлечения широкой общественности, а также системная скоординированная реализация предложенных проектов. В обсуждении участвовали более 100 представителей руководства ведущих компаний ТЭК и свыше 25 вузов, ведущих подготовку специалистов по направлениям ТЭК и смежных отраслей.

По итогам круглого стола сформирован Перечень общероссийских молодежных мероприятий, направленных на популяризацию топливно-энергетического комплекса, энергосбережения и инженерно-технического образования на 2018 год. Он призван объединить заинтересованные стороны — государство, отраслевые компании, вузы – в работе над повышением престижа

инженерно-технического образования и привлечь талантливую молодежь в топливно-энергетическую отрасль. Предполагается, что благодаря этому Перечню мы сможем добиться синергетического эффекта от реализации инициатив и проектов для молодежи, а также использовать интеллектуальный потенциал нового поколения для решения реальных практических задач, стоящих перед ТЭКом России. В основу Перечня легли уже зарекомендовавшие себя федеральные проекты, эффективность которых доказана растущим числом участников и практическим вкладом в развитие ТЭК России, например Всероссийский фестиваль энергосбережения #ВместеЯрче и Международный чемпионат CASE-IN, а также новые глобальные инициативы. Это масштабный федеральный проект, к которому присоединились более 50 отраслевых компаний и примерно столько же вузов по всей стране.

**– Среди мероприятий, обозначенных в Перечне, работа над Прогнозом технологического развития ТЭК России. На Ваш взгляд, молодое поколение справится с этой задачей?**

– В эту работу уже вовлечены более 40 молодежных команд, представляющих технические вузы и компании топливно-энергетического и минерально-сырьевого комплексов России. Мы предложили им формат соревнований, в ходе которых команды поэтапно выполняют задания по выявлению, систематизации, анализу и описанию трендов и вызовов,



стоящих перед российской энергетикой. Также в рамках реализации проекта им предстоит популяризовать свою работу на отраслевых, образовательных и молодежных конференциях, форумах, выставках и других публичных мероприятиях, ведь наша глобальная цель – создать Всероссийское молодежное сообщество топливно-энергетического и минерально-сырьевого комплексов.

**Лучшие прогнозы будут презентованы руководству Минэнерго России 6 октября 2018 г. на Молодежном дне Международного форума по энергоэффективности и развитию энергетики «Российская энергетическая неделя». Кроме того, на их базе будет разработана и выпущена брошюра «Прогноз технологического развития топливно-энергетического комплекса России в контексте мировых трендов глазами молодежи».**

CURRENT ISSUES

UDC 06.063:378.1:622.3(985)  
© A.S. Korolev, 2018  
ISSN 0041-5790 (Print) •  
ISSN 2412-8333 (Online) •  
Ugol' – Russian Coal Journal, 2018, № 7, pp. 90-92

**Title**  
**CASE-IN 2018:**  
**FOCUS ON THE ARCTIC REGION**

**Author**  
Korolev A.S.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> "Nadezhnaya Smena" foundation, Moscow, 109074, Russian Federation

**Authors' Information**  
**Korolev A.S.**, Director, tel.: +7 (495) 627-94-36

**Abstract**  
The Arctic region development is one of the key issues for Russia. In 2018 future engineers got involved in the subject this strategic region development – the new season of the International Engineering Championship CASE-IN is dedicated to the development of the Arctic region. The organizers of the Championship ("Nadezhnaya Smena" foundation LLC, "AstroLogika", NP "Youth Forum of Mining Leaders") are confident: they will be able to draw the attention of youth to the problems of the region and define the solutions. The director of the "Nadezhnaya Smena" foundations, Artem Korolev, gives the details of this initiative.

**Keywords**  
Personnel aspects in the mining business, Mining leaders youth forum, International engineering championship CASE-IN, Arctic, Mining disciplines league, Mining school.



## Самый северный кейс

### Финал «CASE-IN» назвал лучшие студенческие инженерные команды 2018 года!

*В Москве завершился Финал VI Международного инженерного чемпионата «CASE-IN», собравший 500 студентов 55 технических вузов России, Беларуси, Казахстана и Кыргызской Республики. Финалисты представили экспертному сообществу топливно-энергетического и минерально-сырьевого комплексов свои идеи по развитию Арктического региона России в шести направлениях: геологоразведка, горное дело, металлургия, нефтегазовое дело, нефтехимия и электроэнергетика. В рамках Финала прошли также соревнования Лиги молодых специалистов «CASE-IN», где были представлены решения кейса «Опорные зоны Российской Арктики».*

Международный инженерный чемпионат «CASE-IN» – крупнейшее практикоориентированное соревнование в России и странах СНГ по решению инженерных кейсов среди студентов вузов, школьников и молодых специалистов. Финалу Чемпионата предшествовали отборочные этапы в 55 ведущих технических вузах России и трех стран СНГ. Участниками проекта стали 5000 будущих инженеров, в качестве экспертов выступили более 1000 представителей компаний ТЭК и МСК России.

**Организаторы Международного инженерного чемпионата «CASE-IN»** – Фонд «Надежная смена», Некоммерческое партнерство «Молодежный форум лидеров горного дела» и ООО «АстраЛогика». Соорганизатором Лиги по электроэнергетике выступает Ассоциация «Российский на-

циональный комитет Международного Совета по большим электрическим системам высокого напряжения».

**Национальные партнеры Чемпионата:** Министерство энергетики Российской Федерации, Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации, Министерство образования и науки Российской Федерации, Министерство труда и социальной защиты Российской Федерации, Министерство промышленности и торговли Российской Федерации, Министерство Российской Федерации по развитию Дальнего Востока, а также Федеральное агентство по делам молодежи (Росмолодежь) и Агентство стратегических инициатив по продвижению новых проектов.

**Чемпионат проходит при поддержке ведущих компаний ТЭК и МСК**, среди которых:

АО «СО ЕЭС», ООО «Транснефть-энерго», ПАО «НК «Роснефть», ООО «СИБУР», ПАО «ФСК ЕЭС», АО «СУЭК», АО «МХК «ЕвроХим», АО «Росгеология», ООО «Майкромайн Рус», ООО «ВГК», АО «Сибирский Антрацит», ООО «Евраз-Холдинг», ООО «Распадская угольная компания», ООО «Ай Эм Си Монтан», ПАО «РусГидро», ПАО «НЛМК», Объединенная компания «РУСАЛ», ООО «Сибирская генерирующая компания», ООО «Прософт-Системы» и др.

**Финал «CASE-IN» стал грандиозным интеллектуальным сражением и крупнейшим молодежным инженерным соревнованием 2018 г.**

Финалисты защищали перед экспертным сообществом топливно-энергетического и минерально-сырьевого комплексов свои идеи по развитию Арктического региона России в шести направлениях: геологоразведка, горное дело, металлургия, нефтегазовое дело, нефтехимия и электроэнергетика. В рамках Финала прошли также соревнования Лиги молодых специалистов «CASE-IN», где были представлены решения кейса «Опорные зоны Российской Арктики».

**Награды чемпионам всех направлений «CASE-IN» вручил заместитель министра энергетики Российской Федерации Антон Инюцын.**

В награждении победителей и призеров участвовали также представители Министерства образования и науки Российской Федерации, Министерства Российской Федерации по развитию Дальнего Востока, Федерального агентства по делам молодежи, Российского независимого профсоюза работников угольной промышленности (Росуглепроф), Российского национального комитета Международного Совета по большим электрическим системам высокого напряжения.

**Чемпионом направления «Геологоразведка»** признана команда «МУР» Уральского государственного горного университета (г. Екатеринбург): Евгений Жуклин (капитан команды), Илья Овчинников и Артем Трутнев.

**Чемпионом направления «Металлургия»** стала команда «Курвиметр и лапидарность» Уральского федерального университета имени пер-

вого Президента России Б.Н. Ельцина (г. Екатеринбург): Игорь Соловьев (капитан команды), Андрей Замятин, Инна Насчетникова.

**Чемпионом направления «Нефтегазовое дело»** признана команда «The second Effort» Сибирского федерального университета (г. Красноярск): Марина Внукова (капитан команды), Вячеслав Котовщиков и Игорь Трофимов.

**Чемпионом нового направления «CASE-IN» – «Нефтехимия»** стала команда «Философский камень» Национального исследовательского Томского политехнического университета: Александр Крутей (капитан команды), Дарья Афанасьева, Ксения Баглашкина, Илья Эфтор.

**Чемпионом направления «Электроэнергетика»** признана команда «Охотники за повреждениями» Южно-Российского государственного политехнического университета (НПИ) им. М.И. Платова (г. Новочеркасск): Павел Полонянкин (капитан команды), Ольга Льгова, Алексей Тыквинский, Александр Тетерин.

**В Лиге молодых специалистов** чемпионом стала команда TatiQ, представляющая ПАО «Татнефть»: Данияр Октябрьев (капитан команды), Эльза Ахметшина, Анжела Каримова, Антон Сюрин.

Собственные награды и призы вручили компании – партнеры Чемпионата: АО «СО ЕЭС», АО «СУЭК», ПАО «ФСК ЕЭС», ПАО «НЛМК», АО «МХК «ЕвроХим», АО «Росгеология», ПАО



**Чемпионом направления «Горное дело»** стала команда «Легион» Санкт-Петербургского горного университета: Антоний Ракипов (капитан команды), Софья Поденко, Анна Русских, Инна Храброва.

«СИБУР Холдинг», ООО «Майкромайн Рус», АО «Сибирский Антрацит», ООО «Ай Эм Си Монтан», ООО «Транснефть-энерго», ПАО «НК «Роснефть», ООО «ЕвразХолдинг», Союз маркшейдеров России, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, Российское геологическое общество.

Победители «CASE-IN» получили Кубок чемпионов и звание лучшей инженерной команды 2018 года, а также завоевали для своего вуза почетное право открыть соревнования Чемпионата в следующем сезоне. Победители направлений по горному делу и по электроэнергетике смогут повысить профессиональную квалификацию на

ежегодных летних образовательных форумах «Горная школа» и «Энергия молодости».

**Особой наградой для победителей стало приглашение чемпионов VI сезона «CASE-IN» принять участие в мероприятиях основной программы Международного форума «Российская энергетическая неделя».**

Финал «CASE-IN» назвал лауреатов и призеров «Энергии образования» – специальной совместной награды оргкомитета Чемпионата и Ассоциации «Глобальная энергия» для вузов – участников Чемпионата за лучшую организацию отборочного этапа «CASE-IN».

**Наша справка.**

Международный инженерный чемпионат «CASE-IN» является преемником Всероссийского чемпионата по решению кейсов в области горного дела (2013–2014 гг.) и Всероссийского чемпионата по решению топливно-энергетических кейсов (2015 г.).

**Чемпионат проходит в следующих Лигах:**

- Школьная лига (для школьников 9 – 11 классов);
- Лига рабочих специальностей (для студентов средних специальных учебных заведений);
- Студенческая лига (для студентов, магистрантов и аспирантов высших учебных заведений);



– Лига молодых специалистов (для молодых специалистов компаний ТЭК и МСК).

Образовательный партнер Чемпионата – The Boston Consulting Group. Бартерным партнером Чемпионата выступает компания Matti.

Чемпионат реализуется в соответствии с Планом мероприятий, направленных на популяризацию рабочих и инженерных профессий, утвержденным Распоряжением Правительства Российской Федерации № 366-р от 5 марта 2015 г. Чемпионат включен в Перечень общероссийских молодежных мероприятий, направленных на популяризацию топливно-энергетического комплекса, энергосбережения и инженерно-технического образования на 2018 г.

Чемпионат организован с использованием гранта Президента Российской Федерации на развитие гражданского общества, предоставленного Фондом президентских грантов.

Сайт Международного инженерного чемпионата «CASE-IN» <http://case-in.ru/>

Сайт фонда «Надежная смена» <http://fondsmena.ru/>

ВКонтакте <https://vk.com/public72157562> и [https://vk.com/young\\_miners](https://vk.com/young_miners)

Facebook <https://www.facebook.com/fondsmena.ru>

Twitter <https://twitter.com/fondsmena>

YouTube [https://www.youtube.com/channel/UCpFfQW7Gveb6wnVG6X4nImg?disable\\_polymer=true](https://www.youtube.com/channel/UCpFfQW7Gveb6wnVG6X4nImg?disable_polymer=true)



# Организация горного производства и управление угольными потоками в экономике ЮАР

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2018-7-95-96>

## ЗЕНЬКОВ Игорь Владимирович

Доктор техн. наук,  
Заслуженный эколог РФ,  
Институт вычислительных технологий СО РАН,  
профессор ФГБУ ВО «Сибирский  
государственный университет науки  
и технологий им. академика М.Ф. Решетнёва»,  
660049, г. Красноярск, Россия,  
e-mail: zenkoviv@mail.ru

*В статье представлены основные принципы организации горного производства и управление логистикой в угледобывающем секторе топливно-энергетического сектора Южно-Африканской Республики. По снимкам из космоса установлено, что уголь в объеме 260 млн т в год добывают открытым и подземным способами, который затем отправляют на экспорт либо сжигают на тепловых электростанциях, или производят из него синтетическое моторное топливо.*

**Ключевые слова:** Южная Африка, Южно-Африканская Республика, открытая угледобыча, организация горного производства, управление логистикой, переработка угля, производство моторного синтетического топлива.

## ВВЕДЕНИЕ

К настоящему времени экономика ЮАР является самой динамично развивающейся на территории Африки. По запасам и добыче угля ЮАР занимает первое место на континенте. В республике также имеются крупные месторождения других рудных и нерудных полезных ископаемых. Часть из них находится в разработке, а другие – в резерве. В индустриально развитых провинциях работают сталелитейные заводы с объемом, существенно превышающим потребность всех государств Африканского континента.

## ОРГАНИЗАЦИЯ ГОРНОГО ПРОИЗВОДСТВА И УПРАВЛЕНИЕ УГОЛЬНЫМИ ПОТОКАМИ

Отметим, что все крупные объекты энергопотребляющих отраслей запитаны от тепловых станций, работающих на собственном каменном угле. Добыча угля производится на угольных разрезах и в шахтах в провинции Мпумаланга. Для всех месторождений, разрабатываемых открытым способом, характерно простое горно-геологическое строение. Пласты угля залегают на глубине до 80 м. Сверху они перекрыты чехлом рыхлых пород четвертичного возраста,

а ниже расположены крепкие песчаники, требующие применения буровзрывного способа подготовки горных пород к экскавации. Поэтому верхний вскрышной уступ высотой до 20 м обрабатывают карьерными экскаваторами без рыхления. Слой песчаников готовят к экскавации путем организации на них массовых взрывов в объеме 0,8-1,2 млн куб. м. Углы залегания пластов в толще горизонтальные, поэтому вполне обосновано применение на всех месторождениях мощных драглайнов с вместимостью ковша 120 куб. м и длиной стрелы 100 м (см. рисунок, а).

На всех разрезах работают 20 драглайнов с суммарным годовым объемом вскрышных пород не менее 400 млн куб. м. Общая протяженность угольных пластов, вскрываемых драглайнами, составляет 46,2 км.

Весьма оригинальное инженерное решение по организации горных работ на верхнем вскрышном уступе реализовано на одном из разрезов, где на верхней площадке уступа шириной 58 м в ряд установлены три гидравлических экскаватора типа «обратная лопата» с вместимостью ковша 15 куб. м (см. рисунок, б). Три экскаватора одновременно производят погрузку вскрыши в автосамосвалы грузоподъемностью 180 т. Данное решение позволяет в три раза увеличить скорость вскрытия угольного пласта.

Режим работы угольных разрезов круглогодичный и круглосуточный для достижения максимального эффекта от использования основных фондов. На разрезах с использованием драглайнов общий годовой объем добычи угля составляет не менее 90 млн т. Кроме этого, в угледобывающей провинции имеется не менее 30 разрезов, схожих по российской горняцкой классификации с добычными участками. Такие самостоятельные участки в России называют малыми разрезами. На этих разрезах протяженность фронта горных работ небольшая (200-500 м), поэтому на них применяют бульдозерное вскрытие пластов, а также экскаваторы с вместимостью ковша в диапазоне от 2 до 12 куб. м. В комплексе с экскаваторами работают автосамосвалы грузоподъемностью в широком диапазоне от 20 до 160 т. По нашей оценке, объем добычи угля на малых разрезах ЮАР – не менее 45 млн т в год. В этой же провинции работают угольные шахты, где уголь из лавы по 42 наклонным стволам, каждый из которых имеет производительность не менее 3 млн т в год, транспортируют на поверхность.

На этой же территории происходит распределение угольных потоков. Поднятый на поверхность уголь сортируется на поверхностных складах. Далее от них по многочисленным поверхностным конвейерам длиной до 17 км уголь перемещают на склады, вдоль которых проложены железнодорожные пути, либо до конечного потребителя.



Общая площадь нарушенных земель, занятых карьерными выемками, породными отвалами, хранилищами отходов его обогащения или переработки, включая высокотемпературное сжигание, угольными складами и другими инфраструктурными объектами, составляет не менее 120 тыс. га. Нарушенные земли находятся в полосе размером 75×120 км.

Уголь, направляемый на экспорт, доставляют в поездах, состоящих из 3–4 электровозов и 100 вагонов, до морских портов Ричардс-Бэй и Мапуто. В первом логистический терминал может обеспечить отгрузку не более 80 млн т угля в год, а во втором – не более 20 млн т. Кроме того, в угледобывающей провинции находятся 11 тепловых станций, каждая из которых потребляет не менее 8 млн т угля в год. Остальную часть угля перерабатывают на трех заводах по выработке синтетического моторного топлива и сжигают на тепловых станциях в других провинциях. Один из углереперерабатывающих заводов, расположенный восточнее г. Сасолбурга на площади 1700 га, перерабатывает 12 млн т в год. Между городами Ембаленхле и Секундой находится аналогичный завод.

Логистика угольных потоков от мест добычи до морских портов выстроена следующим образом. Весь добытый уголь складывается на площадках вблизи мест его добычи. По внешнему периметру на шести складах или вдоль них проложены железнодорожные пути в виде петли. Движение поездов – сквозное с выходом на двухпутевую магистраль до морских портов. Железнодорожные магистрали из провинции имеют два выхода: на восток – до порта Мапуто (расстояние перевозки составляет не более 400 км), и на юго-восток – до порта Ричардс-Бэй (расстояние транспортировки – 700 км).

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Итак, изучение и анализ снимков из космоса указывают на то, что угольный кластер ЮАР является основной точкой развития ее экономики. В настоящее время уровень промышленного развития и высокая степень механизации угледобывающих предприятий, сконцентрированных на небольшой по размерам площади, позволяют бесперебойно и в необходимом объеме снабжать объекты ТЭК ЮАР, а также стабильно поставлять на экспорт каменный уголь в объеме не менее 100 млн т в год.

ABROAD

UDC 658.5:622.33.012.3(680) © I.V. Zenkov, 2018

ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2018, № 7, pp. 95-96

#### Title

**ORGANIZING MINING PRACTICE AND COAL FLOW MANAGEMENT IN THE ECONOMY OF THE REPUBLIC OF SOUTH AFRICA**

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2018-7-95-96>

#### Author

Zenkov I.V.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Institute computational technology of Siberian Branch Russian Academy of Sciences, Krasnoyarsk, 660049, Russian Federation

<sup>2</sup> M.F. Reshetnev Siberian State University of Science and Technology, the Federal State-Funded Educational Institution of Higher Professional Education (FSFEI HPE), Krasnoyarsk, 660037, Russian Federation

#### Authors' Information

**Zenkov I.V.**, Doctor of Engineering Sciences, Merited Ecologist of the Russian Federation, Professor, e-mail: zenkoviv@mail.ru

#### Abstract

The paper presents the main principles of organizing mining practice and logistics management in the coal production sector of the fuel and energy sector of the Republic of South Africa. According to the space photographs it

is established that 260 million tons of coal per year is produced by open-cut and underground mining, which are then exported or burned at thermal power stations, or they make synthetic motor fuel therefrom.

#### Keywords

South Africa, Republic of South Africa, Surface coal mining, Organizing mining practice, Logistics management, Coal processing, Coal preparaty, Production of motor synthetic fuels.

# Дело об «экономической контрреволюции в Шахтинско-Донецком округе»: с чего начинался Шахтинский процесс 1928 года

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2018-7-97-101>

**МАКСИМЕНКО Елена Петровна**

Канд. истор. наук, доцент кафедры социальных наук и технологий НИТУ «МИСиС», 119049, г. Москва, Россия, e-mail: el-maks@yandex.ru

В статье рассматриваются некоторые факты, привлёкшие внимание органов ОГПУ к Шахтинскому округу (с 1925 г. – Шахтинско-Донецкому) в 1923 г., а также на примере Донецко-Грушевского рудоуправления треста «Донуголь» рассмотрен характер обвинений, предъявляемых по делу «Об экономической контрреволюции в Донбассе» в отношении строительства и эксплуатации шахт.

**Ключевые слова:** буржуазные специалисты, вредительство, Донецко-Грушевское рудоуправление, «Донуголь», забастовка, заговор, классовая борьба, ОГПУ, уголовный кодекс, шахта, Шахтинский процесс, экономическая контрреволюция.

## ВВЕДЕНИЕ

10 марта 1928 г. в газете «Правда» появилось сообщение прокурора Верховного Суда СССР П.А. Красикова о раскрытии органами ОГПУ на Северном Кавказе, в Шахтинско-Донецком округе контрреволюционного экономического заговора, имевшего целью «дезорганизацию и разрушение каменноугольной промышленности этого района». Из сообщения следовало, что «тщательный анализ многочисленных дезорганизующих промышленность явлений (пожары, взрывы, порча машин, завалы шахт) привел к обнаружению контрреволюционных преступников», входивших в «разветвленную заговорщицкую организацию». Сообщение заканчивалось уведомлением о передаче дела в Верховный Суд СССР по окончании следствия [1, с.189-190, 194].

К моменту появления первой официальной ин-



Главный инженер ДГРУ Н.Е. Калганов



Заведующий проходкой А.К. Колодуб



Техник В.И. Беленко

формации основные следственные мероприятия по собственно «шахтинской линии», давшей название этому громкому процессу, практически завершились.

Первые аресты были произведены сотрудниками Шахтинско-Донецкого окружного отдела ПП ОГПУ<sup>1</sup> по Северо-Кавказскому краю в Донецко-Грушевском рудоуправлении (объединяло шесть шахт) треста «Донуголь»<sup>2</sup> в июне-июле 1927 г. Тогда в заключении оказались заведующий шахтой Н.А. Гаврищенко<sup>3</sup>, техники Ф.Т. Васильев, К.Е. Колодуб, В.И. Беленко и другие. В ноябре арестовали заведующего шахтой В.Н. Самойлова, заведующего шахтой В.Н. Нашивочникова, помощника заведующего горными работами С.А. Бабенко, техника по рационализации Е.К. Колодуба, заведующего проходкой А.К. Колодуба. Наконец, в январе-феврале 1928 г. в заключении оказались последние фигуранты дела из ДГРУ – главный инженер рудоуправления Н.Е. Колганов и главный механик С.Е. Чернокнижников. По версии следствия, все они входили в «группу вредителей», состоявшую из бывших акционе-

<sup>1</sup> ПП ОГПУ – Полномочное представительство Объединенного государственного политического управления.

<sup>2</sup> Донецкий государственный каменноугольный трест по производству и продаже каменного угля и антрацита. Был образован 1 октября 1923 г., находился в Харькове. Трест осуществлял до 80 % всей добычи угля в Донбассе. Непосредственно подчинялись тресту рудоуправления – хозяйственные подразделения, объединившие по территориальному признаку несколько шахт (в том числе и Донецко-Грушевское рудоуправление, находившееся в г. Шахты).

<sup>3</sup> Находясь в заключении, покончил с собой 30 января 1928 г.

ров, их родственников и специалистов, работавших еще до революции. Руководителями группы позиционировались Н. Колганов и В. Самойлов [1, с. 81, 93].

Аресты происходили и в других рудоуправлениях «Донугля», а в марте 1928 г. они приняли массовый характер и в самом тресте. В конце февраля – марте «дело» принимает законченный характер, выходит за пределы региона, приобретая политическое значение и получая судебную перспективу, вылившуюся в один из крупнейших открытых судебных процессов послереволюционного периода над группой инженерно-технических работников и управленцев, трудившихся в угольной промышленности юга России и Украины.

### «ШАХТИНСКОЕ ДЕЛО»

Внимание правоохранительных органов шахты «Донугля» привлекли как минимум в конце 1923 г. В ноябре 1923 г. шахтеры Власовского (Парамоновского) рудника организовали забастовку и провели манифестацию. Рабочими выдвигалась петиция из 12 пунктов с требованиями улучшения условий труда, повышения заработной платы, соблюдения правил техники безопасности, развития рабочего самоуправления. Волнения, в которых участвовало около четверти населения города, стихли ввиду изменения административной принадлежности Шахтинского района<sup>4</sup> и смены руководства шахтоуправления<sup>5</sup>, результатом чего стало и улучшение материальных условий: средняя зарплата трудящихся города повысилась с 34 руб. в 1923-1924 гг. до 61 руб. в 1927 г.<sup>6</sup>, в городе строились жилые и объекты быта [2].

Кроме того, шахтинское дело оказалось далеко не первым в своем роде. В декабре 1923 г. в ГПУ явилась жена главного инженера Кадиевского рудоуправления «Донугля» Гулякова и сообщила, что тот занимается экономическим шпионажем в пользу бывших владельцев Днепровского южнорусского металлургического общества, в состав которого входили и Кадиевские угольные рудники. Женщина информировала органы безопасности, что сведения о состоянии угольных шахт рудоуправления передавались доверенными старослужащими представителю польского консульства, бывшего совладельца Кадиевских рудников. От него же инженерно-технические работники рудоуправления, вовлеченные в группу с целью экономического шпионажа и вредительства, получали крупные суммы денег. Расследование по заявлению Гуляковой произвел Экономический отдел ГПУ УССР. По версии следствия, Гуляков и его помощники в 1921-1923 гг. не только передавали информацию о хозяйственном состоянии шахт, но, создавая «видимость работы шахт, фактически старались не истощать ценные участки разработок, сохранять в исправности оборудование рудников до «скорого» возвращения бывших шахтовладельцев. Они стремились

не вывозить угольные запасы, не производили, в достаточной степени, подготовительные работы к выемке угля», следствием чего явилось невыполнение рудоуправлением плана добычи угля [3, с. 235-237]. Дело это рассматривалось в июле 1924 г. и Верховный Суд УССР приговорил его фигурантов к срокам лишения свободы от 2 до 10 лет.

Вполне очевидно, что после подобных событий органы ГПУ не прекратили наблюдение за угольными предприятиями Донбасса. Тем более, что в декабре 1925 г. XIV съезд ВКП(б) принял действительно историческое решение «держать курс на индустриализацию страны, развитие производства средств производства», что автоматически переводило уголь в разряд важнейшего стратегического минерального сырья.

Увеличение объемов производства и нагрузки на оборудование привело в начале 1927 г. к значительному возрастанию количества взрывов, аварий и пожаров на предприятиях. Безусловно, халатность и нераспорядительность также сыграли свою роль. Однако власти предпочли рассматривать многочисленные инциденты прежде всего как результат диверсионно-вредительских акций иностранных спецслужб и антисоветских элементов внутри страны.

В условиях взятого курса на развертывание социалистической промышленности на основе повышения технического уровня, поднятия производительности труда, понижения себестоимости продукции и прочее новую жизнь получила теория «технической измены», появившаяся еще в конце 1919 г. Ее «автором и активным проводником в жизнь являлся заместитель начальника особого отдела ВЧК И.П. Павлуновский, чьи воззрения нашли свое отражение в докладе ВЧК Центральному Комитету РКП(б) в начале 1920 г. Уже тогда чекисты констатировали, что «технический саботаж»... существует... и надо ждать усиления и расширения этого метода» [4, с. 400].

«Техническим вредительством» могли заниматься в основном представители так называемой буржуазной интеллигенции («старослужащие», «спецы»). По мере своего утверждения советская власть стала исходить уже из прагматических подходов привлечения «буржуазных спецов» на свою сторону. Но с наступлением «социалистического штурма» негативное отношение значительных слоев и групп специалистов по отношению к большевизму вновь выходило на первый план, расцениваясь как обострение классово-борьбы. Да и рабочей массой инженерно-технический персонал зачастую воспринимался как классово чуждый элемент.

В ноябре 1926 г. появилась новая версия УК РСФСР, расширившая трактовку вредительских действий. В п. 7 ст. 58 «экономическая контрреволюция» определялась как «противодействие нормальной деятельности государственных учреждений и предприятий или соответствующее использование их для разрушения или подрыва государственной промышленности, торговли и транспорта», а также как «действия... выразившиеся в сознательном неисполнении возложенных по службе обязанностей, заведомо небрежном их исполнении или осложнении той же деятельности излишней канцелярской волокитой и т.д. (саботаж)».

Кроме того, Президиум ЦИК СССР своим секретным постановлением от 4 апреля 1927 г. внес существенные изменения в Положение о государственных преступлениях

<sup>4</sup> После пребывания в составе Украины (1920-1924 гг.) вошел в состав РСФСР.

<sup>5</sup> Профсоюз угольщиков Донбасса опубликовал в 1924 г. статистику забастовочного движения на угольных предприятиях. Всего зафиксировали 193 забастовки. С образованием «Донугля» забастовочное движение постепенно ослабевает.

<sup>6</sup> По всей промышленности средняя заработная плата рабочего в 1927 г. составляла 56 руб.

ях. К государственным преступлениям приравнялась теперь «небрежность как должностных, так и всех прочих лиц, в результате халатности которых имелись разрушения, взрывы, пожары и прочие вредительские акты на предприятиях государственной промышленности, на транспорте, а равно и предприятиях государственного значения...» Этим же постановлением органам ОГПУ было предоставлено право рассматривать во внесудебном порядке виновность лиц до применения к ним высшей меры наказания и опубликование в печати дела по диверсиям, поджогам, пожарам, взрывам, порчи машинных установок как со злым умыслом, так и без него и т.п. Как отмечает доктор исторических наук, генерал-лейтенант А.А. Зданович, «постановление дало возможность расширительного толкования оснований ответственности за вредительство, что не замедлило сказаться на следственной работе и при принятии оперативных мер» [4, с. 402].

Приказом ОГПУ № 70/25 от 11 апреля 1927 г. предусматривалось производство местными органами ОГПУ исследований всех случаев пожаров, аварий и прочее на фабриках, заводах и других хозяйственных предприятиях. А 13 апреля 1927 г. заведующий проходкой шахты им. Красина ДГРУ В. Беленко «послал на подрывные работы заведомо пьяного рабочего-запальщика, неквалифицированного, в результате – смерть рабочего, погибшего от взрыва» (из обвинительного заключения) [1, с. 357].

Самого Беленко на некоторое время выпустили под подписку о невыезде и даже позволили работать на другой шахте техником, но в то же самое время шахтинские чекисты открывают следственное дело и арестовывают в июне шестерых инженеров и техников ДГРУ по той самой ст. 58, п. 7 (до суда дошли три дела). Однако существенных прорывов в следствии довольно долго не было. В результате в сентябре 1927 г. оно переходит в ведение Экономического управления ПП ОГПУ по Северо-Кавказскому краю. Количество арестованных возрастает. Чекистским следствием в Ростове-на-Дону руководит начальник Экономического управления К.И. Зонов, он же проводит первые допросы.

В современной историографии превалирует точка зрения, что шахтинское дело, не имевшее первоначально необходимой доказательной базы, фактически было сфабриковано Северо-Кавказским ПП ОГПУ. Инициатива в подготовке дела приписывается полпреду ОГПУ по Северному Кавказу Е.Г. Евдокимову. С помощью разных способов давления на подследственных чекисты добивались от арестованных «чисто-сердечных признаний» в организации вредительской и диверсионной деятельности на шахтах Северо-Кавказского края. Имели место «применение физического воздействия (лишение сна до трех суток и более), использование «метода» беспрерывно повторяющегося чтения обвиняемому его будущих показаний на суде о якобы совершенных им «преступлениях», запугивание и угрозы репрес-

сий в отношении семьи. Это приводило арестованных в состояние крайнего физического и нервного истощения, и они стали давать признательные показания в якобы совершенных ими преступлениях» [5, с. 196].

Следователи добились от некоторых специалистов признания в существовании контрреволюционных вредительских групп в Донецко-Грушевском, Несветаевском, Владовском, Щербиновском и Горловском рудоуправлениях, в правлении треста «Донуголь» и ВСНХ СССР. 2 марта в Москве состоялась встреча чекистов и представителей высшего партийного руководства: зампред ОГПУ Г.Г. Ягода, полпред ОГПУ по Северному Кавказу Е.Г. Евдокимов и начальник Экономического управления ПП ОГПУ по Северному Кавказу К.И. Зонов явились с докладом «о спецах-контрреволюционерах Шахтинского района (по углю)» к членам Политбюро И.В. Сталину и В.М. Молотову [1, с. 163]. Отстаивая версию заговора, чекисты представили аварии, часто случающиеся на шахтах треста «Донуголь», как результат деятельности нелегальной контрреволюционной вредительской организации, состоящей из старых (дореволюционных) технических специалистов. После этого наступил черед их массовых арестов.

Анонсированный более чем за два месяца грандиозный публичный судебно-политический процесс по делу «Об экономической контрреволюции в Донбассе», более известный как Шахтинский, открылся в московском Доме Союзов 18 мая 1928 г. в Специальном присутствии Верховного Суда СССР. На скамье подсудимых оказалось в общей сложности 53 человека. Государственный обвинитель по делу Н.В. Крыленко в приложении к обвинительному заключению выразил уверенность в абсолютной доказанности основного тезиса процесса – о классовом характере всего шахтинского дела. Цели «вредительской контрреволюционной организации, действовавшей с 1920 по 1928 г.», Крыленко определил следующим образом: 1 – стремление сохранить недра и рудники для старых хозяев к моменту их возвращения; 2 – помеха советским органам и советскому правительству соответственно использовать эти недра в текущей работе; 3 – подго-



*Доставка папок с документами по Шахтинскому делу на процесс*

товка этих недр в области их технического оборудования к моменту возвращения бывших хозяев за счет советской власти и 4 – использование своего положения и полномочий для нанесения максимального вреда советской власти в момент открытой вооруженной интервенции [1, с. 536].

6 июля 1928 г. был объявлен приговор, чтение которого продолжалось 1 час 20 мин. В частности, работники ДГРУ обвинялись в исполнении директив контрреволюционной вредительской организации, направленных на разрушение и срыв производства на местах. Признавший себя виновным Н.Е. Калганов обвинялся в том, что «скрывал и задерживал разработку ряда ценных пластов и участков (шахты «Пролетарская Диктатура», им. Воровского, им. Крыленко, шахта «Октябрьская Революция» и др.); пускал в ход нерентабельные шахты («Красненькая»<sup>7</sup>, «Тагро» и др.), вкладывал в это дело значительные денежные средства и отвлекал их, таким образом, от более целесообразного использования; допускал сознательную порчу машин и отдельных механизмов»<sup>8</sup> [1, с. 618]. Признавший себя виновным С.Е. Чернокнижников обвинялся в совершении ряда «вредительских актов в отношении различных механизмов, турбины электростанции ДГРУ» [1 с. 621–622]. Признавший себя виновным С.А. Бабенко обвинялся в осуществлении ряда «вредительских актов (затопление шахты «Ново-Азов», сокращение в течение четырех лет целиков восточного крыла лит. «Б» на шахте № 2, разработка уступов в механизированном участке лит. «Б», приводившая к их частым завалам, браковка советской (Краматорская) врубовой машины и ряд других действий» [1, с. 622]. Не признавший себя виновным А.К. Колодуб обвинялся в выполнении ряда «вредительских актов (шахта «Красненькая», затопление шахты «Аюта» и пр.)» [1, с. 624]. Не признавший себя виновным В.И. Беленко обвинялся в совершении «отдельных мелких вредительских действий (крепление рудничного двора, искривление уступов, срывавшее работу скреперов и прочее» [1, с. 625]. Обвинительные заключения предъявили и другим работникам ДГРУ.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По итогам Шахтинского процесса было вынесено одиннадцать смертных приговоров, пять из которых привели в исполнение. Четверых подсудимых оправдали. Бывших работников ДГРУ, не являвшихся основными фигурантами дела, приговорили к срокам от трех до восьми лет с частичной конфискацией имущества (суд счел доказанным, что вредительские действия проводились на возмездной основе).

Судя по опубликованным материалам дела, сомнения в доброкачественности следствия возникали уже в момент проведения этого процесса. В декабре 2000 г. Генеральная прокуратура РФ реабилитировала всех проходивших по Шахтинскому делу ввиду отсутствия «доста-

<sup>7</sup> Например, по заключению экспертно-технической комиссии по проверке работ шахт ДГРУ «Красненькая» давала уголь, который никуда не шел, затрачиваемые на ее обслуживание средства себя не оправдывали.

<sup>8</sup> Например, установка врубовых машин «Jeffrey», рассчитанных на мягкие зарубки, на твердые пласты, что влекло за собой их быстрое изнашивание и неудовлетворительную работу, ремонт не производился или установка несоответствующих сортировок, из-за чего они часто ломались и портили качество угля и пр.



Плакат – автор В. Денисов, 1932 г.

точных доказательств» по предъявленным обвинениям.

Осознание советской властью того, что гонения на специалистов в условиях нехватки квалифицированных кадров только усугубляют трудности на производстве, привело к ограничению в середине 1931 г. прав карательных органов по отношению к специалистам. «Спецеедство» осудили как вредное и позорное явление. Специалисты возвращались на прежние места под присмотром органов ОГПУ, а потом объявили и о «прощении» ряда лиц, связанных с «вредителями», ввиду их готовности работать на благо социализма. Полученная передышка была использована для создания цельной системы подготовки новых инженерно-технических кадров.

### Список литературы

1. Шахтинский процесс 1928 г. Подготовка, проведение, итоги: Книга 1. М.: РОССПЭН, 2011. 975 с.
2. Шахты. Историко-краеведческий очерк о городе. Ростов-на-Дону: Ростовское книжное издательство, 1974. 232 с. [Электронный ресурс]. URL: <http://rostov-region.ru/books/item/f00/s00/z0000060/index.shtml> (дата обращения: 15.03.2018).
3. Голинков Д.Л. Тайные операции ВЧК. М.: Алгоритм, 2008. 256 с.
4. Зданович А.А. Органы государственной безопасности и Красная армия: Деятельность органов ВЧК – ОГПУ по обеспечению безопасности РККА (1921–1934). М.: Продюсерский центр «Икс-Хистори», Кучково поле, 2008. 800 с.
5. Тумшис М.А., Папчинский А.А. 1937. Большая чистка. НКВД против ЧК. М.: Яуза: Эксмо, 2009. 512 с.

UDC 94(470.61):622.33«1923/1928» © E.P. Maksimenko, 2018  
ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2018, № 7, pp. 97-101

**Title**  
**THE CASE OF "ECONOMIC COUNTER-REVOLUTION IN THE SHAKHTY-DONETSK DISTRICT":  
HOW DID THE SHAKHTINSKY PROCESS OF 1928 BEGIN**

**DOI:** <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2018-7-97-101>

**Author**

Maksimenko E.P.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> National University of Science and Technology "MISIS" (NUST "MISIS"), Moscow, 119049, Russian Federation

**Authors' Information**

**Maksimenko E.P.**, PhD (Historical), Assistant Professor  
of Department of social sciences and technology,  
e-mail: el-maks@yandex.ru

**Abstract**

The paper examines some facts that attracted the attention of the bodies of the OGPU (Unified State Political Department) to the Shakhty District (since 1925 – the Shakhtinsky-Donetsk one) in 1923, as well as the example of Donetsk-Grushevsk mine management of the "Donugol" trust, the nature of the charges in the case "On Economic counter-revolution in the Donbas" with respect to construction and operation of mines.

**Keywords**

Bourgeois specialists, Wrecking, Donetsk-Grushevsk mine management, "Donugol", Strike, Plot, Class struggle, OGPU, Criminal code, Mine, Shakhty process, Economic counter-revolution.

**References**

1. *Shakhtinskiy protsess 1928 g. Podgotovka, provedenie, itogi: kniga 1* [Mining process 1928. Preparation, implementation, results: Book 1]. Moscow, ROSSPEN Publ., 2011, 975 p.
2. *Shakhty. Istoriko-kraevedcheskiy ocherk o gorode* [Mines. Historical and local history essay about the city]. Rostov-na-Donu, Rostov publishing house, 1974, 232 p. [Electronic resource]. Available at: <http://rostov-region.ru/books/item/f00/s00/z0000060/index.shtml> (accessed 15.03.2018).
3. Golinkov D. *Taynye operatsii VChK* [Covert operations of the Cheka]. Moscow, Algorithm, 2008, 256 p.
4. Zdanovich A. *Organy gosudarstvennoy bezopasnosti i Krasnaya armiya: Deyatel'nost' organov VChK – OGPU po obespecheniyu bezopasnosti RKKA (1921–1934)*. [Bodies of State Security and the Red Army: The activities of the Cheka – OGPU organs to ensure the safety of the Red Army (1921-1934)]. Moscow, Producer Center "X-History", Kuchkovo field, 200, 800 p.
5. Tumshis M. & Papchinskii A. *1937. Bol'shaya chistka. NKVD protiv ChK* [1937. Great purge. The NKVD against the Cheka]. Moscow, Yauza; Eksmo Publ., 2009. 512 p.

**КНИЖНАЯ НОВИНКА**

## Новый терминологический словарь по горному делу ждали 25 лет

*Горное дело: Терминологический словарь*

/Под научной редакцией акад. РАН К.Н. Трубецкого, чл.-корр. РАН Д.Р. Каплунова.

5-е изд., перераб. и доп. М.: Издательство «Горная книга», 2016. 635 с.

ISBN 978-5-98672-435-5 (в пер.)

Вышел в свет терминологический словарь «Горное дело». Проект издания под эгидой ИП-КОН РАН в научной редакции академика РАН К.Н. Трубецкого и члена-корреспондента РАН Д.Р. Каплунова осуществлен издательством «Горная книга» и поддержан десятками специалистов, а также компаниями НП «Технологическая платформа твердых полезных ископаемых», НТЦ «Геотехнология», АМС CONSULTANTS (Австралия).

Первое издание терминологического словаря увидело свет 50 лет назад благодаря издательству «Недра». Группу авторов в то время возглавлял академик Н.В. Мельников. В советский период книга переиздавалась четыре раза.

Словарь «Горное дело» состоит из 635 страниц и содержит 4600 терминов. В него вошли новые понятия, возникшие в результате активизации международного сотрудничества, информатизации, укрепления междисциплинарных связей, изменения условий ведения горных работ, перехода к рынку, совершенствования законодательства и повышения требований к экологичности освоения участков недр. В наборе терминов отражены глобальные перемены в сознании людей, связанные с восприятием горных наук уже не как системы знаний о добыче полезных ископаемых, а как системы знаний о техногенном преобразовании недр.

Составители словаря создали практическое пособие, призванное за счет единства терминологии объединить разобщенные в силу своей отраслевой специфики горные предприятия. Этот труд – дар молодому поколению студентов, ученых и инженеров, только начинающих свой путь в горном деле; и, главное, эта книга – памятник нескольким поколениям ученых, работавших над первым терминологическим словарем и его переизданиями.



**Терминологический словарь  
«Горное дело»:**

- 4600 терминов;
- 635 страниц;
- алфавитно-предметный указатель;
- система ссылок на другие статьи словаря;
- однословные и составные термины (устойчивые словосочетания);
- синонимы (от более распространенного к менее распространенному);
- различные значения одного и того же термина;
- инструкция по пользованию словарем в предисловии.

**Издательство «Горная книга»**

e-mail: [info@gornaya-kniga.ru](mailto:info@gornaya-kniga.ru)

тел.: +7 (499) 230-27-80

[www.gornaya-kniga.ru](http://www.gornaya-kniga.ru)





## **НЕЦВЕТАЕВ Александр Глебович**

**(к 65-летию со дня рождения)**

**18 июня 2018 г. исполнилось 65 лет со дня рождения Заслуженного инженера России, доктора технических наук, академика Российской Академии естественных наук и Российской инженерной Академии, Лауреата международной премии «Человек года» Александра Глебовича Нецветаева.**

Окончив с отличием в 1976 г. Кузбасский политехнический институт, Александр Глебович приступил к трудовой деятельности в структуре производственного объединения по добыче угля открытым способом ПО «Кемеровоуголь», в последствии концерна «Кузбассразрезуголь», где работал 12 лет на разрезах: «Черниговский» – горным мастером, «Кедровский» – начальником горного участка, заместителем главного инженера, заместителем директора по производству, главным инженером. В аппарате ПО «Кемеровоуголь» А.Г. Нецветаев работал первым заместителем технического директора, в холдинговой компании «Кузбассразрезуголь» – первым вице президентом.

С 1991 по 1997 г. являлся инициатором создания и первым генеральным директором совместного российско-германского предприятия «Карбо-КХ» по извлечению угля из отходов угольного производства. С 1997 по 1999 г. работал первым вице-президентом ОАО «Холдинговая компания «Кузбассразрезуголь», был членом правления и членом совета директоров. С 1999 по 2001 г. являлся руководителем представительства ХК «Кузбассразрезуголь» в г. Москве и учился в Дипломатической академии. По окончании академии работал в Счетной палате РФ.

С 2001 г. в инициативном порядке приступил к реализации проекта по безлюдной добыче угля способом выбуривания угольных пластов с применением новой для России технологии добычи угля комплексом «Highwall miner», (комплекс глубокой разработки пластов КГРП) производства США.

Начиная с 2003 г. и по настоящее время Александр Глебович успешно реализовал и продолжает реализовывать проекты по отработке технологически проблемных запасов (не пригодных для отработки подземным или открытым способом) комбинированным способом с применением технологии безлюдной добычи угля и аутсорсинговых взаимоотношений.

В Кузбассе А.Г. Нецветаев организовал строительство и сдал в эксплуатацию: на запасах шахты «Распадская» разрез «Распадский» с проектной мощностью по добыче угля в 3 млн т в год; участок открытых горных работ на запасах шахты «Коксовая» с уровнем добычи в 1,5 млн т в год; на запасах УК «Южная» Томусинского месторождения участок открытых горных работ с уровнем добычи в 1,5 млн т в год; в условиях Караканского месторождения разрез «Караканский Западный» с проектной мощностью в 3 млн т в год.

А.Г. Нецветаев реанимировал: разрез «Задубровский» с уровнем добычи в 1 млн т в год; разрез «Евтинский» с уровнем добычи в 2 млн т в год; в условиях Краснобродского месторождения разрез «Краснобродский Южный» с проектной мощностью в 1,5 млн т в год.

В условиях Карагайлинского месторождения Александр Глебович организовал: участок открытых горных работ при Карагайлинском шахтоуправлении с проектной мощностью в 0,5 млн т в год; применение технологии безлюдной выемки в условиях Талдинского месторождения на запасах ООО «Ресурс», ООО «Южная», а также применение технологии безлюдной выемки на разрезах «Купринский», «Салек» на запасах АО ХК «СДС-Уголь» Соколовского месторождения.

А.Г. Нецветаев подготовил технические решения для внедрения технологии выбуривания угля буровыми агрегатами еще на нескольких угольных предприятиях Кузбасса и Якутии. Он также является инициатором и руководителем проекта по добыче угля на разрезе «Итатский» Итатского бурогоугольного месторождения, на базе которого ведется и разработка технологии глубокой переработки бурых углей в продукты углехимии. Кроме того, Александр Глебович организовывал добычу угля в Республике Бурятия на разрезе «Баин-Зурхе» в Читинской области (Апсатское месторождение), в Якутии (Чульмаканское месторождение).

Он консультировал специалистов по вопросам применения технологии безлюдной добычи угля в условиях Ангренского месторождения (Узбекистан), месторождений Данау, Коакшай (Вьетнам), Шеренгол (Монголия), Элегестского и Чааданского месторождений (Тыва), Уртуевского месторождения (Читинская область) и других.

Наряду с практической деятельностью А.Г. Нецветаев как творческий человек продолжает заниматься научной работой, в его творческом активе имеются изобретения, монографии и публикации.

Многогранная инженерная и научная трудовая деятельность А.Г. Нецветаева отмечена многими правительственными и ведомственными наградами. Он награжден знаками «Шахтерская слава» трех степеней, почетным знаком «За пользу отечеству» им. В.Н. Татищева, Серебряным орденом «Меценат» за благотворительную деятельность среди учебных, детских и религиозных учреждений. Ему присвоено почетное звание «ТОП-Менеджер Российской Федерации», почетное звание «Заслуженный инженер России».

***Друзья и коллеги по работе, горная общественность, редколлегия и редакция журнала «Уголь» сердечно поздравляют Александра Глебовича Нецветаева с юбилеем и желают ему крепкого здоровья, долгих лет жизни и новых творческих успехов!***



## **ТАРАЗАНОВ Геннадий Константинович**

**(к 80-летию со дня рождения)**

**29 июля 2018 г. исполняется 80 лет горному инженеру, видному специалисту угольной промышленности, партийному и хозяйственному руководителю в Кузбассе и Донбассе Геннадию Константиновичу Таразанову.**

Геннадий Константинович родился в с. Елгай Томской области. Практически вся его трудовая деятельность связана с угольной промышленностью Кузбасса и Донбасса.

После окончания Киселевского горного техникума в Кузбассе с 1959 г. он работал горным мастером, механиком, начальником участка на шахте «Суртаиха» в г. Киселевске. В период работы на шахте Геннадий Константинович без отрыва от производства в 1969 г. окончил Сибирский металлургический институт им. Серго Орджоникидзе по специальности «Технология и комплексная механизация подземной разработки пластовых месторождений полезных ископаемых» и получил специальность горного инженера. В том же году он избирается секретарем парткома шахты «Суртаиха». В 1971-1972 гг. работает заместителем главного инженера данной шахты.

В 1972 г. Геннадий Константинович переводится на работу в Донецкий бассейн. В шахтерском г. Краснодоне, на родине молодогвардейцев, он работает помощником начальника участка на шахте «Молодогвардейская», а в 1973-1975 гг. возглавил партком шахтоуправления «Краснодонское». С 1975 г. Геннадий Константинович переходит на организационную, партийно-хозяйственную работу в горком партии. Он работает заведующим промышленным отделом, затем вторым секретарем, а в 1978-1983 гг. – первым секретарем Краснодонского горкома партии. В 1982 г. без отрыва от производства Геннадий Константинович окончил Высшую партийную школу в г. Киеве.

Находясь на руководящей партийно-хозяйственной работе в Краснодоне, Г.К. Таразанов особое внимание уделяет развитию угольной отрасли района. Регулярно посещая шахты, спускаясь в забои, встречаясь с шахтерами, бригадирами, инженерами и руководством предприятий, он оперативно решал все возникающие вопросы. При его руководстве объединение «Краснодонуголь» получило новый импульс к развитию. На шахтах широко внедрялись комплексная механизация угледобычи, комбайновая проходка, автоматизация и механизация производственных процессов, велась реконструкция действующих шахт, была введена в строй новая шахта «Суходольская-Восточная» (с годовой добычей 3 млн т угля) и велось строительство шахты «Самсоновская-Западная» (2,4 млн т). Уровень добычи в объединении «Краснодонуголь» достигал порядка 8-9 млн т коксующегося угля в год.

Геннадий Константинович также большое внимание уделял социально-экономическому развитию города и района, а именно улучшению жилищных и культурно-бытовых условий шахтеров и их семей. В эти годы велось масштабное жилищное строительство, преобразился как сам Краснодон, так и выросли его спутники - два новых шахтерских города Молодогвардейск и Суходольск.

В 1983 г. он переводится в г. Ворошиловград (позднее г. Луганск) в областную администрацию, где работает до 1996 г. заведующим отделом по труду, начальником управления труда и социальной защиты населения. В 1986 г. Геннадий Констан-



тиневич принимал участие в ликвидации последствий аварии на Чернобыльской АЭС - дважды выезжал и трудился в районе аварии.

В период работы в органах по труду по его инициативе в Луганской области были созданы дополнительно пять бюро по трудоустройству, укреплены в материальном плане все службы трудоустройства, в которых одними из первых в республике был внедрен компьютерный учет лиц, нуждающихся в трудоустройстве и переподготовке. При его активном участии был создан региональный институт переподготовки кадров, открыт местный детский санаторий для детей чернобыльцев и образован фонд социальной защиты малообеспеченных слоев населения, который ежегодно оказывал помощь на сумму до 40 млн руб. Работая на руководящих постах в Кузбассе и Донбассе, Г.К. Таразанов зарекомендовал себя высокопрофессиональным горным инженером, отличным организатором и руководителем.

С 1996 г. Геннадий Константинович проживает в г. Москве. С 2003 г. более 10 лет он работал главным специалистом ГУП «Моссоцгарантия» Департамента социальной защиты населения г. Москвы, где пользовался заслуженным авторитетом у коллег, имел благодарность от руководства.

За добросовестный и плодотворный труд Геннадий Константинович награжден многими наградами, среди которых почетный знак «Шахтерская слава» трех степеней, а также медали «За доблестный труд», «В ознаменование 100-летия со дня рождения В.И. Ленина» и «Ветеран труда».

**Горная и научно-техническая общественность России и Украины, редколлегия и редакция журнала «Уголь», коллеги по работе, соратники и друзья сердечно поздравляют Геннадия Константиновича Таразанова с юбилеем, желают ему крепкого здоровья, благополучия и долгих лет жизни!**



## АФЕНДИКОВ Владлен Саввич

(к 80-летию со дня рождения)



**6 августа 2018 г. исполняется 80 лет известному специалисту в области новой техники и технологии угольного производства, кандидату экономических наук, Почетному работнику угольной промышленности, Заслуженному шахтеру Российской Федерации, члену Академии Горных наук и Академии естественных наук России – Владлену Саввичу Афендикову.**

Свою трудовую деятельность Владлен Саввич начал в 1959 г. горнорабочим на одном из старейших предприятий Украинского Донбасса на шахте им. Батова (ранее «София») треста «Макеевуголь». После окончания в 1961 г. горного факультета Донецкого политехнического института он был направлен на шахту «Южная» треста «Макеевуголь», где прошел трудовой путь от участкового маркшейдера до главного инженера крупнейшего в угольной отрасли шахтоуправления «Холодная Балка», в состав которого была включена в 1963 г. шахта «Южная».

Сложные горно-геологические условия отработки весьма тонких пластов, напряженная работа, полная отдача умственного труда и физических сил способствовали становлению молодого специалиста, выявили высокие деловые и организаторские способности. По его инициативе совершенствовались техника и технология отработки весьма тонких, мощностью менее 0,7 м, пластов в условиях шахтоуправления «Холодная Балка», а в последующем на шахтах всего производственного объединения «Макеевуголь», работающих в аналогичных условиях. Были разработаны и внедрены скреперо-струговые установки для выемки тонких пластов сначала с канатными тяговыми органами, изготавливаемые в условиях механических мастерских шахты, а в последующем на их базе более совершенные цепные установки типа УС-2М, серийно изготавливаемые на заводах угольного машиностроения.

Из начинающего трудового деятеля горного инженера сформировался опытный специалист-технолог угольного производства, и в 1973 г. В.С. Афендикова был назначен начальником горного отдела, затем начальником Технического управления комбината «Макеевуголь». В последующем Владлен Саввич работал заместителем директора по производству и заместителем технического директора – главным инженером по технологии, механизации и перспективному развитию производственного объединения «Макеевуголь».

За период работы в аппарате объединения Владлен Саввич проявил себя как грамотный инженер и инициативный организатор, обладающий высокими деловыми качествами и необходимой теоретической подготовкой. Хорошо зная угольное производство, грамотно и своевременно решая сложные вопросы, он активно способствовал внедрению на предприятиях объединения эффективных

предложений и мероприятий, направленных на улучшение технико-экономических показателей и повышение эффективности работы предприятий объединения.

В 1984 г. приказом министра угольной промышленности он был назначен начальником отдела анализа и технического развития, а в 1988 г. – заместителем начальника Главного научно-технического управления Минуглепрома СССР. Работая в центральном аппарате, он непосредственно осуществлял глубокий анализ деятельности отечественных и зарубежных угольных предприятий, разработку эффективных мероприятий и предложений, направленных на техническое совершенствование угольного производства, оказывал практическую помощь в их внедрении на предприятиях отрасли.

В 2004 г. Владлена Саввича назначили заместителем генерального директора, а в 2013 г. – консультантом ЗАО «Производственная компания «Кузбасстрансуголь». В настоящее время он на заслуженном отдыхе.

За долгие годы плодотворный труд, личный вклад в повышение эффективности работы угольной отрасли, разработку научно-технических программ по основным направлениям развития производства, создание новой техники и технологии, практическое содействие в их реализации Владлен Саввич Афендикова награжден знаком «Шахтерская слава» трех степеней, Золотым знаком «Горняк России», Почетной грамотой Министерства угольной промышленности, ему присвоены звания «Почетный работник угольной промышленности» и «Заслуженный шахтер Российской Федерации».

Жизненный принцип В.С. Афендикова определен крылатым афоризмом: «Начинай счет с себя! В совершенстве владей своим делом – это основа уверенности! Поставив цель – не отступай от нее, тогда победишь!».

**Горная и научная общественность, друзья и коллеги по работе, редколлегия и редакция журнала «Уголь» сердечно поздравляют Владлена Саввича Афендикова с юбилеем, желают ему крепкого здоровья, благополучия в семье, неиссякаемого оптимизма и жизнелюбия!**



ПРИ ПОДДЕРЖКЕ



Министерства  
Угольной промышленности | Энергетики |  
Новых и возобновляемых источников энергии  
Охраны окружающей среды, лесного хозяйства  
и климатических изменений |  
Металлургии | Горной промышленности |  
Науки, технологий и наук о земле  
ПРАВИТЕЛЬСТВО ИНДИИ

# XIX МЕЖДУНАРОДНЫЙ КОНГРЕСС И ВЫСТАВКА ПО ОБОГАЩЕНИЮ УГЛЯ 2019 13-15 НОЯБРЯ 2019 Г. НЬЮ - ДЕЛИ , ИНДИЯ

## XIX Международный конгресс по обогащению угля

Международный конгресс по обогащению угля проходил в Нью-Дели в 1982г. Спустя 37 лет Индия проводит XIX Международный конгресс по обогащению угля. Общество по обогащению угля Индии считает за честь быть организатором этого престижного Международного конгресса.

### Темы, которые будут рассматриваться:

- Мировые запасы угля, развитие угольной промышленности.
- Проектирование углеобогащительных фабрик, новые перспективные технологии.
- Глубокое обогащение угля, методы гравитационного обогащения.
- Измельчение, классификация, сепарация угля.
- Контроль качества, автоматизация и компьютерные программы.
- Защита окружающей среды, утилизация и переработка отходов углеобогащительных фабрик.
- Технологии HELE (технологии высокой эффективности и низкого уровня выбросов), сжигание угля, газификация, углекислота.

Вышеприведенный список является ориентировочным. Приветствуются доклады на любую современную тему.

### Выставка:

- Генподрядные организации, производители, импортеры, экспортеры и поставщики оборудования.
- Участники закупок, транспорт и логистика.
- Угледобывающие и углеобогащительные предприятия.
- Финансовые и инвестиционные предприятия.
- Научно-исследовательские, проектные организации, организации по охране окружающей среды и подготовке кадров.

### Сроки представления и принятия тезисов и докладов:

- Последняя дата подачи тезисов : 1 октября 2018 г.
- Последняя дата принятия тезисов : 15 ноября 2018 г.
- Информирование авторов о принятии тезисов : 30 ноября 2018 г.
- Последняя дата подачи полного текста доклада : 21 января 2019 г.
- Последняя дата отправления доклада автору для просмотра : 15 марта 2019 г.
- Последняя дата получения окончательного варианта доклада от автора : 1 апреля 2019 г.

### Контактная информация:

#### Общество по обогащению угля Индии

1332 A/B, Vasant Kunj, New Delhi -110070, INDIA  
Тел./факс : +91-11-2613 6416, 4166 1820  
E-mail : cpsidelhi.india@gmail.com,  
president@cpsi.org.in  
rksachdev01@gmail.com,  
hl.sapru@monnetgroup.com

Organiser

**CPSI**  
COAL PREPARATION SOCIETY OF INDIA  
[www.cpsi.org.in](http://www.cpsi.org.in)



# MINETECH MACHINERY

Your Reliable Partner

# HITACHI

Reliable solutions

**MINETECH MACHINERY, официальный дистрибьютор  
техники горного класса HITACHI в России,  
поздравляет работников отрасли  
С ДНЕМ МЕТАЛЛУРГА!**



РЕКЛАМА

[www.minetechmachinery.com](http://www.minetechmachinery.com)

Головной офис: 119435, г. Москва, Большой Саввинский пер., д. 12, стр. 18, офис 304

Тел.: +7 (495) 025-01-25, e-mail: [info@minetech-m.com](mailto:info@minetech-m.com)