



РАЦИОНАЛЬНОЕ ОСВОЕНИЕ НЕДР

Инновации ❖ Модернизация ❖ Эффективность

10 лет



РУССКАЯ МЕДНАЯ КОМПАНИЯ

Проектировать надежное будущее горных предприятий – главный принцип ООО «НТЦ-Геотехнология» (к 10-летию компании)

с. 10

Лидерство России в области геологоразведки на уран не должно «кануть в Лету»

с. 38

Установление границ открытых горных работ – актуальная задача проектирования и эксплуатации месторождений

с. 50

Екатеринбург

24-26 сентября 2014



ГОРНОЕ ДЕЛО

Технологии. Оборудование. Спецтехника

VII - специализированная выставка с международным участием

Тематические разделы выставки:

- Современные методы проектирования, планирования и управления горными работами;
- Инвестиционные и инновационные проекты в горнодобывающей промышленности и металлургии;
- Автоматические системы управления технологическими процессами горнодобывающих и металлургических предприятий;
- Системы и оборудование для безлюдных технологий добычи полезных ископаемых;
- Буровая техника и инструмент. Взрывчатые материалы и зарядное оборудование;
- Карьерная техника: экскаваторы, бульдозеры, грейдеры, грузовые автомобили;
- Обоганительное и дробильно-размольное оборудование;
- Технический сервис, аутсорсинг. Модернизация технологического оборудования;
- Транспортные средства для открытой, подземной и комбинированной геотехнологий;
- Средства диагностики и постоянного мониторинга напряженно-деформированного состояния горного массива. Геодезическое оборудование;
- Связь и сигнализация, контрольно-измерительные приборы;
- Электротехническое оснащение. Взрывозащищенное оборудование;
- Вентиляция. Насосы и компрессоры. Пневматические и гидравлические инструменты;
- Охрана труда. Промышленная безопасность;
- Подготовка кадров.

Международный форум «Мир промышленности/WIN RUSSIA URAL»

Основные направления ГОРНО-МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЙ СЕКЦИИ:

- «Разработка рудных месторождений»
- «Разработка нерудных месторождений»
- «Техника и оборудование для разработки месторождений полезных ископаемых»
- «Переработка и обогащение полезных ископаемых»
- «Производство стали и ферросплавов»
- «Производство изделий из черных металлов»
- «Производство изделий из цветных металлов»
- «Переработка лома и отходов черной и цветной металлургии»
- «Безопасность работ и защита окружающей среды в горно-металлургическом комплексе»

Место проведения:
МВЦ Екатеринбург-Экспо



Контакты: (343) 271-05-03; 202-04-84
prom@expograd.ru www.expograd.ru



**ВНИМАНИЕ
ПОДПИСКА**



Научно-технический и методический журнал

РАЦИОНАЛЬНОЕ ОСВОЕНИЕ НЕДР

ПИ № ФС77-42893

ISSN 2219-5963

Официальный печатный орган Центральной комиссии по разработке месторождений твердых полезных ископаемых (ЦКР-ТПИ Роснедр) Федерального агентства по недропользованию

Информационный партнер Центральной комиссии по разработке месторождений углеводородного сырья (ЦКР по УВС Роснедр) Федерального агентства по недропользованию

Издается при поддержке ФГУП «Всероссийский научно-исследовательский институт минерального сырья им. Н. М. Федоровского» (ФГУП «ВИМС»)



Оформить подписку на журнал «**Рациональное освоение недр**» можно через редакцию (www.roninfo.ru) или в любом почтовом отделении по каталогам:



Агентство «Роспечать»
Подписной индекс по каталогу **80379**



«Пресса России»
Подписной индекс по каталогу **13165**

Ф. СП-1	Министерство связи РФ										на газету		индекс издания	
	АБОНЕМЕНТ										на журнал			
	Рациональное освоение недр					Количество комплектов								
	на 201_ год по месяцам													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
	Куда										почтовый индекс		адрес	
	Кому													
	Фамилия, инициалы						Телефон							
	ДОСТАВОЧНАЯ КАРТОЧКА													
													на газету	
ПВ	место	литер										на журнал		
Рациональное освоение недр														
Стоимость			подписки						Количество комплектов					
			переадресовки											
на 201_ год по месяцам														
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
Куда														
почтовый индекс						адрес								
Кому														
Фамилия, инициалы						Телефон								

Содержание

Вести ЦКР Роснедр

О заседаниях ЦКР-ТПИ Роснедр в июне-июле	4
РОН-гlossарий (продолжение).....	7

10 лет ООО «НТЦ-Геотехнология»

<i>Каплан А. В.</i>	
Мы гарантируем устойчивое развитие	17
<i>Лапаев В. Н., Пикалов В. А., Соколовский А. В.</i>	
Комплексные проектные центры – основа эффективного недропользования (на примере открытых горных работ)	20
<i>Григорян А. А., Галеев Р. Р., Каплан А. В., Лапаев В. Н.</i>	
Развитие технологий добычи малоценных запасов углей.....	23
<i>Пикалов В. А., Соколовский А. В., Соколовская О. А.</i>	
Экономическое обоснование параметров эффективного недропользования при открытой разработке месторождений угля.....	28

Законодательство

<i>Шаклеин С. В., Писаренко М. В.</i>	
Пути совершенствования государственного учета балансовых запасов в направлении информационного обеспечения инновационного развития угольной отрасли.....	34

Ресурсы недр

<i>Голева Р. В.</i>	
К организации прогнозно-поисковых работ на слабопроявленные урановые месторождения в России	38

Рациональное недропользование

<i>Супрун В. И., Радченко С. А., Таланин В. В., Пастихин Д. В.</i>	
Регулирование контуров открытых горных работ.....	50

Материалы и оборудование

<i>Рубцов С. К., Селезнёв А. В., Ершов В. П., Клёнова Г. А., Фадеев В. Ю., Игошев А. В.</i>	
Оценка современного состояния и обоснование ассортимента эффективных взрывчатых веществ и рациональных технологий зарядки шпуров и скважин для применения на подземных рудниках ОАО «ППГХО»	58

Представители журнала

в регионах России:

А. М. Коломиец (Приволжский ФО)
С. В. Корнилов (Уральский ФО)
Е. Е. Кузьмин (Центральный ФО)
В. Н. Лаженцев (Республика Коми)
Ф. Д. Ларичкин (Северо-Западный ФО)
И. Ю. Рассказов (Дальневосточный регион,
Республика Саха (Якутия))
С. В. Шаклеин (Сибирский ФО)
В. В. Щипцов (Северо-Западный ФО)

в других странах:

С. И. Стражгородский (США)
президент ISD&P, проф.
В. Кеньен (США),
президент JAS Marketing, Inc., проф.
В. С. Музгина (Республика Казахстан)
д-р техн. наук
Ю. Д. Норов (Республика Узбекистан),
начальник горного бюро ЦНИЛ НГМК,
д-р техн. наук, проф.

Официальный печатный орган
Центральной комиссии по разработке месторождений твердых
полезных ископаемых Федерального агентства
по недропользованию (ЦКР-ТПИ Роснедр)
Постоянный информационный партнер
Центральной комиссии по разработке месторождений
углеводородного сырья Федерального агентства
по недропользованию (ЦКР Роснедр по УВС)
Издается при интеллектуальной поддержке
ФГУП «Всероссийский научно-исследовательский институт
минерального сырья им. Н. М. Федоровского» (ФГУП «ВИМС»)

Главный редактор

С. А. Филиппов, профессор, доктор технических наук,
заместитель генерального директора ФГУП «ВИМС»,
первый заместитель руководителя ЦКР-ТПИ Роснедр

Заместители главного редактора

В. Н. Сытенков, профессор, доктор технических наук,
начальник отдела ФГУП «ВИМС»

Е. А. Полянцева, генеральный директор ООО Научно-
информационный издательский центр «Недра-XXI»

Редакционная коллегия

С. А. Аксенов, начальник Управления геологии ТПИ
Федерального агентства по недропользованию
А. А. Ашихмин, канд. техн. наук, проф. МГГУ,
ученый секретарь ЦКР-ТПИ Роснедр
Д. Н. Башкатов, д-р техн. наук, проф., РГГРУ
Т. В. Башлыкова, директор ООО «НВП Центр-ЭСТАгео»
Л. З. Быховский, д-р геол.-минерал. наук, ФГУП «ВИМС»
А. Е. Воробьев, д-р техн. наук, проф., РУДН
В. Б. Грабцевич, вице-президент АК «АЛРОСА»
А. В. Григорьев, канд. экон. наук, руководитель
департамента ИПЕМ
Р. В. Голева, д-р геол.-минерал. наук, проф.,
ФГУП «ВИМС»
А. В. Жданов, канд. геол.-минерал. наук, МГРИ-РГГРУ,
В. Н. Захаров, д-р техн. наук, проф., директор
УРАН ИПКОН РАН
И. В. Зырянов, д-р техн. наук, зам. директора
НИПИ «Якутнипроалмаз» АК «АЛРОСА»
Д. Р. Каплунов, чл.-корр. РАН, проф., УРАН ИПКОН РАН
Е. А. Киселев, канд. геол.-минерал. наук,
зам. руководителя Федерального агентства
по недропользованию, председатель ЦКР-ТПИ Роснедр
А. К. Климов, д-р геол.-минерал. наук,
ген. директор ФГУНПП «Росгеолфонд»
Ю. Н. Кузнецов, д-р техн. наук, проф., МГГУ
В. И. Лисов, д-р экон. наук, чл.-корр. РАН, проф., ректор
МГРИ-РГГРУ
Г. Г. Ломоносов, д-р техн. наук, проф., МГГУ
И. Г. Луговская, д-р геол.-минерал. наук, ФГУП «ВИМС»
Г. А. Машковцев, д-р геол.-минерал. наук, проф.,
генеральный директор ФГУП «ВИМС»
Н. Н. Мельников, акад. РАН, проф., директор КНЦ РАН
Б. К. Михайлов, канд. экон. наук,
директор ФГУП «ЦНИГРИ»
И. Г. Печенкин, д-р геол.-минерал. наук, проф.,
ФГУП «ВИМС»
Н. С. Пономарев, ФГУП ВНИГНИ,
ученый секретарь ЦКР Роснедр по УВС
М. В. Рыльникова, д-р техн. наук, проф.,
УРАН ИПКОН РАН
А. В. Темнов, канд. геол.-минерал. наук,
начальник отдела ТПИ, Минприроды России
О. А. Фокин, главный специалист, Ростехнадзор
К. К. Ходорович, начальник отдела, Минприроды РФ
И. В. Шадрунова, д-р техн. наук, проф.,
УРАН ИПКОН РАН
В. В. Шелепов, д-р геол.-минерал. наук,
зам. генерального директора ФГУП «ВНИГНИ»,
зам. председателя ЦКР Роснедр по УВС

Фото на обложке – ЗАО «Русская Медная Компания»

Подписано в печать 18.08.2014. Формат 60×90/8. Усл. печ. л. 9.

Заявл. тираж 2500 экз., рекомендованная цена 550 р.

Отпечатано в ООО «Роликс»,

МО, г. Мытищи, Олимпийский проспект, д. 30, оф. 17

Актуальное интервью

Повышение эффективности горного производства с продуктами Mobil™ – как по маслу (интервью с У. Уркуном) 66

Юбилей

75 лет Юрию Николаевичу Малышеву 70
Юбилей Риты Владимировны Голевой 72



Номер вышел при поддержке официального партнера – ЗАО «Золотодобывающая компания «Полюс»



Номер вышел при поддержке официального партнера – ОАО АК «АЛРОСА»



Номер вышел при поддержке официального партнера – ООО «НТЦ-Геотехнология»

Contents

News from the Rosnedra CCD

Meetings of the Rosnedra CCSMDD 4
RON-Glossology 7

The 10-th anniversary of NTC-Geotekhnologiya OOO 10

A. V. Kaplan
We do guarantee the sustainable development 17

V. N. Lapaev, V. A. Pikalov, A.V. Sokolovsky
Integrated planning and design centers as a basis for efficient underground mineral resources management (Surface mining case study) 20

A. A. Grigoryan, R. R. Galeev, A. V. Kaplan, V. N. Lapaev
Development of mining technologies for low-grade coal reserves 23

V. A. Pikalov, A. V. Sokolovsky, O. A. Sokolovskaya
Economic assessment of parameters of the efficient underground resources management in coal deposit development by surface mining methods 28

Mining law

S. V. Shaklein, M. V. Pisarenko
Ways for the perfection of the government accounting system of balance (mineable) reserves aimed at the information support of the coal sector innovation-driven growth 34

Mineral Resource

Goleva R. V.
Revisited: Arrangement of poorly shown uranium deposit prospecting in Russia 38

Rational Mineral Resource Management

V. I. Suprun, S. A. Radchenko, D. V. Pastikhin, V. V. Talanin
Regulation of contours of surface mining operations 50

Mining machinery and equipment

S. K. Rubtsov, A.V. Seleznev, V. P. Ershov, G. A. Klenova, V. Yu. Fadeev, A.V. Igoshin
Estimation of the state-of-the art and substantiation of the choice of efficient explosives and feasible technologies of blasthole and borehole charging at underground mines of PPGKhO OAO 58

Interview

Chicherina A. G.
Improving the efficiency of the mining industry with products Mobil™ - like clockwork 66

Anniversary

75-year anniversary to Yuri Nikolayevich Malyshev 70
Anniversary to Rita Vladimirovna Goleva 72

Учредитель и издатель

ООО Научно-информационный издательский центр «Недра-XXI»
Генеральный директор **Е. А. Полянцева**
Почтовый адрес: 127287 Москва, Петровско-Разумовский пр-д. д. 24 корп. 19, 203

Отдел подписки

Email: mail@roninfo.ru
Тел.: +7(926)6942041

Отдел рекламы

Чичерина Антонина
Email: Chicherina@roninfo.ru
Тел.: +7(495)9503160

По вопросам публикаций

Email: polynatseva@mail.ru
Тел.: +7(495)9503160

© Рациональное освоение недр

Материалы, подготовленные редакцией
Материалы, публикуемые на правах рекламы «РЕКЛАМА»
Мнение авторов может не совпадать с мнением редакции
Использование материалов возможно только с письменного разрешения редакции, ссылка на журнал обязательна

Подписные индексы:

Объединенный каталог «Пресса России» – 13165
Каталог «Газеты. Журналы. Агентство «Роспечать» – 80379



О заседаниях ЦКР-ТПИ Роснедр

В июне – июле текущего года состоялись три заседания Центральной комиссии по разработке месторождений твердых полезных ископаемых Федерального агентства по недропользованию (ЦКР-ТПИ Роснедр), на которых рассмотрена проектно-техническая документация (ПТД) по 49 объектам недропользования (см. перечень ПТД).

В соответствии с принятой процедурой заседаний Комиссии, рассмотрение ПТД предварялось докладами и презентациями, подготовленными представителями недропользователей и проектных организаций, а также оценками специалистов отдела методических основ проектной и технической

документации на разработку месторождений твердых полезных ископаемых ФГУП «ВИМС».

На основе анализа предлагаемых недропользователями и пректировщиками технических и технологических решений, оценок специалистов ВИМС, с учетом мнений, предложений и замечаний отдельных членов ЦКР-ТПИ Роснедр проводилось голосование о принятии решения Комиссии (согласовать, отказать в согласовании или отложить согласование в связи с необходимостью устранения замечаний Комиссии) по каждому объекту с занесением результатов голосования в протокол заседания.

По итогам заседаний 20 июня, 3 и 24 июля т. г. были приняты решения о согласовании проектной документации по представленным объектам недропользования.

Перечень проектно-технической документации, рассмотренной на заседаниях ЦКР-ТПИ Роснедр в июне – июле 2014 г.

№ п/п	Наименование ПТД	Год разработки ПТД	Проектная организация	Недропользователь
<i>Заседание ЦКР-ТПИ Роснедр 20 июня</i>				
1	Разработка Прокопьевского каменноугольного месторождения	2014 г.	ООО НПО «РОСГЕО»	ООО «Ш Зенковская»
2	Технологическая схема первичной переработки каменного угля ООО «Разрез «Березовский» на базе обогатительной фабрики «Матюшинская»	2014 г.	ЗАО «Гипроуголь»	ООО «Разрез Березовский»
3	Технический проект отработки запасов Чертинской брахисинклинали в границах горных отводов ООО «Шахта «Чертинская-Коксовая»	2014 г.	ООО «Проектгидроуголь-Н»	ООО «Шахта «Чертинская-Коксовая»
4	Технический проект горнодобывающего предприятия на базе Албынского золоторудного месторождения. ООО «Албынский рудник». Вторая очередь	2013 г.	ЗАО «ПХМ Инжиниринг»	ООО «Албынский рудник»
5	Технический проект разработки Южно-Михайловского месторождения известняков	2014 г.	ОАО Институт «Уралгипроруда»	ООО «ПроЛайм»
6	Проектная документация по первичной переработке минерального сырья (технологическая схема переработки золото-содержащих руд Савкинского месторождения)	2014 г.	ООО «НПП «ГЕОТЭП»	ООО «Мангазeya Майнинг»
7	Технический проект разработки запасов участка Ерунаковский IV	2014 г.	ОАО «Кузбассгипрошахт»	ОАО «Кузбассразрезуголь»
8	Технический проект отработки участка № 4 Изыхского каменноугольного месторождения	2014 г.	ООО УПР АО «Красноярскуголь»	ОАО «Разрез Изыхский»
9	Технический проект «Корректировка дополнения к проекту вскрытия и отработки горизонтов –160 и –230 м Казского месторождения	2014 г.	ОАО «Институт «Уралгипроруда»	ОАО «Евразруда»
10	Технический проект разработки месторождения Ждановское	2014 г.	ООО «Институт «Гипроникель»	ОАО «Кольская ГМК»
11	Технический проект разработки участка недр Лебединский в границах лицензионного участка Истокский	2013 г.	ООО «СГП»	ООО «Разрез Истокский»
12	Технический проект отработки запасов угля пласта «Елбанского 5» Осиновского месторождения с учетом технического перевооружения шахты «Осинниковская» в части изменения схемы проветривания лавы 1-1-5-10	2014 г.	ОАО «Кузбассгипрошахт»	ООО «Шахта «Осинниковская»
13	Проект разработки участка Камчадал Онотского талькового месторождения	2014 г.	ФГБОУ ВПО «ИргТУ»	ЗАО «Байкалруда»
14	Технический проект доработки запасов россыпного месторождения алмазов Холломох на р. Эбелях (в интервале р.л. 232–248)	2014 г.	ООО «Проектно-технологическое бюро»	ОАО «Алмазы Анабара»
15	Технический проект разработки открытым способом запасов угля в целике под бывшей промплощадкой шахты «Манеиха» ООО «Шахта им. Дзержинского»	2014 г.	ООО «Прокопгипроуголь»	ООО «Шахта им. Дзержинского»
16	Дополнение к проекту разработки участка Свита жил Онотского талькового месторождения	2014 г.	ФГБОУ ВПО «ИргТУ»	ЗАО «Байкалруда»

17	Технический проект доработки запасов россыпного месторождения алмазов участка Исток р. Эбелях (в районе р.л. 829)	2014 г.	ООО «Проектно-технологическое бюро»	ОАО «Алмазы Анабара»
18	Проект разработки Кавоктинского месторождения нефрита открытым способом (Республика Бурятия, Баунтовский эвенкийский район)	2014 г.	ООО «ВВС»	ООО «Забайкальское горнорудное предприятие»
Заседание ЦКР-ТПИ Роснедр 3 июля				
1	Технический проект на отработку участков Чалпан, Чалпан-2 и Чалпан-3 Бейского каменноугольного месторождения ООО «Восточно-Бейский разрез» с увеличением производственной мощности до 4 млн т	2014 г.	ООО «Управление проектных работ»	ООО «Восточно-Бейский разрез»
2	Дополнение 1 к проектной документации на подземную разработку участка Северный золото-серебрянного месторождения Купол	2014 г.	ЗАО «ЧГГК»	ЗАО «ЧГГК»
3	Корректировка технического проекта вскрытия, подготовки и отработки запасов участков Полисаевский и Полисаевский-Восточный подземным способом ОАО «УК «Кузбассразрезуголь», филиал «Моховский угольный разрез» в Ленинском геолого-экономическом районе Кузбасса	2014 г.	КЦНТО «Промбезопасность»	ОАО «Кузбассразрезуголь»
4	Технический проект отработки запасов угля открытым способом на поле ООО «Шахтоуправление Карагайлинское». I этап	2014 г.	ООО «Проект-Сервис»	ООО «Шахтоуправление Карагайлинское»
5	Технический проект разработки Основного поля разреза «Междуреченский» ОАО «Междуречье»	2012 г.	ООО «СГП»	ОАО «Междуречье»
6	Техноробочий проект разработки месторождения нефрита Сергеевская залежь (Республика Бурятия, Муйский район)	2014 г.	ООО «ВВС»	ООО «Самоцветы»
7	Единый проект горнотранспортной части отработки запасов каменного угля участков Инской, Задубровский-Северный, Задубровский-Промежуточный Уропского каменноугольного месторождения	2014 г.	ОАО «Кузбассгипрошахт»	ООО «Русский Уголь – Кузбасс»
8	Разработка месторождений Тулукуевское, Юбилейное, Новогоднее и Весеннее на период 2013–2034 годов на базе рудника № 4 ОАО «ППГХО»	2013 г.	ОАО «ВНИПИпромтехнологии»	ОАО «ППГХО»
9	Доработка запасов месторождений Октябрьское, Лучистое и Мартовское на базе рудника № 2 ОАО «ППГХО»	2013 г.	ОАО «ВНИПИпромтехнологии»	ОАО «ППГХО»
10	Разработка месторождений Стрельцовское и Антей на базе рудников № 1 и «Глубокий» ОАО «ППГХО»	2013 г.	ОАО «ВНИПИпромтехнологии»	ОАО «ППГХО»
Заседание ЦКР-ТПИ Роснедр 24 июля				
1	Технический проект на разработку Правоурмийского оловорудного месторождения. Этап 1. Геотектонические блоки БТ-1 и БТ-1	2014 г.	ООО «Северо-Восток»	ООО «Правоурмийское»
2	Вскрытие и отработка марганцевой руды рудника «Поперечный» на Южно-Хингальском месторождении	2014 г.	ООО «Мечел-Инжиниринг»	ООО «Хэмэн-Дальний Восток»
3	Технический проект отработки запасов в границах лицензии КЕМ 12259 шахты «Чертинская-Южная» в части модернизации очистного комплекса	2014 г.	ООО «Главное ПКБ Кузбасса»	ООО «Шахта «Чертинская-Южная»
4	Технический проект разработки Краснобродского каменноугольного месторождения в границах лицензии на право пользования недрами КЕМ 11669 ТЭ филиала ОАО «УК «Кузбассразрезуголь» Краснобродский угольный разрез»	2014 г.	ОАО «Кузбассгипрошахт»,	ОАО «УК «Кузбассразрезуголь»
5	Технический проект разработки Новосергиевского каменноугольного месторождения в границах лицензии на право пользования недрами КЕМ 11670 ТЭ филиала ОАО «УК «Кузбассразрезуголь» Краснобродский угольный разрез	2014 г.	ОАО «Кузбассгипрошахт»	ОАО «УК «Кузбассразрезуголь»
6	Рудник «2-й Советский». Месторождение Партизанское. Технический проект разработки месторождения Партизанское» (до гор. –205 м)	2014 г.	ОАО «Гипроцветмет»	ОАО «Дальполиметалл»
7	Технический проект отработки запасов лавы А-3 по пласту «Артельный» Кемеровского каменноугольного месторождения ООО «Шахта Бутовская»	2014 г.	ООО «Главное ПКБ Кузбасса»	ООО «Шахта Бутовская»
8	Опытно-промышленная разработка золотоносной зоны окисления Назаровского золото-цинкового месторождения (Республика Бурятия)	2014 г.	ОАО «Гипроцветмет»	ООО «Назаровское»
9	Технический проект разработки золоторудного месторождения Чертово Корыто	2014 г.	ООО «Полус Проект»	ЗАО «Тонода»
10	Технический проект разработки Олекминского месторождения гипсового камня	2014 г.	ОАО «Иргиредмет»	ООО «Олекминский гипсовый рудник»

11	Технический проект «Горно-транспортная часть отработки бурогоугольного месторождения филиала ОАО «СУЭК-Красноярск» «Разрез Бородинский имени М. И. Щадова»	2014 г.	ООО «УПРАО «Красноярск-уголь»	ОАО «СУЭК-Красноярск»
12	Технический проект отработки запасов россыпного месторождения алмазов Ирелях открытым раздельным и дражным способом	2014 г.	Институт «Якут-нипроалмаз»	ОАО АК «Алроса»
13	Проект опытно-промышленной разработки пл. 67, 68 участка Отвальный Южный № 1 ООО «Разрез Южный» с применением комплекса глубокой разработки пластов (КГРП)	2014 г.	ООО «ИГТ Проект»	ООО «Разрез Южный»
14	Технический проект «Рудник «Удачный». Вскрытие и отработка запасов I очереди. Вскрытие запасов до отм. –580 м. Подготовка и отработка запасов до отм. –380 м	2013 г.	ОАО «Институт «Уралгипроруда»	ОАО АК «Алроса»
15	Технический проект «Дополнение № 2 к проекту вскрытия и отработки запасов Таштагольского месторождения до гор. –350 м для поддержания мощности 3 млн т сырой руды в год»	2014 г.	ОАО «Сибцветмет-ниипроект»	ОАО «Евразруда»
16	Разработка открытым способом месторождения рудного золота Эльдорадо с учетом прирезки запасов до отметки 520 м	2014 г.	ФГАОУ ВПО «Сибирский федеральный университет»	ООО «Соврудник»
17	Консервация подземных горных выработок ООО «Ш Зенковская»	2014 г.	ООО НПО «РОСГЕО»	ООО «Ш Зенковская»
18	Технический проект отработки запасов участка Поле шахты №1 Ольжерасского каменноугольного месторождения в части подготовки и отработки выемочных участков, участков КСО на пластах IV, V, IV–V ЗАО «Распадская-Коксовая»	2014 г.	ООО «СГП»	ЗАО «Распадская-Коксовая»
19	Технический проект разработки Городищенского лицензионного участка. 2 этап. Поддержание мощности рассолопромысла ООО «ВМЗ»	2013 г.	ООО «Стресс»	ООО «Волгоградский магниевый завод»
20	Технический проект разработки запасов участка Латышевский ООО «Ровер»	2014 г.	ОАО «Кузбассгипрошахт»	ООО «Ровер»
21	Технический проект отработки запасов каменного угля участка Антоновский-3 ОАО «Шахта «Полосухинская»	2014 г.	ООО «СГП»	ОАО «Шахта «Полосухинская»

РЕКЛАМА

115419 Москва, ул. Орджоникидзе, д. 11.
Тел. +7 (495) 950-3507, +7 (915) 045 2131
Тел/Факс: +7 (495) 662-4963
E-mail: subbotina.o.v@armz.ru



Предлагаем:

консультативные услуги по подготовке проектной документации, представляемой на согласование и утверждение в компетентные органы в соответствии с требованиями Постановления Правительства РФ № 118, и сопровождение проекта на всех стадиях.

Выполняемые работы:

- разработка и согласование проектов горнопромышленного комплекса, включая технологическую (открытые и подземные горные работы), механическую, электротехническую, строительную, архитектурную, сметно-экономическую части проектной и рабочей документации, схемы водоотлива и транспорта, генплан, горные регламенты;
- проектирование и внедрение технологий добычи с использованием скважинных систем на месторождениях в коре выветривания, кучного выщелачивания, гравитационных методов переработки золотосодержащих руд и разделения рудной массы по сортам;
- оптимизация проектных решений

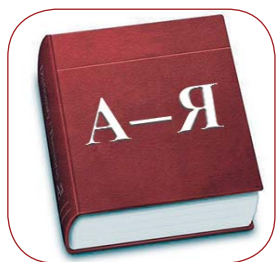
Гарантии качества предоставляемых услуг:

производственный и научный потенциал компании – квалифицированные специалисты в области проектирования промышленных объектов горного профиля и ученые в области горных наук (в том числе два доктора и восемь кандидатов технических наук); средний стаж профессиональной деятельности специалистов в области разработки проектной документации – 15 лет.

Осуществленные проекты:

Анализ проектных решений по подземному руднику. Итог работы: за счет изменения технических решений снижена себестоимость добычи 1 т руды на 25 %;

Анализ проектных решений по горнообогатительному комбинату. Итог работы: за счет изменения схемы вскрытия, транспортирования руды и т. д. снижены капитальные затраты на строительство на 98,5 млрд руб.



РОН-гlossарий

[начало в №№ 3–6 за 2013 г., №№ 1–3 за 2014 г.]

В ПОРЯДКЕ ОБСУЖДЕНИЯ

Предлагаем вашему вниманию термины и определения, приведенные в Правилах безопасности при ведении горных работ и переработке твердых полезных ископаемых, утвержденных приказом Ростехнадзора от 11.12.2013 г. № 599 «Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности при ведении горных работ и переработке твердых полезных ископаемых» (зарегистрировано в Минюсте России 02.07.2014 № 32935), вступающим в силу по истечении 10 дней после дня официального опубликования.*

АГЛОМЕРАЦИЯ – термический процесс окускования мелких материалов (руды, рудных концентратов, содержащих металлы отходов и др.), являющихся составными частями металлургической шихты, путем их спекания с целью придания формы и свойств (химического состава, структуры), необходимых для плавки.

БЕЗЛЮДНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ – технологические процессы, осуществляемые автоматизированными устройствами, которые освобождают человека от выполнения производственных операций.

БЕРМА – горизонтальная или слабонаклонная площадка на нерабочем борту или нерабочем участке борта карьера, разделяющая смежные по высоте уступы. Различают предохранительную и транспортную бермы.

ВЫРАБОТАННОЕ ПРОСТРАНСТВО – пространство, образующееся после извлечения твердого полезного ископаемого, горных пород.

ВЫЩЕЛАЧИВАНИЕ – метод извлечения ценных компонентов из руд и продуктов обогащения путем их растворения в воде, растворах кислот, щелочей, солей с окислителями или восстановителями, а также в органических растворителях.

ГАЗОВЫЙ РЕЖИМ – комплекс мероприятий, разрабатываемый организациями, эксплуатирующими объекты ведения подземных горных работ, в горных выработках которых обнаружены или прогнозируются выделения горючих или ядовитых газов, с целью прогнозирования, предотвращения газопроявлений и безопасного производства технологических процессов в этих условиях.

ГОРНАЯ ВЫРАБОТКА – сооружение в недрах земли или на ее поверхности, созданное в результате ведения горных работ и представляющее собой полость в массиве.

ГОРНАЯ КРЕПЬ – искусственное сооружение, возводимое в горных выработках для предотвращения обрушения окружающих пород и сохранения необходимой площади сечения выработок, а также для управления горным давлением.

ГОРНЫЙ ОТВОД – геометризованный блок недр, предоставленный в пользование организации.

ГОРНЫЕ РАБОТЫ – комплекс работ, связанных с выемкой горных пород из недр земли, проходкой, проведением и креплением горных выработок. По способу ведения различают открытые и подземные горные работы.

ГОРНЫЙ УДАР – мгновенное хрупкое разрушение целика или краевой части массива, проявляющееся в виде выброса руды (породы) в подземные выработки.

ГРОХОЧЕНИЕ – процесс разделения материала на классы крупности на просеивающих поверхностях.

ДОБЫЧА – комплекс производственных процессов по извлечению полезного ископаемого из недр.

ДУЧКА – короткая вертикальная или наклонная горная выработка, служащая для выпуска отбитой или обрушенной руды из очистного пространства на приемный горизонт.

ЗАБОЙ – поверхность массива полезных ископаемых или горных пород, которая перемещается в процессе ведения горных работ по выемке.

КВЕРШЛАГ – капитальная горизонтальная или наклонная подземная горная выработка, пройденная во вмещающих породах.

КЛАССИФИКАЦИЯ – процесс разделения неоднородных по размеру зернистых и полидисперсных частиц сырья на классы разной крупности при помощи грохочения, гидравлической (пневматической) классификации или в центробежном поле.

КЛЕТЬ – транспортный сосуд, предназначенный для подъема по стволу полезного ископаемого и породы в шахтных вагонетках, спуска и подъема людей, материалов и оборудования.

КОНЦЕНТРАТ – продукт обогащения с сосредоточением в нем основной массы минералов минерального сырья.

КРОССИНГ – подземное вентиляционное сооружение, предназначенное для разделения пересекающихся воздушных струй.

МАГНИТНАЯ СЕПАРАЦИЯ – технология разделения материалов на основе различия их магнитных свойств (магнитной восприимчивости) и различного поведения материалов в зоне действия магнитного поля, изменяющего гравитационную траекторию материалов.

МАРКШЕЙДЕРСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГОРНЫХ РАБОТ – комплекс работ, выполняемый на объектах ведения горных работ с целью изучения на основе натуральных измерений и последующих геометрических построений структуры месторождений, форм и размеров тел твердого полезного ископаемого в недрах, свойств вмещающих пород, пространственного расположения выработок, процессов деформации пород и земной

* По состоянию на 17.08.2014 документ опубликован не был. – Уточнение ведущих рубрики.

поверхности, а также отражение динамики производственно-го процесса горного предприятия.

ОБОГАЩЕНИЕ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ – совокупность технологических процессов переработки минерального сырья с целью выделения из него полезных компонентов с концентрацией, превышающей их содержание в исходном сырье.

ОБЖИГ (ТЕРМОХИМИЧЕСКОЕ ОБОГАЩЕНИЕ) – процесс термической обработки руд без их расплавления с целью изменения физических свойств и химического состава обжигаемого материала.

ОРТ – горная выработка (с углом наклона до 3°), проведенная вкрест простирания залежи (при крутом и наклонном падении) обычно в пределах ее мощности. Орт не имеет непосредственного выхода на поверхность.

ОСУШЕНИЕ – совокупность технических мероприятий по снижению обводненности месторождений твердых полезных ископаемых и регулированию режима притоков воды в горные выработки.

ОТВАЛООБРАЗОВАНИЕ – процесс размещения вскрышных пород в отвале, являющийся завершающим звеном в производстве вскрышных работ на карьерах.

ОТКРЫТЫЕ ГОРНЫЕ РАБОТЫ – разработка недр, осуществляемая на дневной поверхности.

ПАНЕЛЬ – часть шахтного поля, оконтуренная по восстанию (падению) основным штреком и границей шахтного поля.

ПЕРЕРАБОТКА ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ – технологический процесс (совокупность последовательных технологических процессов, составляющих законченный цикл) первичной механической обработки и обогащения добытого минерального сырья, направленных на отделение полезных компонентов от вредных примесей с целью обеспечения заданных потребительских свойств по величине вредных примесей и гранулометрическому составу выпускаемой продукции.

ПОДЗЕМНЫЕ ГОРНЫЕ РАБОТЫ – разработка недр, осуществляемая в толще земной коры.

ПРИЗМА ОБРУШЕНИЯ – неустойчивая часть массива уступа со стороны его откоса, заключенная между рабочим и устойчивым углами откоса уступа.

ПРОХОДКА – искусственное образование в земной коре полостей путем выемки горных пород при ведении горных работ.

ПУЛЬПА – смесь воды и грунта или горной породы, получаемая при ведении горных работ гидравлическим способом.

РАДИОМЕТРИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ПЕРЕРАБОТКИ – методы переработки твердых полезных ископаемых и контроля процессов их переработки с использованием источников радиоактивного и ионизирующего излучения.

РЕСПИРАТОР – индивидуальное средство защиты органов дыхания от вредных газов и пыли.

РУДА – природное минеральное сырье, содержащее металлы или их соединения в количестве и в виде, пригодном для их промышленного использования.

САМОСПАСАТЕЛЬ – портативный респиратор кратковременного действия для аварийного выхода работающих из выработок с непригодным для дыхания воздухом.

СГУЩЕНИЕ – процесс разделения пульпы на сгущенный продукт и жидкую фазу – слив, происходящий в результате осаждения (перемещения) в пульпе твердых частиц под действием силы тяжести или центробежных сил.

СКИП ШАХТНЫЙ – подъемный сосуд, предназначенный для транспортирования полезных ископаемых и породы с горизонтов шахт на поверхность по вертикальным или наклонным стволам.

СОПРЯЖЕНИЕ ВЫРАБОТОК – место соединения, разветвления или пересечения подземных горных выработок.

СТВОЛ (ШАХТНЫЙ) – капитальная вертикальная или наклонная горная выработка, имеющая выход на земную поверхность и предназначенная для вскрытия месторождения и обслуживания подземных работ.

УСТЬЕ ВЫРАБОТКИ – начальная часть подземной горной выработки.

УСТУП – часть толщи горных пород в виде ступени, подготовленная для разработки самостоятельными выемочными и транспортными средствами.

ФЛОТАЦИЯ – процесс переработки твердых полезных ископаемых, основанный на разности поверхностных свойств и избирательном контакте частиц минералов к поверхности раздела фаз.

ФРОНТ ОЧИСТНЫХ РАБОТ – пространственное расположение линии очистных забоев на крыле рудника (шахты), пласте, этаже, ярусе.

ХВОСТЫ – продукт переработки с содержанием ценного компонента ниже, чем в исходном материале.

ЦЕЛИК – часть залежи (пласта) полезного ископаемого, оставляемая нетронутой при разработке месторождения, предназначенная для управления кровлей, а также охраны горных выработок и наземных сооружений.

ХВОСТОХРАНИЛИЩЕ – сооружение, предназначенное для гидравлической укладки отвальных продуктов переработки сырья (хвостов).

ШЛЮЗ – устройство, представляющее собой наклонный желоб с укрепленными на дне трафаретами (ворсистыми материалами), предназначенными для удержания более тяжелых фракций.

ШТРЕК – горизонтальная подземная горная выработка, пройденная по простиранию месторождения.

(Продолжение в следующем номере журнала)

Замечания, дополнения и комментарии к определениям терминов просим направлять ведущим рубрики «Недропользование от А до Я»:

Виктору Николаевичу Сытенкову, начальнику отдела инновационных технологий разработки месторождений твердых полезных ископаемых ФГУП «ВИМС», тел. +7 (495) 950-30-40; e-mail: sytenkov@vims-geo.ru;

Елене Егоровне Швабенланд, зав. сектором отдела методических основ оценки проектной и технической документации на разработку месторождений твердых полезных ископаемых ФГУП «ВИМС», тел. +7(495) 950-33-11; e-mail: schwabenland@vims-geo.ru.

3-5
сентября
Казань, 2014



4-я специализированная выставка

ГЕО-КАЗАНЬ: **Геологоразведка.** **Геодезия.** **Картография.**



В РАМКАХ ТАТАРСТАНСКОГО
НЕФТЕГАЗОХИМИЧЕСКОГО
ФОРУМА

Форум проводится при поддержке:
Президента Республики Татарстан
Правительства Республики Татарстан

БЫСТАВОЧНЫЙ ЦЕНТР
ISO - 9001



КАЗАНСКАЯ
ЯРМАРКА

12+

Организатор: ОАО «Казанская ярмарка»
Россия, 420059, Казань, Оренбургский тракт, 8
т./ф.: (843) 570-51-14, 570-51-11 (круглосуточный)
e-mail: d2@expokazan.ru
www.geoexpokazan.ru, www.expokazan.ru

ПРОЕКТИРУЕМ НАДЕЖНОЕ БУДУЩЕЕ



РЕАЛИЗУЕМ ПРОЕКТЫ
ОТ КАРЕЛИИ ДО МАГАДАНА





**От имени
Федерального агентства по недропользованию
и Центральной комиссии Роснедр по разработке
месторождений твердых полезных ископаемых
поздравляю коллектив
ООО «Научно-Технический Центр – Геотехнология»
с 10-летним юбилеем!**



«Научно-Технический Центр – Геотехнология» строит свое развитие на принципах комплексного проектирования, оптимизации проектных решений и их воплощения в реальной практике.

Сегодня ООО «НТЦ-Геотехнология» – это современная инжиниринговая компания, выполняющая работы в области проектирования и консалтинга, промышленной и экологической безопасности, научных исследований в сфере недропользования. Центр занимает достойное место на рынке проектных и консалтинговых услуг как в России, так и в Казахстане.

Несомненно, во многом – это заслуга коллектива компании, ее специалистов, которых отличает высокий профессионализм, практический опыт выполненных работ, инновационный подход к решению сложных и нестандартных задач проектирования. Проекты современных добывающих и перерабатывающих предприятий различных отраслей горной промышленности, подготовленные специалистами «НТЦ-Геотехнология», успешно реализованы. Среди наиболее значимых работ – проекты Эльгинского угольного комплекса ОАО ХК «Якутуголь», Михеевского и Томинского ГОКов группы «Русская медная компания», проекты разработки Юньягинского каменноугольного месторождения ОАО «Воркутауголь», реконструкции участка «Заречный» ОАО «СУЭК-Кузбасс» и технического перевооружения ОФ «Прокопьевская».

Желаю коллективу ООО «НТЦ-Геотехнология» и далее неуклонно следовать намеченным принципам и целям, внося вклад в устойчивое развитие предприятий горнопромышленного комплекса России.

Начальник Управления геологии
твердых полезных ископаемых
Федерального агентства по недропользованию,
заместитель председателя
Центральной комиссии Роснедр по разработке
месторождений твердых полезных

С. А. Аксенов



МИНИСТЕРСТВО ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТИ



От имени Министерства промышленности и природных ресурсов Челябинской области поздравляю коллектив ООО «НТЦ-Геотехнология» с десятилетием!

Это один из ведущих проектных институтов, выполняющий комплексные работы, включающие проектирование, строительство, повышение эффективности функционирования и развития промышленных предприятий и организаций.

Проектные разработки Научно-Технического Центра, подготовленные на высоком технологическом уровне с использованием современных методов и инновационных технологий, внесли свой вклад в устойчивое развитие промышленных предприятий горнодобывающего и металлургического комплексов Челябинской области, среди которых – ЗАО «Русская медная компания», ООО «Джей Ви Пи – Урал», ООО «Мечел», ОАО «Магнитогорский металлургический комбинат», ООО «Мергель» и многие другие.

Проекты горных предприятий разрабатываются «НТЦ-Геотехнология» с использованием современных требований и международных стандартов в области использования ресурсов недр, обеспечения промышленной и экологической безопасности.

Желаю ООО «НТЦ-Геотехнология» реализации намеченных планов, процветания, стабильности, а всем сотрудникам – крепкого здоровья и творческих успехов.

Министр промышленности
и природных ресурсов
Челябинской области

А. Е. Бобраков



**От имени Правления
Южно-Уральской
торгово-промышленной палаты
поздравляю коллектив
ООО «НТЦ-Геотехнология»
с 10-летием со дня основания!**

Научно-Технический Центр является одной из ведущих организаций, связанной с горнодобывающей промышленностью и горной наукой Южного Урала, с решением проблем комплексного проектирования предприятий угольной промышленности, черной и цветной металлургии, промышленности строительных материалов, перерабатывающих и обогащительных предприятий.

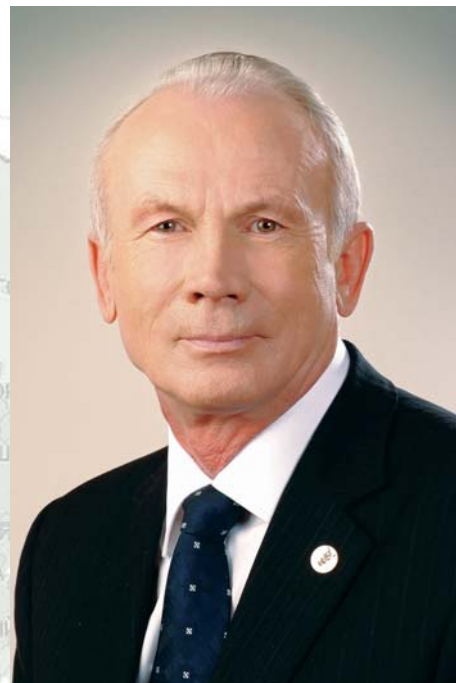
Основа успешной деятельности «НТЦ-Геотехнология» – опытный и высокопрофессиональный коллектив. В Научно-Техническом Центре работают квалифицированные специалисты, многие из которых имеют ученые степени и звания. Особую благодарность выражаю ветеранам, сохранившим преданность любимой профессии.

С каждым годом увеличивается число партнеров НТЦ, воплощаются в проектах смелые замыслы и идеи, увеличивается прибыль, а значит, и благополучие сотрудников.

Мы искренне рады успехам коллектива и надеемся, что наши связи будут крепнуть, сотрудничество – развиваться!

Пусть перед вашей компанией открываются новые горизонты для воплощения задуманных планов и проектов!

Желаю руководству и сотрудникам «НТЦ-Геотехнология» крепкого здоровья на долгие годы, благополучия, процветания, новых успехов и достижений в профессиональной деятельности!



Президент ЮУ ТПП

Ф. Л. Дегтярев



**От имени коллектива ЗАО «ГМК «Тимир»
и от себя лично
поздравляю руководство и сотрудников
ООО «НТЦ-Геотехнология»
с 10-летним юбилеем!**

За этот период специалисты компании реализовали ряд крупнейших проектов в области строительства горнодобывающих и перерабатывающих предприятий в разных регионах России – от Северо-Запада до Дальнего Востока.

Команда «НТЦ-Геотехнология» приобрела богатый опыт и доказала свой высокий профессионализм. Это вселяет в ее партнеров уверенность в успехе совместных проектов.

Мы благодарны вам, коллеги, за атмосферу конструктивного сотрудничества, в которой протекает наша работа, и не сомневаемся в ее положительном результате.

Желаю ООО «НТЦ-Геотехнология» стабильного развития, процветания, надежных партнеров и интересных проектов.

Здоровья и благополучия всем сотрудникам и их семьям!

Управляющий директор
ЗАО «ГМК «Тимир»

М. Ю. Макаров

**От имени коллектива
Разрезоуправления ОАО «СУЭК-Кузбасс»
сердечно поздравляю коллектив
ООО «НТЦ-Геотехнология»
с 10-летием со дня основания!**

Сотрудничество наших организаций, начавшееся в 2012 году, продолжается до настоящего времени. За этот период ООО «НТЦ-Геотехнология» зарекомендовало себя как организация, осуществляющая на высоком уровне проектирование горнодобывающих предприятий. Все работы института выполняются квалифицированными опытными специалистами в соответствии с современными стандартами проектирования, с учетом требований рационального недропользования, промышленной и экологической безопасности.

Принципы работы компании позволяют обеспечить в максимально сжатые сроки комплексное решение задач, поставленных заказчиком, оптимизировать проектные решения с учетом минимизации стоимости строительства и эксплуатации объектов горнодобывающего предприятия, обеспечить качественную подготовку проектной документации в соответствии с требованиями, предъявляемыми экспертными организациями и заказчиком.

«Научно-Технический Центр – Геотехнология» способен принимать и реализовывать самые сложные проектные решения, обеспечивающие безопасное и экономически выгодное освоение месторождений полезных ископаемых.

Мы искренне ценим деловые связи, сложившиеся между нашими коллективами, и уверены в их дальнейшем укреплении и развитии. 10-летний юбилей – это не только значимый рубеж в деятельности компании, но и точка отсчета для новых планов и свершений.

Желаю ООО «НТЦ-Геотехнология» процветания, стабильности, реализации намеченных планов, а сотрудникам Центра – новых творческих достижений в решении задач, стоящих перед горнодобывающей промышленностью, крепкого здоровья, счастья, благополучия.



Директор Разрезоуправления
ОАО «СУЭК-Кузбасс»



С. В. Канзычаков



Алексей Владимирович Каплан

генеральный директор
ООО «НТЦ-Геотехнология»

ной инфраструктуры всех уровней. Для решения сложных, в том числе нестандартных задач, стоящих перед вашими предприятиями, мы готовы использовать весь интеллектуальный потенциал и практический опыт, накопленный «НТЦ-Геотехнология» за годы плодотворной деятельности, и лучшие апробированные в мире технологии. Наш принцип – проектировать надежное будущее, выполняя поставленные задачи с высокой компетентностью, качественно и в срок.

Уважаемые коллеги!

В сентябре 2014 года ООО «Научно-Технический Центр – Геотехнология» отмечает свое десятилетие. За это время упрочились позиции компании на российском и казахстанском рынке проектных и консалтинговых услуг, сформировался коллектив квалифицированных многопрофильных специалистов, уверенно и профессионально выполняющих работы, направленные на устойчивое развитие горнодобывающих и перерабатывающих предприятий в разных регионах нашей необъятной Родины и братского Казахстана.

На фоне постоянно растущей конкуренции, ухудшения качества и условий освоения минерально-сырьевой базы требования к повышению эффективности горного производства, рационального недропользования и комплексного использования минерального сырья определяют инновационный подход к проектированию и строительству объектов горнопромышленного комплекса, транспортной и социальной

А. В. Каплан

УДК 622.012:658.2.016

Мы гарантируем устойчивое развитие

А. В. Каплан

ООО «Научно-Технический Центр – Геотехнология» (ООО «НТЦ-Геотехнология») – компания, выполняющая полный комплекс работ по проектированию, строительству и реконструкции промышленных предприятий. Среди основных направлений ее деятельности – также предпроектные и консалтинговые инжиниринговые услуги, экологическая экспертиза.

География деятельности Научно-Технического Центра обширна: он реализует проекты для предприятий, расположенных в Северо-Западном, Центральном, Приволжском, Уральском, Сибирском и Дальневосточном федеральных округах, а также за рубежом. Помимо головного офиса в Челябинске, действуют филиалы ООО «НТЦ-Геотехнология» в Екатеринбурге, Новокузнецке и Костанае (Республика Казахстан). Это обеспечивает высокий уровень мобильности специалистов компании и позволяет сократить сроки выполнения работ.

ООО «НТЦ-Геотехнология» гарантирует высокое качество продукции и услуг. НТЦ обладает всеми лицензиями и допусками СРО Российской Федерации и Республики Казахстан, необходимыми для ведения проектно-изыскательской, строительной, топографической и маркшейдерской деятельности, а также использует в своей работе сертифицированную по стандартам ISO 9001:2008 систему менеджмента качества.

Компания обеспечивает самый современный уровень, максимальную эффективность и высокую организационную и технологическую надежность разрабатываемых проектов. Реализуемые при проектировании прогрессивные методы и адаптированные передовые зарубежные технологии позволяют существенно снизить стоимость строительства и эксплуатации объектов, наиболее продуктивно использовать местную сырьевую базу для производства и последующего применения строительных материалов, минимизировать негативное влияние на окружающую среду, в том числе с учетом сложных инженерных и климатических усло-

Требования современного рынка к повышению эффективности производства обуславливают необходимость технологического, технического и организационного совершенствования действующих предприятий и создания новых высокотехнологичных предприятий. Это предопределяет комплексный подход к проектированию и строительству объектов промышленной, транспортной и социальной инфраструктуры. На протяжении десяти лет «Научно-Технический Центр – Геотехнология» с успехом решает эти задачи, обеспечивая эффективное функционирование и динамичное развитие предприятий горнодобывающего и металлургического комплексов.

Ключевые слова: горнодобывающее предприятие, комплексное проектирование, проект разработки месторождения, горный консалтинг, промышленная безопасность, экологическая экспертиза.

вий, уменьшить численность персонала предприятий при повышении эффективности производства за счет комплексной механизации и автоматизации технологических процессов, организационно-технических мероприятий, внедрения современных средств вычислительной техники и программного обеспечения.

Подготовка проектной документации осуществляется в строгом соответствии с действующими нормами и требованиями. Активное участие сотрудников «НТЦ-Геотехнология» в семинарах и конференциях, регулярно проводимых ЦКР-ТПИ Роснедр и посвященных вопросам подготовки и согласования технических проектов на разработку месторождений, утверждения нормативов потерь твердых полезных ископаемых при добыче, экологической экспертизы и оценки экономической эффективности инвестиций в проектах разработки, а также тесное сотрудничество с Главным экспертным управлением Челябинской области, НО Ассоциация «Ростехэкспертиза» позво-



Руководители ООО «НТЦ Геотехнология»:
(слева направо) А. В. Каплан, В. Н. Лапаев, А. В. Соколовский

Общество с ограниченной ответственностью
"Стройиндустрия"
 454047 г. Челябинск, 3-я Пашковская д.3
 Почтовый адрес: 454030, г. Саяногорск, ул. Урманова 19, 7 этаж, офис 1
 ИНН/КПП 745004/525741010001 ОГРН 1067450627237 р/с 4070281025430001056
 В Саяногорске отделение 38 6991, г. Саяногорск
 E-mail: info@stroiind.com тел. 8-922-49-84-235, 8-657-312-79-72, ф.к 8-346-273-43-83

Иск.№ 14/11 от 19.05.2014г.

 Генеральному директору
 ООО «НТЦ-Геотехнология»
 А.В. Капрану

Уважаемый Алексей Владимирович!

ООО «Стройиндустрия» выражает свою признательность и благодарность за своевременное выполнение комплекса проектно-исследовательских работ по объекту «Разработка метеорологического строительного камня (габбро) «Саяногорск-1» в Миассском городском округе Челябинской области».

Благодаря компетентности специалистов компании и, в первую очередь, главного инженера проекта проектная документация была разработана качественно, и в установленные сроки получены положительные заключения экспертизы в Екатеринбургском филиале ФАУ «ГЛАЦИОСЖЕКСПЕРТИЗА РОССИИ».

В процессе согласования проектной документации в Управлении по недропользованию Челябинской области (ТКР-ТНЧ Челябинскград) и Министерстве промышленности и природных ресурсов.

Работы по изысканиям и разработке проектной документации были выполнены на высоком профессиональном уровне, с учетом всех наших пожеланий.

ООО «Стройиндустрия» надеется на дальнейшее плодотворное сотрудничество и рекомендует ООО «НТЦ-Геотехнология» как надежного партнера.

С уважением,
директор

Петракева В.В.

13.01.2014г № Иск/ВУ-14-0000075

На № _____
г. Воркута _____
 Генеральному директору
 ООО «НТЦ-Геотехнология»
 Капрану А.В.

Уважаемый Алексей Владимирович,

За длительный период сотрудничества ООО «НТЦ-Геотехнология» зарекомендовало себя как надежный партнер. В течение 2013г. возлюбленное Вами предприятие разработало ряд проектов для структурного подразделения «Угольный разрез «Южнелинская» ОАО «Воркутауголь»:

- Технический проект отработки запасов угля марин К участка «Западный» Южнелинского каменноугольного месторождения открытым способом;
- Технический проект отработки запасов угля марин К участка «Южный» Южнелинского каменноугольного месторождения открытым способом в связи с техническим перевооружением;
- ТЭО последних разведанных кондиций для подсчета запасов участка «Тонкие пласты каменноугольного месторождения»;
- Технический проект отработки тонких пластов (п5, п6, п8, п10) участков Восточный Бор и Восточно-Южнелинская муфта Южнелинского каменноугольного месторождения в Республике Коми в связи с техническим перевооружением.

Все проекты осуществляются на высоком профессиональном уровне. В декабре 2013 года разработкой месторождения твердых плавленых ископаемых (ЦКР-ТНЧ Роснедра) по успешно согласованы проекты по участкам «Южный» и «Западный».

Хочу отметить соблюдение сроков выполнения договорных обязательств и готовность Ваших специалистов и рассмотрению нескольких вариантов отработки запасов с соблюдением норм действующего законодательства.

Выражаю признательность компании ООО «НТЦ-Геотехнология» за своевременное решение текущих проблем, возникающих при разработке проектов, и надеюсь на дальнейшее плодотворное сотрудничество.

С уважением,
Директор
 ОАО «Воркутауголь»
 СП «ПФ «Южнелинская»
 по. Миасская, 1
 г. Воркута,
 Республика Коми,
 Россия, 169000
Т: +7 (82151) 7 38 83
Ф: +7 (82151) 7 38 83
info@vorkuta.ru

Р.В. Ахметов

 ЗАО «Исследования и разработки металлов»
 125080, г. Москва, ул. Б. Дворянская, 23, стр. 1
 Телефон/факс: 8(495) 650 4054

 Группа СПК
 № _____
 от _____

 Генеральному директору
 ООО «НТЦ-Геотехнология»
 А.В. Капрану

ОТЗЫВ

Начиная с 2008 г. ООО «НТЦ-Геотехнология» разработало по заказу ЗАО «Исследовательская промышленная компания» ряд проектов, связанных с комплексными оценками Эгзестского угольного месторождения в республике Тыва.

К основным выполненным проектам следует отнести:

- ✓ Исследование опытно-промышленных работ для изыскания технологических параметров Комплекса Глубокой Разработки Пластов (КГРП) на Западном участке Эгзестского месторождения;
- ✓ Проект ведения горных работ по добыче угля извлета 6.11 с применением КГРП на Западном участке Эгзестского месторождения Улус-Хобского угольного бассейна;
- ✓ Проект технологической автозагрузки от точки приямки автозагрузки А-162 по проекции участка отработки извлета 6.11 Эгзестского месторождения.

Специалисты «НТЦ-Геотехнология» - это команда высококвалифицированных специалистов, способных обеспечить своевременный уровень проработки технических решений при решении актуальных задач по проектированию горных предприятий.

Компания «НТЦ-Геотехнология» зарекомендовала себя как ответственный партнер на всех этапах проектно-исследовательских работ.

ЗАО «Исследовательская промышленная компания» выражает надежду на дальнейшее плодотворное сотрудничество с компанией ООО «НТЦ-Геотехнология».

Генеральный директор

А.В. Борисов

ляет быть в курсе изменений и нововведений нормативно-правовой базы недропользования, требований промышленной и экологической безопасности при проектировании и строительстве объектов горнопромышленного комплекса. Это обеспечивает своевременное прохождение в установленном порядке государственной и ведомственной экспертизы проектов, получение необходимых согласований и заключений соответствующих органов государственного надзора.

«НТЦ-Геотехнология» поддерживает тесные связи с ведущими отраслевыми проектными институтами и научно-исследовательскими организациями страны. Среди давних партнеров Центра – ОАО «НТЦ-НИИОГР», Южно-Уральский государственный университет, Институт горного дела УрО РАН, Уральский государственный горный университет, Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова, Московский государственный горный университет, Всероссийский научно-исследовательский институт минерального сырья им. Н. М. Федоровского, Горный институт Кольского научного центра РАН, Институт мерзлотоведения СО РАН. Использование научного подхода, обеспечивающего системную проработку и оптимальность предлагаемых решений, – в числе основных приоритетов «НТЦ-Геотехнология».

Сотрудники компании – это команда квалифицированных специалистов в области технологии, организации и экономики производства, обладающих практическим опытом реализации крупных проектов. Многие руководители и специалисты «НТЦ-Геотехнология» имеют ученые степени и научные звания. За последние годы сотрудники Центра опубликовали более 100 научных работ, приняли участие в значимых отраслевых форумах и научно-практических конференциях российского и международного масштаба.

Признанием профессионализма специалистов «НТЦ-Геотехнология» является постоянно увеличивающийся список заказчиков, среди которых – ведущие предприятия горнодобывающей, перерабатывающей, металлургической и топливно-энергетической промышленности. Их положительные отзывы и рекомендательные письма подтверждают репутацию компании как ответственного и добросовестного партнера, гарантирующего не только качественное выполнение работы в согласованные сроки с учетом требований и пожеланий клиента, но и оперативное реагирование на изменение ситуации и внесение в связи с этим необходимых корректировок в ходе работы.

«НТЦ-Геотехнология» высоко ценит партнерские связи с ЗАО «Русская медная компания», также отмечающим в этом году десятилетие своей деятельности, плодотворное сотрудничество с ОАО «АПРОСА», ООО «ЕвразХолдинг», ОАО «СУЭК», ООО «Мечел»,

ООО «Тувинская Энергетическая Промышленная Корпорация», ОАО «Магнитогорский металлургический комбинат», ОАО «Русский уголь», ОАО «Северсталь», ООО «Газпром трансгаз Екатеринбург», ОАО «Фортум», ОАО «Читауголь» и многими другими. Научно-Технический Центр ориентирован на долгосрочные и надежные отношения с каждым заказчиком на основе индивидуального подхода и безусловного исполнения принятых на себя обязательств.

Только за последние пять лет Центром подготовлено свыше 170 проектов, в том числе для нескольких предприятий ЗАО «Русская медная компания» (ЗАО «Михеевский ГОК», ЗАО «Томинский ГОК», ЗАО «Ормет», ЗАО «Маукский рудник»). Среди наиболее успешных работ этого периода также можно выделить проекты угольного разреза «Заречный» (Кузбасс), карьера стекольных песков ООО «Мурравья» (Рязанская область), дробильно-сортировочного комплекса для «Джей Ви Пи Урала» (Челябинская область), Эльгинского угольного комплекса и вахтового поселка (ХК «Якутуголь»), Юньягинского разреза (ОАО «Воркутауголь»), обогатительной фабрики ООО «Прокопьевская» и др. **РОН**

ООО «Научно-Технический Центр - Геотехнология»
454080 г. Челябинск, Просп. Ленина, 83, офис 419
Телефон: (351)265-55-51. Факс: (351)265-55-52
E-mail: info@ustup.ru
www.ustup.ru

«НТЦ-Геотехнология» постоянно развивает применяемые методы и технологии и не снижает темпы работ. В апреле 2014 года Научно-Технический Центр стал лауреатом ежегодной всероссийской премии «Лучшая компания в области качества продукции и услуг».



Рабочие моменты проектирования



Реализация проекта ООО «НТЦ-Геотехнология» на разрезе «Заречный» ОАО «СУЭК-Кузбасс»



УДК 622.012.3:658.2.016.7

Комплексные проектные центры – основа эффективного недропользования (на примере открытых горных работ)

В. Н. Лапаев
В. А. Пикалов
А. В. Соколовский

Эффективность функционирования карьера (разреза), а следовательно, и освоения георесурсов в значительной мере зависит от решений, принятых на проектной стадии. Поэтому действующая система проектного обеспечения функционирования и развития карьеров является важным фактором обеспечения конкурентоспособности российских горнодобывающих предприятий с открытым способом добычи.

На предпроектной и проектной стадиях (табл. 1) должна быть доказана техническая возможность и экономическая эффективность разработки месторождения открытым способом, промышленная и экологическая безопасность предприятия, определены главные параметры, характеризующие карьер как промышленный объект, детально разработаны технологические схемы и процессы производства работ в период строительства (реконструкции) и эксплуатации, выработаны технические решения, обеспечивающие работу карьера с запроектированными техническими характеристиками. Таким образом, создается технологический образ объекта, параметры которого жестко заданы и установлены для определенных горно-технологических и экономических условий.

На стадии эксплуатации могут быть разработаны бизнес-планы и инвестиционные проекты. Эти документы не имеют обязательного характера и разрабатываются по инициативе собственников и руководителей предприятия с целью поддержания либо повышения эффективности и устойчивости работы предприятия или получения кредитов на различные цели.

В результате анализа содержания проектных документов и практики

Обоснована важность системы проектного обеспечения функционирования и развития карьера (разреза). Рассмотрены содержание и основное назначение проектных документов, соответствующих стадиям жизненного цикла горнодобывающего предприятия, а также цели проектных работ, выполняемых на каждой стадии. Показано, что для реализации всего комплекса проектного сопровождения предприятия в рамках предлагаемого подхода необходимо изменение целей проектирования и структуры проектных организаций, т. е. проектная организация должна являться комплексным проектным центром, сочетающим функции как проектирования, так и научных исследований, и консультационного обеспечения.

Ключевые слова: карьер (разрез), жизненный цикл, проектирование, проектные документы, проектное сопровождение, комплексный проектный центр, эффективность недропользования.

Таблица 1. Содержание и основное назначение проектных документов

Стадия жизненного цикла предприятия	Вид проектных работ	Цель проектных работ	Период активного использования
Предпроектная	Бизнес-план	Принятие решения о целесообразности привлечения инвестиций. Определение потребности в инвестициях и источников финансирования	До начала проектных работ
	Инвестиционный проект	Принятие решения о финансировании проекта	
	Технико-экономическое обоснование	Выбор рационального варианта разработки месторождения для технического проектирования	
Проектная	Обоснование инвестиций	Принятие решения о выдаче акта выбора земельного участка для размещения объекта	На период строительства и горно-капитальных работ
	Проектная документация	Конкретизация общей схемы разработки месторождения и формирование динамики развития рабочей зоны карьера. Основание для начала эксплуатации месторождения. Уточнение потребностей в финансировании проекта	
Эксплуатация предприятия	Рабочая документация	Определение способов технической реализации принятых проектных решений. Основание для контроля строительства и финансирования строительства предприятия	На весь срок разработки месторождения либо до ввода проекта реконструкции
	Бизнес-план	Поддержание либо повышение эффективности и устойчивости работы предприятия	До получения кредита
Инвестиционный проект	Получение кредитов для повышения эффективности ведения бизнеса		
Реконструкция предприятия	Проектная документация	Приведение параметров разработки месторождения в соответствие с требованиями среды для обеспечения эффективности и безопасности производства. Поддержание либо повышение эффективности и устойчивости работы предприятия	До конца разработки месторождения либо до ввода следующего проекта реконструкции

проектирования выявлено, что основное внимание в них уделяется разработке технико-технологических и строительных решений, а также вопросам обеспечения промышленной и экологической безопасности производственных процессов. Как правило, на стадии проектирования проработанность этих решений составляет 80–90 % (рис. 1, а).

В то же время в проектах, как правило, принимаются типовые решения, и проработка вариантов зачастую носит формальный характер. Это объясняется, во-первых, необходимостью удешевления стоимости проекта и, во-вторых, отсутствием глубокой предпроектной проработки решений из-за почти полного отсутствия научных подразделений в структуре проектных организаций. Кроме того, в проектах только на 10–15 % прорабатываются вопросы, касающиеся организации производственного процесса, а также анализа производственных рисков и сценариев технологического развития при изменении факторов, определяющих возможности достижения запланированных показателей эффективности.

Все это приводит к тому, что через 3–5 лет технико-экономические параметры карьера (разреза) начинают отклоняться от рациональных значений, проект утрачивает актуальность как основы для принятия решений и выступает лишь как свод показателей, контролируемых органами государственного надзора, и из фактора, обеспечивающего развитие, становится фактором, его сдерживающим. В результате собственники и руководители предприятий реализуют решения по обеспечению текущей эффективности и развитию предприятия на основе опыта и интуиции и, как правило, ориентируются на локальные эффекты, не проводя достаточной общесистемной оптимизации. Экономические потери в этом случае сопоставимы с объемом получаемой прибыли.

Для исключения свойственной действующей системе проектирования недостатков и сво-

временной нейтрализации факторов, опасных для эффективности эксплуатации предприятия, необходимо принципиально изменить средства и методы проектирования.

На предпроектной стадии пристальное внимание должно уделяться научной проработке вариантов принимаемых решений, на стадии проектирования требуется проработка технологических и организационных возможностей для достижения целей бизнеса. Проект должен содержать описание необходимых технологических и организационных изменений, а также совокупность методов, средств и порядка осуществления преобразований и их контроля.

Особо следует выделить такую стадию жизненного цикла предприятия, как развитие. Соответствующая ей структура документа, названного нами «Проект развития», представлена на рис. 1, б. Для обеспечения

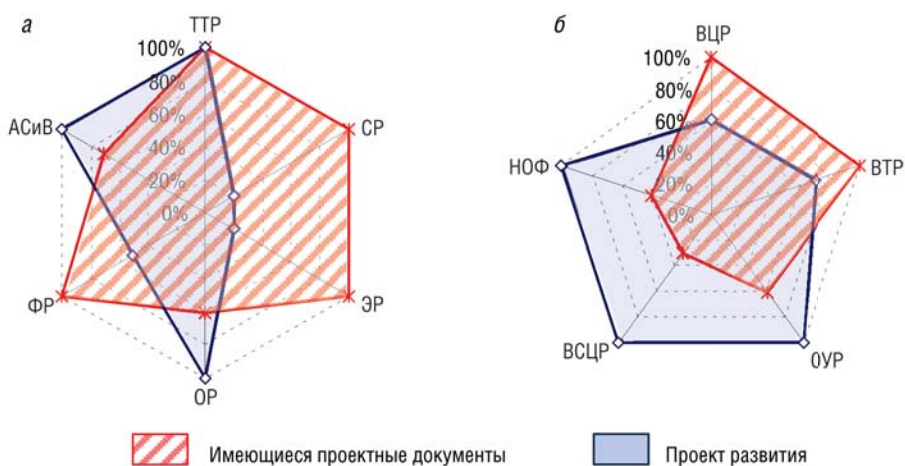


Рис. 1. Степень проработанности основных решений (а) и реализации функций развития (б) в проектных документах

Условные обозначения: ТТР – технико-технологические решения, СР – строительные решения, ЭР – экологические решения, ОР – организационные решения, ФР – финансовые решения, АСиВ – анализ ситуации и возможностей; ВЦР – выбор целей развития, ВТР – выбор траектории развития, ОУР – обеспечение устойчивости развития, ВСЦР – выбор сценариев развития при изменении среды, НОФ – нейтрализация опасных факторов

Таблица 2. Типовые бизнес-стратегии владельцев горнодобывающих предприятий

Параметры стратегии	Наименование стратегии		
	Быстрый эффект	Развитие бизнеса	Комплексная разработка месторождения
Период (продолжительность)	Краткосрочный (до 3 лет)	Среднесрочный (от 3 до 10 лет)	Долгосрочный (свыше 10 лет)
Цель	Получение максимальной массы прибыли	Высокая эффективность вложений	Устойчивая рентабельная работа
Эффективность капитала, руб/руб.:			
– собственника	3–10	2–5	1,5–3
– общеэкономическая	0,3–1,5	5–8	3–10
Способ реализации	Извлечение вскрытых запасов без существенных вложений в подготовку запасов	Применение наиболее эффективных технологий для отработки эффективных запасов	Полная отработка всех промышленных запасов месторождения

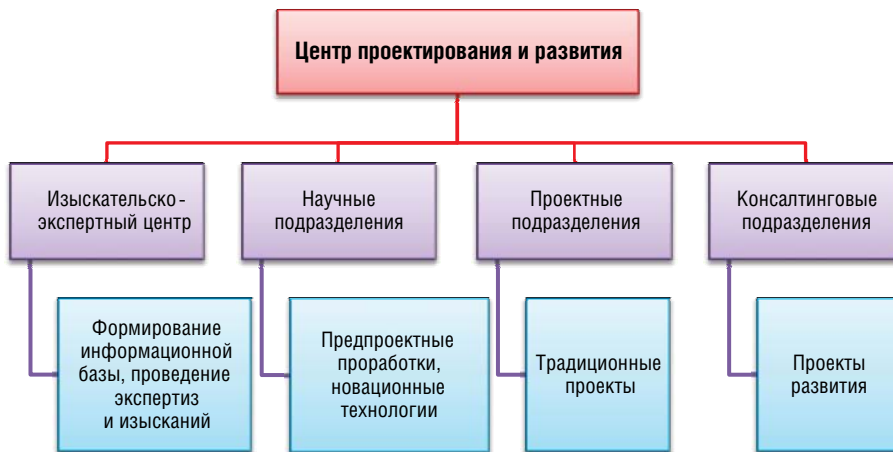


Рис. 2. Блок-схема рациональной организационной структуры комплексного проектного центра

эффективности стадии развития предприятия необходимо постоянное научное и консультационное сопровождение.

Для реализации всего комплекса проектного сопровождения горнодобывающих предприятий в рамках предлагаемого подхода требуется изменение целей проектирования и структуры проектных организаций. Во-первых, проектная организация должна сопровождать предприятие начиная с идеи зарождения его и до момента закрытия, причем сопровождение должно быть активным и непрерывным. Во-вторых, сопровождение должно быть адаптивным и обеспечивать реализацию различных бизнес-стратегий (табл. 2).

Реализация перечисленных требований возможна, если проектная организация представляет собой

комплексный проектный центр, сочетающий в себе функции не только проектирования, но и научных исследований, и консультационного обеспечения. Следует заметить, что в некоторых проектных институтах, созданных в советское время, сохранились научно-исследовательские отделы, однако консультационные услуги ими практически не оказываются.

Ключевым элементом организационной структуры проектной организации нового типа (рис. 2) является Центр стратегического прогнозирования, осуществляющий мониторинг внутренней и внешней среды, прогнозирование развития ситуации, а также разработку сценариев «поведения» предприятия в зависимости от его производственного и инновационного потенциала.

Предварительные расчеты на примере угледобывающего предприятия показали, что своевременное перепроектирование горнотехнической системы позволяет в течение 1 года – 1,5 лет увеличить добавленную стоимость рабочего места в 2,4–2,6 раза и уменьшить величину связанного в производственной системе капитала в 2,2–2,3 раза. Такие показатели обеспечивают повышение эффективности недропользования как для государства – владельца недр, так и для горнодобывающего предприятия – их пользователя. **РОН**



Список использованных источников

1. Единые правила безопасности при разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом (ПБ 03-498-02) : нормативный докт / колл. авт. – М. : ГУП «Научно-технический центр по безопасности в промышленности Госгортехнадзора России», 2003. – Сер. 03. – Вып. 22 – 152 с.
2. Трубецкой К. Н., Краснянский Г. Л., Хронин В. В. Проектирование карьеров : учеб. для вузов. – В 2 т. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Изд-во АГН, 2001. – Т. 1. – С. 31–32.
3. Эталонны ТЭО строительства предприятий по добыче и обогащению угля. – В 2 т. / Под науч. руководством Г. Л. Краснянского, В. М. Еремеева : утв. Минтопэнерго России 19.10.1997. – Изд-во АГН, 1998. – Т. II. – 217 с.

Integrated planning and design centers as a basis for efficient underground mineral resources management (Surface mining case study)

V. N. Lapaev, V. A. Pikalov, A. V. Sokolovsky

The authors substantiate the importance of planning and design support for opencast (surface) mine operation. The content and main purpose of planning and design documents corresponding to the respective stages of a mine life cycle, as well as objectives of planning and design work performed at each stage are discussed. It is proved that for the implementation of the whole system of a mine planning and design support within the framework of the proposed approach the planning and design objectives and the structure of planning and design contractors must be changed, i.e., a planning and design contractor must be an integrated planning and design center combining the research and design functions and consultancy support.

Key words: opencast (surface) mine, planning and design, planning and design documents, planning and design support, integrated planning and design center, efficiency of underground resource management.

УДК 622.33/622(.031.2/.031.22)::(.03'116/.03'117):622.063

Развитие технологий добычи малоценных запасов углей

А. А. Григорян
Р. Р. Галеев
А. В. Каплан
В. Н. Лапаев

Рост мировой экономики неизбежно приводит к ускоренному потреблению всех видов ресурсов и прежде всего — сырьевых и энергетических. Каждые 10 лет мировое потребление нефти, газа и угля возрастает почти вдвое, а потребность в энергии удваивается каждые 12–14 лет. Около 50 % угля, извлеченного из недр, добыто за последние 20 лет. Естественно, все это приводит к истощению наиболее богатых месторождений, перемещению добычи в малоосвоенные районы страны (республики Тыва, Коми, Саха), что связано с большими капитальными вложениями и значительными затратами на транспортирование сырья. В целом капитальные вложения на единицу прироста продукции в добывающей промышленности в 3 раза выше, чем в перерабатывающей [1].

Указанные факторы заставляют пересмотреть сложившиеся подходы в угольной промышленности, по-новому решать проблемы рационального комплексного использования сырья, в первую очередь учитывать возможность отработки на действующих месторождениях запасов углей, ранее отнесенных к малоценным. В связи с этим актуализируется задача вовлечения в разработку сложных или маломощных участков, что предопределяет использование высокоэффективных технологий [2].

При применении традиционных технологий имеют место следующие недостатки разработки угольных месторождений:

- пласты угля мощностью до 1,5 м, как правило, относятся к некондиционным;
- отработка пластов крутого падения и сильно обводненных участков связана со значительными потерями;
- при подземном способе добычи значительные запасы угля вблизи выходов пластов остаются невозобнованными и не извлекаются;
- при коэффициенте вскрыши более 10 м³/т отработка запасов открытыми горными работами экономически невыгодна;
- строительство шахты с целью подземной отработки запасов в объеме менее 10 млн т экономически неоправданно.

На фоне истощения минерально-сырьевой базы угольной отрасли требование рационального освоения месторождений предопределяет необходимость развития и внедрения новых нетрадиционных, экономически эффективных технологий добычи угля, обеспечивающих извлечение малоценных запасов действующих месторождений. Основные требования при разработке участков недр, содержащих такие запасы, — высокий уровень безопасности и возможность ведения работ в сложных горнотехнических условиях, низкие землеемкость и капитальные затраты, возможность разработки пластов тонкой и средней мощности без значительного объема горно-подготовительных работ. В наибольшей степени этим требованиям удовлетворяют технологии на основе выбуривания пластов с использованием бурошнековых агрегатов, комплексов глубокой разработки пластов, а также эрлифтного подъема. Основным недостатком указанных технологий — достаточно высокие потери при добыче, не должен являться существенным ограничивающим фактором при отработке малоценных и забалансовых запасов.

Ключевые слова: уголь, малоценные запасы, маломощные и сложноталегующие пласты, технологии выемки, выбуривание пластов, комплекс глубокой разработки пластов, скважинная гидродобыча, эрлифт.

Таким образом, с точки зрения традиционных технологий как открытой, так и подземной разработки значительные запасы угля не представляют экономического интереса и рассматриваются как малоценные [3]. К ним относятся:

- законтурные запасы разрезов (за пределами экономически целесообразной границы ведения открытых горных работ);
- запасы месторождений, которые не могут быть быстро вовлечены в эксплуатацию ввиду высокой капиталоемкости освоения;
- запасы участков недр с наклонными и крутыми угольными пластами малой и средней мощности;
- запасы на участках с большими водопритоками.

В последние годы такие запасы угля начинают извлекать с применением нетрадиционных технологий добычи, основанных на выбуривании пластов и сочетающих в себе преимущества как открытых (низкие капитальные затраты и высокая безопасность работ), так и подземных (минимум вскрышных работ) способов. С учетом уровня развития технологий и техники, а также потребительских свойств конечной продукции на сегодняшний день наиболее подготовленными к широкому промышленному внедрению являются технология выбуривания пластов комплексами глубокой разработки (КГРП), бурошнековая выемка и технология скважинной гидродобычи эрлифтами. Сравнение традиционно применяемых способов и систем разработки месторождений с технологиями выбуривания по основным технико-экономическим показателям (табл. 1) позволяет выделить ряд общих характерных признаков, присущих нетрадиционным технологиям добычи:

Таблица 1. Сравнение показателей традиционных и нетрадиционных технологий разработки месторождений угля

Показатели	Традиционные технологии		Нетрадиционные технологии		
	Открытая добыча	Подземная добыча	КГРП	Бурошнековая выемка	Скважинная гидродобыча зрлифтами
Капитальные затраты	Средние	Высокие	Низкие		
Объем требуемой инфраструктуры	Средний	Большой	Минимальный		
Мощность обрабатываемых пластов (h), м	$h \geq 1,5$	$h \geq 0,7$	$h \geq 0,8$	$h \geq 0,5$	$h \geq 1$
Уровень опасности работ	Средний	Высокий	Средний		
Основные опасные факторы	Оползни, затопления	Пожары, взрывы, обрушения выработок	Обрушения выработок	Оползни	Оползни, обрушения
Землеемкость	Высокая	Низкая	Низкая		
Эксплуатационные потери, %	До 10	15–50	20–50	40–50	30–50

– безопасность работ за счет отсутствия персонала в очистном забое и дистанционного управления выемочным агрегатом;

- низкие землеемкость и капитальные затраты;
- возможность выемки пластов тонкой и средней мощности;
- достаточно высокий уровень потерь полезного ископаемого при добыче.

Рассмотрим более подробно указанные технологии с примерами их реализации.

Бурошнековая выемка применяется для извлечения угля из пологих тонких и средней мощности пластов путем выбуривания в угольном пласте скважин диаметром, близким толщине пласта [4].

Данная технология базируется на использовании бурошнековой машины, предназначенной для выемки полезного ископаемого из маломощных пластов скважинами относительно большого диаметра (0,5–2,7 м)

и глубиной до 150–200 м. Рабочий орган – буровая коронка с резами, закрепленная на шнеке, транспортирующем разбуренное полезное ископаемое из скважины на поверхность. Диаметр коронки может достигать 800 мм и более. Конструктивное исполнение машины предусматривает один либо два спаренных, вращающихся в противоположные стороны буровых става, состоящих из шнековых секций. За один проход бурения прямым ходом выбуривают одну либо две скважины диаметром, несколько меньшим мощности пласта. Выемка угля ведется путем последовательного бурения скважин, между которыми остаются угольные целики шириной до 0,3 м, неизвлекаемые или извлека-

емые частично.

Бурошнековая машина позволяет механизировать процесс добычи, повысить производительность труда и безопасность очистных работ за счет исключения присутствия людей в забое, а также осуществлять селективную выемку из сложноструктурных пластов, что уменьшает засорение угля (по сравнению с экскаваторной добычей), и выемку угля из бортов карьера, недоступных для экскаваторной выемки. В то же время образующиеся в процессе выбуривания межскважинные целики обуславливают большие потери угля (до 40–50 %) [5].

Наибольшее распространение эта технология получила на открытых горных работах в США. Совершенствование бурошнековых комплексов шло по пути увеличения скорости бурения и глубины скважин, сокращения времени на вспомогательные операции, применения автоматики и дистанционного управления [4].



Рабочий орган бурошнековой машины



Бурошнековая установка на Юньягинском угольном разрезе. 2013 г.

Целесообразность бурошнековой выемки при разработке Юньягинского угольного месторождения была обоснована ООО «НТЦ-Геотехнология» в качестве одного из технологических решений по извлечению запасов, нерентабельных к дальнейшей открытой разработке [6, 7].

Бурошнековая установка, приобретенная для эксплуатации на разрезе «Юньягинский» (ОАО «Воркутауголь»), позволяет вести выемку угля из пластов мощностью от 0,6 до 1 м, залегающих под углом до 18° по падению, скважинами глубиной до 260 м, что особенно актуально в горнотехнических условиях разреза, а также из пологих пластов мощностью до 1 м [8].

Комплекс оснащен системой управления, состоящей из ряда подсистем, которые формируют управляющие сигналы и команды, а также выдают информацию о его работе.

Соединительные элементы шнеков предотвращают их самопроизвольное размыкание в скважине, обеспечивают быстроту и легкость монтажа и демонтажа бурошнекового става в процессе работы. Конструкция шнекового става, обеспечивает строгую направленность бурения. Все работы по доставке элементов става, его наращиванию или сокращению механизированы. Модульная конструкция бурошнековой машины позволяет полностью смонтировать или демонтировать ее в течение нескольких рабочих смен.

С целью сокращения потерь и увеличения нагрузки на забой применяется разбуривание скважин обратным ходом.

Технология глубокого выбуривания пластов с использованием КГРП является разновидностью подземной камерно-столбовой системы разработки. КГРП – автономный, самоходный высокопроизводительный угледобывающий комплекс, обеспечивающий полностью механизированную безлюдную

выемку угля параллельными заходками путем выбуривания камер прямоугольного сечения шириной 3,5 м на глубину до 300 м. Выемка может вестись из подготовленной разрезной траншеи или полутраншеи, с уступа разреза или по контуру выходов пласта.

Выемочный модуль КГРП представляет собой комбайн с телескопическим исполнительным органом (рис. 1), регулируемым по высоте (от 0,8 до 4,8 м), что позволяет осуществлять эффективную выемку угля без масштабных вскрышных работ. Рабочий орган – горизонтальный цилиндрический барабан с режущими зубьями. Необходимое усилие подачи рабочего органа на забой обеспечивает напорный механизм – толкатель с двумя гидравлическими цилиндрами, расположенный в центре машины и конструктивно соединенный с комбайном. Дистанционно управляемый модуль режущей головки внедряется в пласт посредством упорных секций конвейера, последовательно наращиваемых по мере углубления и образующих единый став между поверхностным и выемочным модулями. Отбитый уголь, попадая на питатель с нагребными лапами, направляется на скребковый конвейер, с которого разгружается на пару горизонтальных шнеков (шнековый перегружатель), соединенных со шнеками транспортной системы комплекса. Последняя состоит из соединенных между собой 6-метровых секций става (рештаков) коробчатого сечения, внутри которых размещены по два шнека. Смонтированная внутри става система шнеков обеспечивает транспортирование отбитого угля от забоя к устью выработки с последующей отсыпкой его на рабочей площадке с помощью отвалообразователя КГРП [9].

Возможность перемещения секций става относительно друг друга в вертикальной плоскости ($\pm 3^\circ$) обеспечивает выемку угля при волнистом залегании пласта,

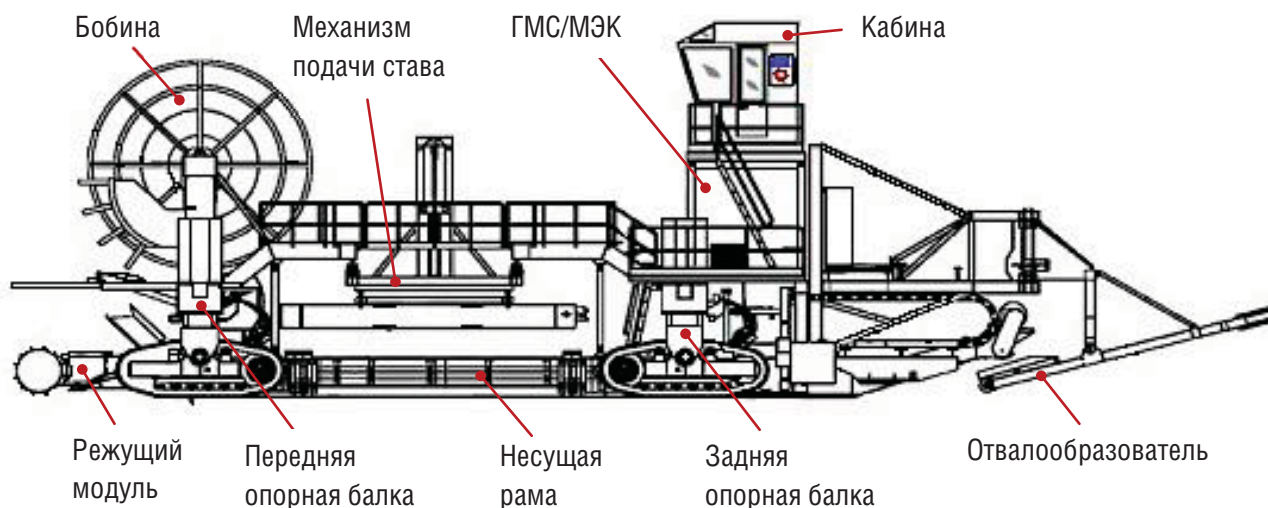


Рис. 1. Основные конструктивные элементы КГРП



КГРП в комплекте с основным оборудованием. Кузбасс, 2004 г.

а отсутствие изгиба между секциями става в горизонтальной плоскости — прямолинейность движения системы вруба по пласту. Установленные на системе вруба датчики положения позволяют оператору контролировать положение режущего органа в забое относительно кровли и почвы пласта в процессе отбойки угля.

После достижения максимально возможной глубины конвейерные секции и комбайн в обратном порядке извлекают (вытягивают) из выработки и комплекс подготавливают к следующей заходке: перемещают с помощью четырех гидравлически управляемых гусеничных тележек и устанавливают перпендикулярно или под углом (до 28°) к очистному забою. Между камерами оставляются целики.

Накопленный «НТЦ-Геотехнология» опыт проектирования разработки участков недр с использованием КГРП на угольных месторождениях Кузбасса, Якутии и Тывы [9] подтверждает достаточно высокую эффективность технологии глубокого выбуривания пластов в отношении запасов угля, считавшихся нерентабельными для извлечения традиционными открытыми и подземными технологиями.

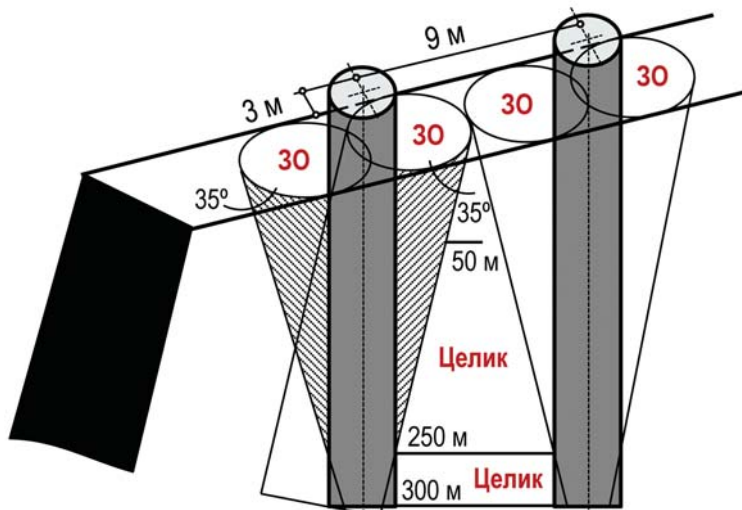


Рис. 2. Схема расположения скважин и зон обрушения (30) при скважинной гидродобыче угля

Скважинная гидродобыча (СГД) с использованием эрлифтных установок применяется при разработке крутопадающих и наклонных угольных пластов в сложных гидрогеологических условиях и на сильнообводненных участках месторождений. Технология СГД является безлюдной, так как все операции отбойки и транспортирования угля осуществляются через скважины. Суть технологии СГД заключается во вскрытии угольного пласта скважинами, отбойке угля напорной струей воды, дезинтеграции его и переводе непосредственно в забое разрушенной массы в гидросмесь, транспортировании ее от забоя и подъеме на дневную поверхность.

Выбуривание пласта проводят крупноразмерными скважинами диаметром до 4 м и максимальной глубиной 300 м с помощью специализированного бурового оборудования. Перед бурением на устье скважины сооружают котлован диаметром 4,5 м и глубиной 2 м для размещения бура. Забуривание выполняют по угольному пласту либо с частичным смещением во вмещающие породы. Скважины располагают через 9–15 м по простиранию пласта (рис. 2). Оставляемые между ними целики угля в последующем обрушаются и вымываются эрлифтом. Оработка ведется с закладкой выработанного пространства пустыми породами.

Для отбойки и размыва угля применяются гидромониторы. Образующаяся угольная пульпа транспортируется (поднимается) эрлифтом от забоя скважины на поверхность, где складывается в отстойники, откуда уже обезвоженная угольная масса грузится в средства автотранспорта.

Для улучшения условий выдачи угля из скважины применяют сотрясательное взрывание с использованием тротиловых шашек, детонирующего шнура и неэлектрических систем взрывания типа СИНВ либо электроимпульсное взрывание. Параметры и схемы взрывания необходимо предусмотреть паспортом БВР.

При разработке наклонных пластов ($10-35^\circ$) первоначально бурят опережающую основную скважину для эрлифта с почвы вышележащего уступа до подсекания угольного пласта. Для обеспечения безопасного ведения работ глубина основной эрлифтной скважины должна быть не менее 100 м. После этого от выхода пласта до пересечения с основной эрлифтной скважиной бурят наклонные скважины (рис. 3), из которых производят размывку угольного пласта гидромониторами. Подъем пульпы осуществляется из основной скважины эрлифтом. Для обе-

спечения устойчивой работы эрлифтного подъема наклон пласта и вспомогательной скважины должен быть не менее 10° .

Основные проектные решения по применению технологий добычи угля на основе выбуривания пластов разработаны ООО «НТЦ-Геотехнология» и реализованы при разработке более чем 10 участков недр на территории Российской Федерации. Опыт показывает, что внедрение таких технологий обеспечивает выход на проектную мощность в срок до 6 месяцев при низком уровне затрат на вскрышные работы (коэффициент вскрыши с учетом попутной добычи угля открытым способом составляет до $2-4 \text{ м}^3/\text{т}$) за счет минимизации объема горнокапитальных работ и затрат на подготовку фронта работ. Преимущества и недостатки рассмотренных технологий, выявленные в процессе их внедрения, приведены в табл. 2.

В заключение можно сделать вывод, что рассмотренные нетрадиционные технологии добычи угля в целом способствуют решению задачи оптимального воздействия на пласты с целью наиболее полного извлечения полезного ископаемого из недр, что отвечает современным требованиям рационального и комплексного освоения недр. **РОН**

Таблица 2. Преимущества и недостатки технологий выемки угля методом выбуривания пластов

Технология	Преимущества	Недостатки
Бурошнековая выемка	Возможность разработки пластов минимальной мощностью 0,5 м. Высокая автономность комплекса	Сложность разработки крутопадающих и наклонных пластов
Глубокая разработка пластов КГРП	Возможность разработки пластов минимальной мощностью 0,8 м. Безопасность горных работ. Высокая производительность и автономность комплекса	Сложность разработки крутопадающих и наклонных пластов. Необходимость устойчивой кровли пласта
Скважинная гидродобыча с эрлифтным подъемом пульпы	Возможность разработки крутопадающих и наклонных пластов. Возможность выемки в условиях сильной обводненности	Необходимость устойчивой кровли и почвы пласта. Ухудшение качества угля при недостаточности крепких вмещающих породах

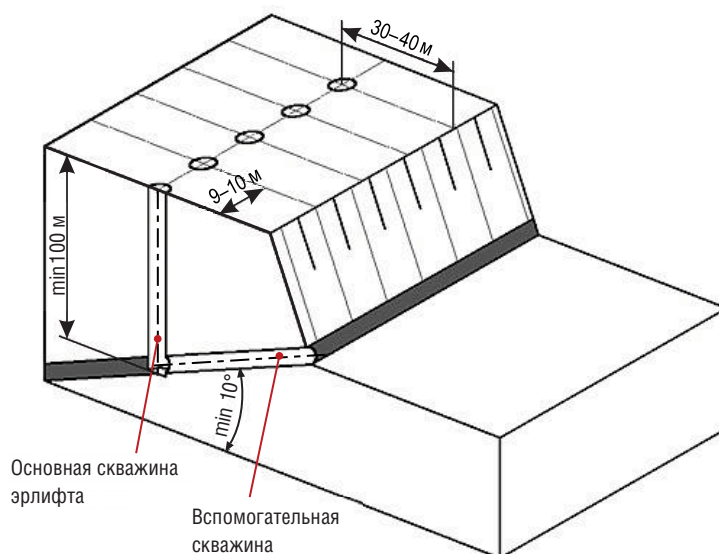


Рис. 3. Схема разработки угольного пласта с углом падения $10-35^\circ$ по технологии СГД с эрлифтным подъемом пульпы



Список использованных источников

1. Харлампиди Х. Э. Проблема сырья в обстановке истощения природных ресурсов // Соросовский образовательный журнал. 1999. № 1. С. 41–46.
2. Каплан А. В., Бортников В. П., Шипунов А. П. Целесообразность открытого способа добычи энергетических углей с пологим залеганием пластов и значительной мощностью покрывающих пород // ГИАБ МГУ. 2008. № 2. С. 254–259.
3. Каплан А. В., Соколовский А. В., Баев И. А. Концептуальные положения управления развитием угледобывающего предприятия // Вестник ЮУрГУ. 2006. № 12 (67). – Сер. «Экономика». Вып. 6. – С. 12–18.
4. Крючков В. В. Бурошнековая выемка угля на карьерах США. – М.: ЦНИИИТЭИУП, 1963. – Сер. Механизация и автоматизация добычи и обогащения угля. – 47 с.
5. Судоплатов А. П., Иванов К. И. Новые высокопроизводительные способы добычи угля. – М.: Госгортехиздат, 1962. – 165 с.
6. Возможности развития открытой угледобычи на месторождениях Печорского бассейна / А. В. Соколовский, А. В. Каплан, В. П. Бортников, Р. Р. Галеев // Уголь. 2008. № 11.
7. Соколовский А. В., Лапаев В. Н., Каплан А. В. Формирование высокопроизводительных технологических цепочек при проектировании карьеров // ГИАБ МГУ. 2003. № 5.
8. Развитие добычи коксующихся углей открытым способом в условиях Заполярья / А. И. Вовк, А. В. Каплан, Л. П. Лейдерман, В. А. Пикалов // Рациональное освоение недр. 2013. № 5. С. 50–54.
9. Задавин Г. Д., Лейдерман Л. П. Освоение Элегестского каменноугольного месторождения – основа создания новой сырьевой базы коксующихся углей // Рациональное освоение недр. 2012. № 2. С. 38–46.

Development of mining technologies for low-grade coal reserves

A. A. Grigoryan, R. R. Galeev, A. V. Kaplan, V. N. Lapayev

Against the backdrop of mineral reserves and resources depletion in the coal sector the requirement of reasonable mineral deposit development predetermined the necessity of development and application of novel alternative economically efficient coal mining technologies for low-grade reserves of operating deposits. Main requirements to mineral plots containing such reserves are as follows: high safety level and opportunities of deposit development in unfavorable mining conditions, low plot area/output ratio and capital costs, opportunities of thin and medium-thickness seam mining with a moderate scope of development operations. To the maximum extent, these requirements are met by technologies based on the drilling-out of coal seams with the use of augers, highwall mining systems and airlift. The main disadvantage of these technologies - high mineral loss in mining should not be a significant limiting factor for low-grade and off-balance reserves mining.

Key words: coal, low-grade reserves, thin and composite seams, mining technologies, seam drilling out, highwall mining system, hydraulic borehole mining, airlift.

УДК 622.271.32:622.7.012.7
 JEL C1, C54, E22, L71

Экономическое обоснование параметров эффективного недропользования при открытой разработке месторождений угля

В. А. Пикалов
 А. В. Соколовский
 О. А. Соколовская

Для государства главными критериями оценки эффективности проекта разработки месторождения являются полнота извлечения запасов полезного ископаемого (в нашем случае – угля) из недр и показатель бюджетной эффективности – чистый дисконтированный доход бюджета [1]. Одно из направлений обеспечения полноты извлечения запасов – снижение эксплуатационных потерь полезного ископаемого. В связи с этим ЦКР-ТПИ Роснедр при рассмотрении и согласовании технических проектов разработки уделяет пристальное внимание минимизации такого рода потерь [6, 7]. В то же время, повышаются требования потребителей к качеству угля [4], а также собственников – к эффективности угледобывающих предприятий. Налицо противоречие интересов собственника недр – государства, и пользователей недр.

В настоящее время при обосновании величины потерь рассматриваются, как правило, две технологические схемы выемки: валовая – с присечкой вмещающих пород, сопровождающаяся примешиванием вскрышных пород в почву и кровле пласта, и селективная – с зачисткой угля в кровле и почве пласта [2]. При валовой выемке снижаются потери, но происходит разубоживание и, соответственно, ухудшение качества и по-

требительских свойств угля, что ведет к значительному удорожанию процесса его обогащения. При селективной выемке не ухудшается качество угля, снижаются затраты на его обогащение, но увеличиваются потери угля. С целью получения более качественного сырья недропользователь готов пойти на потерю части запасов полезного ископаемого, однако это противоречит требованиям действующего законодательства о недрах в отношении наиболее полного извлечения запасов из недр.

Ключевые слова: угольные месторождения, проектирование открытой разработки, эксплуатационные потери, технологические схемы выемки запасов, выбор оптимального варианта отработки запасов, показатели экономической эффективности и параметры разработки, показатели бюджетной эффективности проекта.

ребительских свойств угля, что ведет к значительному удорожанию процесса его обогащения. При селективной выемке не ухудшается качество угля, снижаются затраты на его обогащение, но увеличиваются потери угля. С целью получения более качественного сырья недропользователь готов пойти на потерю части запасов полезного ископаемого, однако это противоречит требованиям действующего законодательства о недрах в отношении наиболее полного извлечения запасов из недр.

В сложившейся ситуации целесообразно изменение подходов к обоснованию рациональности недропользования, так как принятые подходы к выбору оптимального варианта разработки имеют ряд недостатков, рассмотренных ниже.

Выбор согласно *Типовым методическим указаниям (ТМУ)* [9] предусматривает, что ценность недоизвлеченных запасов при варианте с потерями (зачистка пласта) должна компенсироваться снижением затрат на добычу, переработку и транспортирование добытого полезного ископаемого [8]. Критерий выбора – экономические последствия (ЭП), которые определяются как разница между суммой ущерба (УП), вызванного потерей части запасов, и возмещением (В) за счет снижения затрат на добычу, переработку и транс-

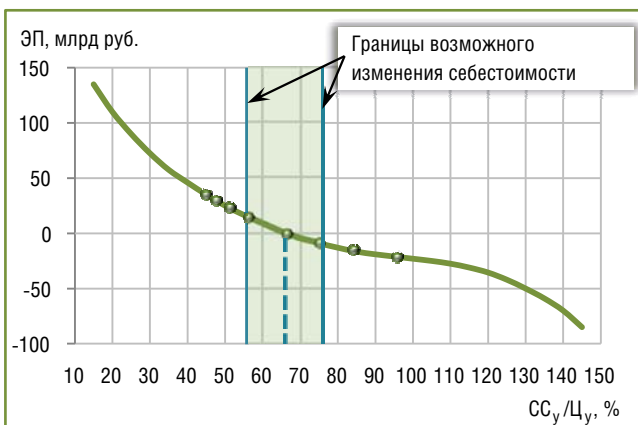


Рис. 1. Изменение экономических последствий (ЭП) в зависимости от соотношения себестоимости (СС_у) и цены (Ц_у) угля

портирование добытых запасов: $ЭП=УП-В$. Потери считаются экономически оправданными, если $В>УП$.

По мнению авторов, такой подход имеет три основных недостатка.

1. В существующей экономической ситуации, когда цена товарного угля более чем в три раза превышает себестоимость продукции, реализация подхода ТМУ приведет к тому, что при любых технологически возможных параметрах мест образования потерь ценность теряемых запасов будет всегда больше возмещения, а значит и вариант с наименьшими потерями будет всегда выгодней.

Установлено, что для сложившейся структуры себестоимости выбор по ТМУ возможен в относительно небольших границах соотношения себестоимости (СС) и цены (Ц), а именно $СС:Ц=(65\pm 10)\%$ (рис. 1). Границы определяются изменением себестоимости при изменении технологической схемы выемки (валовой на селективную или наоборот) при прочих равных условиях.

2. Не учитываются капитальные вложения, размер которых при освоении крупных месторождений значителен и оказывает принципиальное влияние на экономическую эффективность разработки.

3. Размер потерь не оптимизируется, а выбор осуществляется только из двух-трех вариантов.

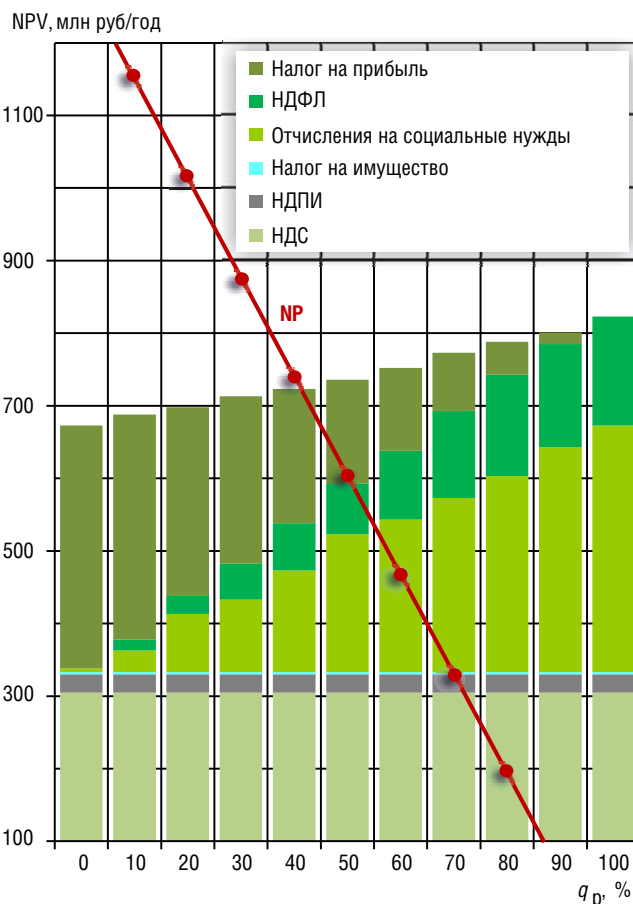


Рис. 2. Изменения бюджетной эффективности (NPV) и чистой прибыли проекта (NP) в зависимости от доли ручного труда (q_p) при погрузке в автотранспорт

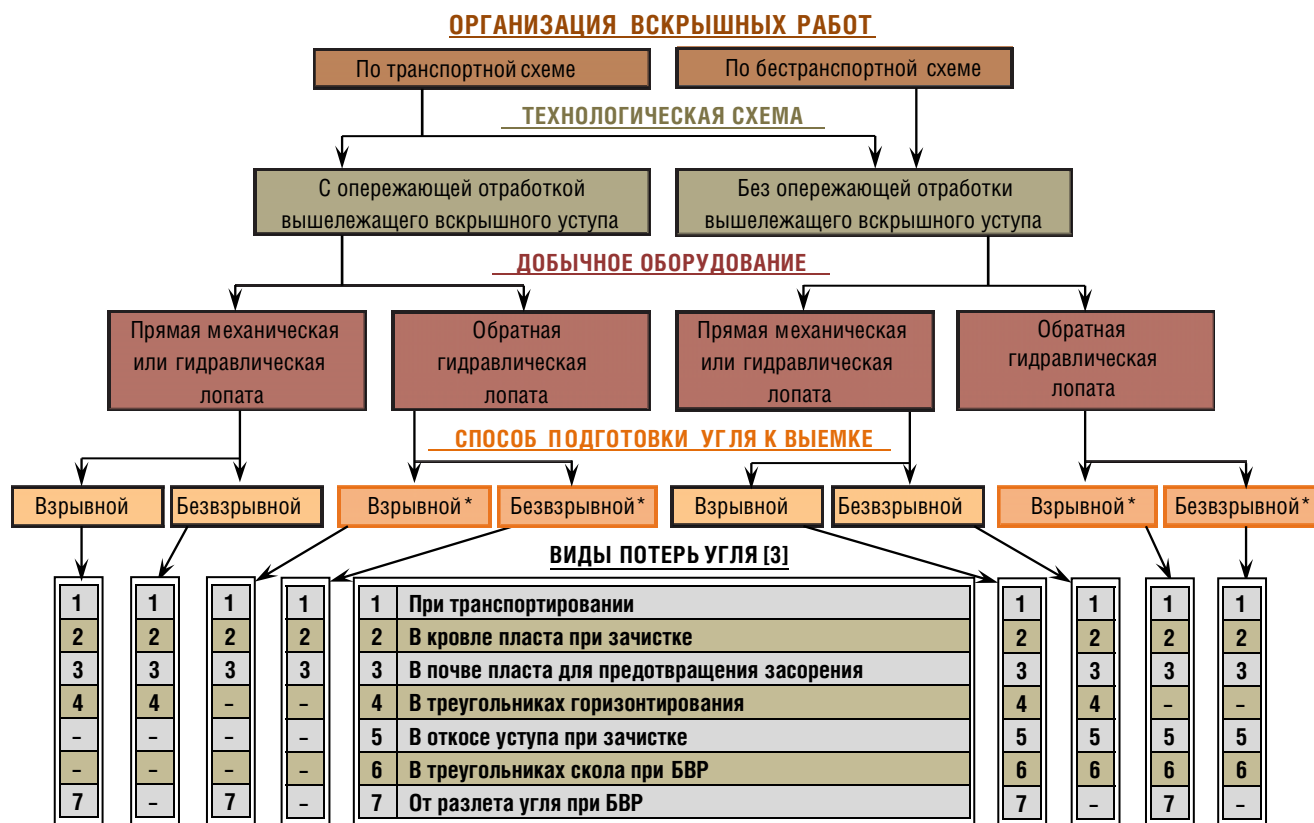


Рис. 3. Систематизация технологических схем выемки, влияющих на места образования потерь при разработке угольных месторождений с пологим залеганием пластов

*Рекомендуемые ООО «НТЦ-Геотехнология» прогрессивные технологические схемы разработки Эльгинского месторождения, обеспечивающие минимальное количество потерь угля.

Выбор на основе чистого дисконтированного дохода (ЧДД). Подход, основанный на оценке вариантов по максимуму ЧДД, имеет следующие недостатки:

1. Если горизонт прогноза превышает 20 лет, то значения показателей эффективности становятся ничтожными, однако запасы в лицензионных границах отрабатываются в течение 50–70 лет и более.

2. При значительной стоимости проекта и длительных сроках окупаемости (10 лет и более) проект чувствителен к начальным данным, поэтому в ходе проектирования ситуация может принципиально измениться.

Выбор на основе бюджетной эффективности. При реализации подхода, основанного на оценке вариан-

тов по бюджетной эффективности, оптимум совпадает с оптимумом ЧДД, а наиболее эффективными оказываются наиболее трудоемкие варианты. Для примера приведена диаграмма изменения дохода государства при увеличении доли ручного труда на погрузке горной массы в автотранспорт (рис. 2).

Таким образом, очевидна необходимость разработки методики, учитывающей интересы как государства, так и недропользователя при разработке месторождения.

В качестве варианта предлагается подход, базирующийся на поэтапном обосновании технологической схемы разработки месторождения и величины потерь. Рассмотрим механизм реализации данного подхода на примере разработки угольного месторождения открытым способом.

На первом этапе обосновывают выбор системы открытой разработки и средств механизации (рис. 3) с учетом состава и мест образования потерь и технологически достижимого минимума потерь угля. Обоснование выбора технологической схемы проводят на этапе проектирования путем сравнения по технико-экономическим показателям схем с различным составом потерь. При этом в качестве исходных принимают нормы потерь по разрезам-аналогам. Основным экономическим критерием, по которому осуществляется выбор технологической схемы, является ЧДД.

Форма сводной таблицы исходных данных и результатов расчетов показателей для сравнения технологических схем разработки

Наименование показателя	Ед. изм.	Усл. обозн.	Источник, расчетная формула показателя	Схема		
				1	2	3
Исходные данные						
Балансовые запасы	т	Б	По исходным данным			
Потери:						
– общекарьерные	%	П _о				
– эксплуатационные	%	П _э				
Разубоживание (засорение) угля	%	K _р	$\frac{A_{\phi}^d - A_6^d}{A_n^d - A_6^d} \times 100$			
Эксплуатационные запасы	тыс. т	Б _э				
Добыча за период оценки (20 лет)	т	Д	По проекту			
Зольность добытого угля	%	A _ф ^d	По проекту			
Коэффициент вскрыши	м ³ /т	K _{вск}	По проекту			
Выход товарной (готовой) продукции	%	B _{гп}	По проекту			
Объем товарной продукции	т	ГП	D × B _{гп} / 100			
Производственная мощность предприятия:	т/год					
– по добыче		D _{год}	По проекту			
– по товарной продукции		ГП _{год}	D _{год} × B _{гп}			
Инвестиционные затраты	руб.	ДП _{inv}	Inv _{гто} + Inv _{кр} + Inv _{оф} + Inv _{инф}			
Цена 1 т товарной продукции	руб/т	Ц	По рыночной стоимости			
Выручка от реализации	руб/год	B	ГП _{год} × Ц			
Затраты на производство товарной продукции	руб/год	З _{год}	По проекту			
Удельная себестоимость товарной продукции	руб/т	C _{гп} ^{уд}	C _{гр} + C _{тр.гм} + C _{об} + C _{тр.п} + C _{тр.гп} + C _{пр}			
Результаты расчетов показателей для сравнения						
Коэффициент извлечения из недр	доли ед.	K _н	$\frac{D(A_n^d - A_{\phi}^d)}{B(A_n^d - A_6^d)}$			
Коэффициент изменения качества угля	доли ед.	K _к	$\frac{A_n^d - A_{\phi}^d}{A_n^d - A_6^d}$			
Чистый дисконтированный доход	руб.	ЧДД	$\sum_n^{t=1} \frac{ДП_{оп,t}}{(1+E)^{(n-1)}} - \sum_n^{t=1} \frac{ДП_{inv,t}}{(1+E)^{(n-1)}}$			
Внутренняя норма доходности	%	ВНД	$\sum_n^{t=1} \frac{ДП_{оп,t}}{(1+E)^{(n-1)}} - \sum_n^{t=1} \frac{ДП_{inv,t}}{(1+E)^{(n-1)}} = 0$			
Индекс доходности инвестиций		ИД	1 + ЧДД / ДДП _{inv}			
Дисконтированный срок окупаемости	лет	ДТ _{ок}	ДДП _{inv} / ДДП _{оп}			
Дисконтированная бюджетная эффективность	руб.	ДБЭ	$\sum_n^{t=1} \frac{H_t + П_t + Д_t - Л_t - C_t}{(1+E)^{(n-1)}}$			

Для удобства исходные данные и результаты расчетов по экономическому обоснованию выбора технологических схем представляют в табличной форме (см. таблицу).

На втором этапе, после выбора системы разработки выбирают технологическую схему (с потерями или засорением) и устанавливают параметры мест образования потерь или засорения угля [5]. Для этого определяют базовые зависимости:

- снижения производительности горнотранспортного оборудования (ГТО) при уменьшении толщины срезаемого (оставляемого) слоя (рис. 4);
- влияния зольности рядового угля на выход товарной продукции (рис. 5)
- влияния производительности ГТО на себестоимость технологических процессов (рис. 6).

Для определения параметров мест образования эксплуатационных потерь последние подразделяют на технологически постоянные и технологически изменяемые.

К *технологически постоянным* относятся потери, величина которых зависит от системы разработки, но не зависит от ее параметров и применяемого оборудования. Это – потери в верхней части угольного уступа треугольной формы, образующиеся при взрывании вмещающих пород; потери угля при зачистке откоса уступа в процессе оконтуривания; потери угля при ведении БВР; потери угля при погрузке и транспортировании.

К *технологически изменяемым* относятся потери, величина которых зависит от типа и параметров системы разработки, применяемого оборудования, а также от технологии выемки. Это – потери слоя угля в кровле угольного пласта, срезаемого при зачистке; потери в почве пласта для предохранения добываемого угля от засорения породами почвы.

Технологическая схема отработки запасов предполагает, что технологически изменяемые потери могут полностью или частично замещаться засорением угля вмещающими породами. Определение экономически рациональной величины технологически изменяемых потерь основывается на зависимости экономических показателей от величины этих потерь, а также на учете технологических возможностей обеспечения минимального уровня потерь.

Используя предложенный методический подход, можно установить диапазон максимальных значений дисконтированного бюджетного эффекта (ДБЭ) и ЧДД для условий конкретного месторождения

Рис. 7. Прогноз ДБЭ и ЧДД в зависимости от величины потерь и засорения

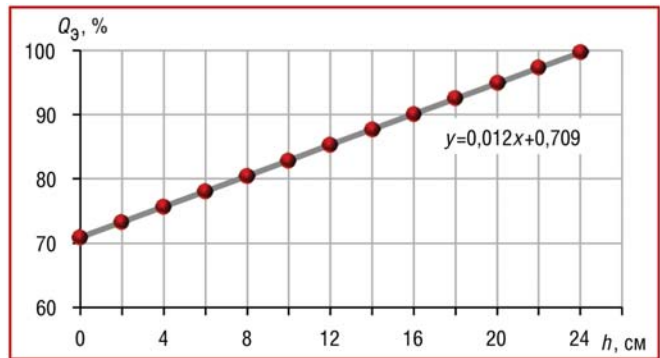


Рис. 4. Зависимость производительности экскаваторов (Q_z) от толщины срезаемого / оставляемого слоя (h), влияющей на величину потерь / засорения

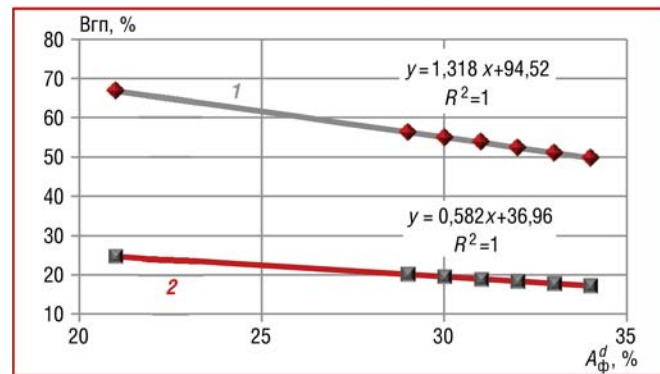


Рис. 5. Влияние зольности рядового угля ($A_{фд}^d$) на выход продукции ($B_{гр}$): 1 – энергетический концентрат; 2 – энергетический промпродукт

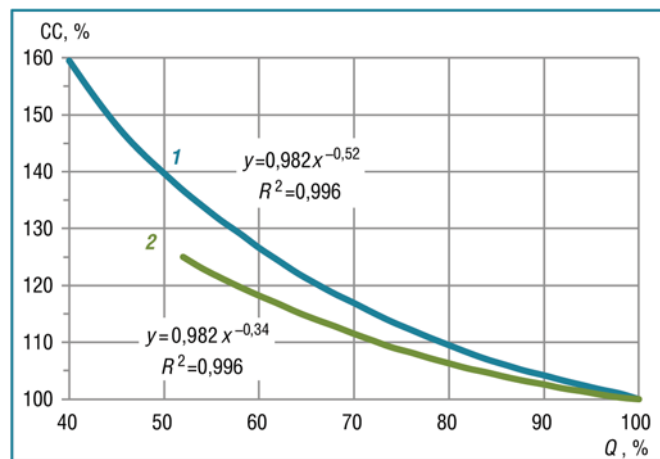
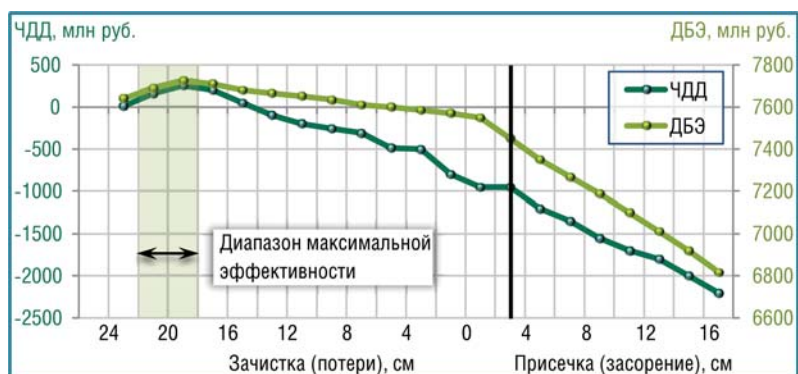


Рис. 6. Зависимость себестоимости (СС) экскавации и транспортирования от производительности (Q) соответственно экскаватора (1) и автосамосвала (2)



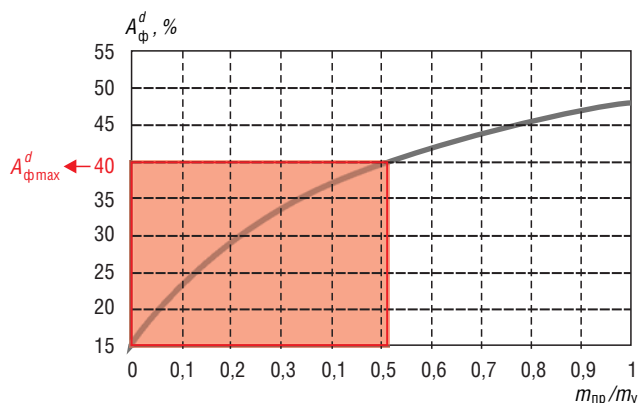


Рис. 8. Прогноз зольности добываемого угля (A_{ϕ}^d) в зависимости от соотношения мощностей пропластка ($m_{пр}$) и угольного пласта (m_y). $A_{\phi}^d_{max}$ – максимально допустимая для обогатительной фабрики зольность добытого угля

и определить соответствующую величину эксплуатационных потерь (рис. 7).

Необходимо отметить, что применение методики обоснования эксплуатационных потерь для месторождений энергетических углей имеет особенности. При добыче угля удовлетворительного качества можно исключить процесс обогащения, затраты на который достигают 30 % себестоимости товарного угля. Основным технологически изменяемым фактором, оказывающим существенное влияние на показатели эффективности разработки месторождения, является зольность добываемого угля. Таким образом, определение рациональной величины эксплуа-

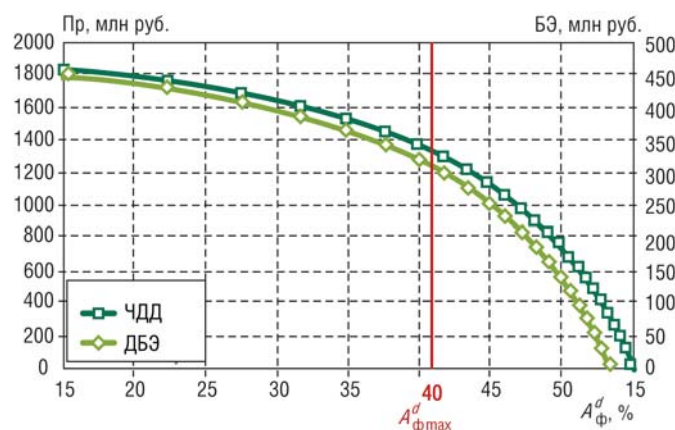


Рис. 9. Прогноз прибыли (Пр) и бюджетной эффективности (БЭ) в зависимости от зольности добываемого угля

тационных потерь заключается в определении такой зольности добываемого угля, которая обеспечивает максимум экономического эффекта как для собственника предприятия, так и для собственника недр – государства (рис. 8, 9).

Предложенный методический подход к выбору параметров разработки позволит в достаточной мере удовлетворить требования рационального использования недр в части наиболее полного извлечения запасов месторождения. Он также в наибольшей степени отражает справедливое распределение доходов от разработки месторождения между недропользователем и государством. **РОН**



Список использованных источников

1. Ашихмин А. А., Кочергин А. М. Экономическая оценка эксплуатационных потерь в проектной документации на разработку месторождений твердых полезных ископаемых // Рациональное освоение недр. 2011. № 5. С. 12–16.
2. Воротаев В. И. Об экспертизе нормативов потерь твердых полезных ископаемых при добыче // Недропользование – XXI век. 2007. № 3.
3. Инструкция по расчету промышленных запасов, определению и учету потерь угля (сланца) в недрах при добыче : утв. Минтопэнерго РФ от 11.03.1996 ; согл. с Госгортехнадзором РФ от 11.03.1996. – М., 1996. – 46 с.
4. Карабибер С. В., Рогова Т. Б., Шаكليев С. В. Учет тенденций развития рынка угля при освоении угольных месторождений // Рациональное освоение недр. 2014. № 2. С. 40–43.
5. Клячкоч А. П. Технология горного производства : учеб. для вузов. – 3 изд., перераб. и доп. – М. : Недра, 1985. – 400 с.
6. Кочергин А. М. О требованиях рационального недропользования в технических проектах разработки месторождений ТПИ // Рациональное освоение недр. 2011. № 1. С. 15–21.
7. Кочергин А. М., Ашихмин А. А. Экономические аспекты нормирования потерь угля при добыче открытым способом // Рациональное освоение недр. 2012. № 3. С. 14–23.
8. Кочергин А. М., Бурдин Д. Б. Определение нормативов потерь на основании технико-экономических показателей – неправомерная практика актуализации балансовых запасов // Недропользование – XXI век. 2009. № 5.
9. Типовые методические указания по определению, нормированию, учету и экономической оценке потерь твердых полезных ископаемых при их добыче (ТМУ) : утв. Госгортехнадзором СССР от 28.03.1972. – М., 1972.

Economic assessment of parameters of the efficient underground resources management in coal deposit development by surface mining methods

V. A. Pikalov, A. V. Sokolovsky, O. A. Sokolovskaya

The authors address the point of the expedience of underground resources management in the context of inferiority of approaches to the selection of the optimal variant of the coal reserves development plan in detailed design projects for mineral deposit development by surface method. The article shows disadvantages of the available approaches. Methods and procedures are proposed based on a stage-by-stage substantiation of the parameters of reserves mining plan and estimation of economically grounded losses of coal in mining. This methodological approach allows the estimation of a range of maximal values of indices of project budget efficiency for conditions of a particular coal deposit and the value of permissible losses in mining. The authors emphasize a special thing about the application of the methodology for steam coal deposits. This approach to the selection of surface coal mining parameters will adequately meet the requirements of feasible mineral resource management and conservation in terms of utmost complete reserves extraction, as well as to the fullest extent to accommodate the interests of mining companies and the Government in the distribution of mineral deposit development income.

Key words: coal deposits, surface mining operation planning, losses in mining, reserves mining plans, selection of the optimal variant of reserves mining, economic efficiency indices and development parameters, indices of budget efficiency.

Авторы статей специального раздела, посвященного 10-летию деятельности ООО «Научно-Технический Центр – Геотехнология»



А. В. Каплан,
кандидат экономических наук,
генеральный директор
ООО «НТЦ-Геотехнология»
kaplan@ustup.ru



А. В. Соколовский,
доктор технических наук,
председатель Совета директоров
ООО «НТЦ-Геотехнология»
avs@ustup.ru



В. Н. Лапаев,
кандидат технических наук,
технический консультант,
ООО «НТЦ-Геотехнология»
lapaev@ustup.ru



В. А. Пикалов,
доктор технических наук,
начальник отдела
методического обеспечения
ООО «НТЦ-Геотехнология»
pikalov@ustup.ru



О. А. Соколовская,
начальник
экономического отдела
ООО «НТЦ-Геотехнология»
olga@ustup.ru



Р. Р. Галеев,
начальник горного отдела
ООО «НТЦ-Геотехнология»
galeev@ustup.ru



А. А. Григорян,
заместитель генерального
директора по перспективному
развитию
ООО «Краснобродский Южный»



Геотехнология
Научно-Технический Центр

ООО «НТЦ-Геотехнология»
454080, г. Челябинск, просп. Ленина,
д. 83, оф. 419
Тел.: (351) 2655551, факс: (351)2655552
email: info@ustup.ru
www.ustup.ru

УДК 622.142.5: 622.1:528.4

Пути совершенствования государственного учета балансовых запасов в направлении информационного обеспечения инновационного развития угольной отрасли



С. В. Шаклеин,
д-р техн. наук, Институт угля СО РАН,
Кемеровский филиал Института
вычислительных технологий
СО РАН svsv1950@mail.ru



М. В. Писаренко,
канд. техн. наук,
Институт угля СО РАН
mvp@icc.kemsc.ru

С целью учета состояния минерально-сырьевой базы страны федеральным органом управления государственным фондом недр ведется государственный баланс запасов полезных ископаемых, который, в соответствии с требованиями закона РФ «О недрах», должен содержать сведения о количестве, качестве и степени изученности запасов каждого вида полезных ископаемых по месторождениям, имеющим промышленное значение, об их размещении, степени промышленного освоения, добыче, потерях и обеспеченности промышленности разведанными запасами полезных ископаемых. Информационной основой госбаланса являются геологическая информация, представляемая предприятиями, осуществляющими геологическое изучение недр, а также государственная отчетность предприятий, осуществляющих разведку месторождений и добычу полезных ископаемых.

Баланс запасов каменных и бурых углей составляется по субъектам РФ и оформляется в форме таблицы, в которой приводятся: сведения об участках распределенного и нераспределенного фондов недр, группируемых по бассейнам, угленосным районам и месторождениям; средние значения или диапазон изменений основных показателей качества угля (зольность, содержание влаги и серы, низшая теплота сгорания), а также степень освоения участков, глубина подсчета запасов, группа сложности геологического строения.

Для промышленно осваиваемых участков указывается номер лицензии на право пользования недрами, год ввода предприятия в строительство или в эксплуатацию, производственная мощность предприятия и обеспеченность его промышленными запасами (в годах) в целом и по действующему горизонту. Коли-

Предложены рекомендации по приведению содержания государственного баланса угля в состояние, отвечающее современным законодательным требованиям, а также информационным потребностям органов государственного управления недр и недропользователей, возникающим при решении вопросов инновационного развития угольной отрасли и ее минерально-сырьевой базы.

Ключевые слова: уголь, запасы, государственный баланс запасов углей, геологическая информация, бассейновые параметры, органы государственного управления недр.

чество запасов приводится с округлением до тысяч тонн, с разделением по категориям, а также по технологическим маркам углей с указанием возможности использования их в коксохимическом производстве. Приводятся запасы участка на момент утверждения (с указанием года и номера протокола рассмотрения) и на начало предшествующего года, указываются причины изменения балансовых запасов в текущем году и запасы на начало года составления баланса. Причины изменения балансовых запасов в течение года группируются по шести направлениям: добыча, потери при добыче, разведка, переоценка, списание неподтвержденных запасов, изменение технических границ либо другие причины. В балансе также указывается количество промышленных запасов угля.

Принятая форма представления баланса запасов, сформированная в период существования СССР, была ориентирована на использование в рамках жесткой плановой системы хозяйствования, при дотационном характере работы угольной промышленности. Не требует доказательства, что в условиях рыночной системы хозяйствования, обновления законодательной базы, активизации процессов государственно-частного партнерства и перехода угольной отрасли на международные системы оценки запасов требования к государственному балансу как инструменту информационного обеспечения принятия управленческих

решений в области недропользования неизбежно меняются. Здесь нужно особо подчеркнуть: эффективное международное сотрудничество невозможно без наличия системы учета запасов, близкой и понятной зарубежному бизнесу.

В данной ситуации необходимо предпринять следующие шаги. Во-первых, изъять из госбаланса рудименты прошлого периода развития. Так, в государственном балансе в нераспределенном фонде недр по-прежнему выделяются участки подгрупп «А» (резерв разведанных участков для строительства новых угольных предприятий) и «Б» (резерв разведанных участков для реконструкции и продления срока службы действующих предприятий), что в целом противоречит принятой в России системе лицензирования недр и практически не используется, но создает у зарубежных партнеров негативную иллюзию наличия в стране системы лицензирования по предварительному стовору. Во-вторых, указание в госбалансе количеств запасов угля, округленных до тысяч тонн, противоречит международной практике, которая исходит из того, что «получаемые оценки ресурсов и запасов не являются результатами точных расчетов» [1]. Считается, что «представляемая учетная информация о количестве и качестве ресурсов [балансовых запасов в российской терминологии. – *Уточнение наше*] должна отражать относительную неопределенность оценок, что находит свое выражение в их округлении до соответствующего уровня значимости...» [1]. В связи с этим целесообразно округлять данные о количестве запасов угля не до тысяч, а хотя бы до сотен тысяч тонн, что, как это ни странно, повысит уровень понимания данных госбаланса со стороны зарубежных партнеров. Кроме того, законодательно определенная необходимость проведения государственной экспертизы по всем фактам неподтверждения горными работами параметров геологических блоков, принятых при подсчете запасов (площадь, угол падения, мощность, плотность), уже привела к тому, что недропользователи массово стали подтасовывать данные, формально обеспечивая полное совпадение геологоразведочных данных. При этом любому специалисту ясно: полного совпадения этих данных просто не может быть. В результате международные эксперты начинают испытывать глубокое недоверие к российской отчетности, что негативно сказывается на их оценке минерально-сырьевой базы страны и уровне капитализации отечественных добывающих компаний. Принятие нового порядка округления исключит необходимость подтасовки данных о движении запасов на предприятиях даже в случае, когда внутренняя отчетность будет ими выполняться с использованием традиционных подходов к округлению результатов подсчета.

Особо следует отметить: содержание баланса угля в части приводимых оценок степени разведанности месторождений противоречит действующему законодательству предусматривающему приведение их «на основе классификации запасов полезных ископаемых», которая утверждается в порядке, устанавливаемом Правительством Российской Федерации» [2, ст. 31]. В настоящее время в стране действует «Классификация запасов и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых», введенная с 1 января 2008 г. [3]. Между тем в «Балансе углей каменных и бурых Кемеровской области...» [4] приведены данные о запасах, утвержденных в разные периоды, начиная с 1938 г., т. е. по требованиям ныне нелегитимных классификаций запасов. Насколько различаются эти требования можно иллюстрировать следующим примером. Согласно последней советской классификации 1981 г. запасы участков первоочередного освоения на месторождениях 1-й и 2-й групп сложности геологического строения должны были разведываться преимущественно по категориям А и В. Ныне действующая классификация трактует запасы этих категорий как запасы участков, расположенных в пределах детализации, которые могут не совпадать с участками первоочередного освоения, т. е. как запасы, сознательно переразведанные в целях доказательства правомерности принятой методики проведения геологоразведочных работ. Это обстоятельство указывает на существенное повышение требований к качеству разведки запасов категории С₁. Однако в отношении месторождений угля (в отличие от месторождений нефти и газа) принятие новой классификации не сопровождается переоценкой ранее поставленных на баланс запасов в соответствии с требованиями этого документа. Такое упущение – явное нарушение требований ФЗ «О недрах» и должно быть постепенно ликвидировано.

Данные государственного баланса запасов полезных ископаемых являются основой для принятия управленческих решений различной направленности. Одно из главнейших направлений – определение государственных приоритетов в области развития минерально-сырьевой базы страны. К сожалению, существующий формат данных баланса не позволяет объективно оценить реальное состояние государственного фонда недр. Это связано с тем, что основными параметрами, по которым запасы разделяются на балансовые, забалансовые и «не запасы», являются мощность пласта и зольность угля. В советский период, в условиях дотационного режима работы угольной отрасли такой подход к выделению запасов был вполне обоснован: например, подземная добыча угля осуществлялась в СССР во всем возможном диапазоне изменения углов падения (от 0 до 90°) и при высокой степени нарушенности пластов (до 250 м/га по показателю А. С. Забродина). В современных рыночных условиях подзем-

ная добыча угля признается эффективной только при углах падения, не превышающих 30°, и нарушенности пластов не более 30–40 м/га. Установить содержащееся в них количество запасов на учтенном балансом участке недр невозможно без обращения к полной геологической документации. В итоге органы государственного управления недр получают искаженную – псевдоблагополучную картину состояния фонда недр, что приводит к принятию ошибочных решений. Можно выделить еще целый ряд дополнительных горно-геологических характеристик (например таких, как газоносность, свойства пород кровли и почвы и т. д.), существенно усложняющих ведение горных работ, однако критические значения этих характеристик наблюдаются только для относительно небольшой части месторождений, и отказ от учета их в балансе не должен повлиять на совокупную оценку минерально-сырьевой базы страны. Информация о горно-геологических условиях и количестве запасов, извлечение которых нерентабельно с точки зрения современной технологии угледобычи, позволит вскрыть основные направления развития эффективных технологий их добычи на основе государственно-частного партнерства [5] и тем самым обеспечить участие бизнеса в решении важной государственной задачи развития минерально-сырьевой базы страны на основе уже разведанных месторождений.

С учетом вышесказанного представляется целесообразным осуществить в балансе разделение запасов углей не только по степени разведанности и технологическим маркам, но и по их соответствию рыночным требованиям угольной промышленности.

Детальное выделение запасов угля, рентабельных к обработке по технико-экономическим показателям, осуществляется по результатам ТЭО кондиций и проектных работ. Практика выполнения этих работ в Кузбассе указывает на то, что на баланс предприятий с подземным способом добычи ставятся геологические

запасы, соответствующие кондициям по мощности и зольности, которые незначительно изменяются от объекта к объекту, находясь в диапазонах от 0,7 до 1 м и от 30 до 35 %, соответственно. При этом абсолютно очевидно: в настоящее время пласты угля, характеризующиеся вышеуказанными углами падения и нарушенностью, обрабатываться подземными геотехнологиями не могут [6]. Для открытых горных работ к факторам, определяющим целесообразность извлечения запасов, помимо мощности пластов и зольности угля относятся также коэффициент вскрыши и дальность транспортирования горной массы. В связи с этим постановке на баланс подлежат запасы, удовлетворяющие требованиям по кондициям мощности и зольности, а также по объему транспортирования породы (до 25 м³·км на 1 т угля для коксохимической промышленности и до 15 м³·км на 1 т угля для энергетики при транспортной системе разработки) и коэффициенту вскрыши (менее 11 и 14 м³/т, соответственно, для бестранспортной системы разработки) [5].

Включение в государственный баланс данных о горно-геологических условиях участков в качестве информационно-справочных резко повысит его информативность и позволит обосновать направления развития новых технологий добычи и их ресурсную базу. Разумеется, следует предусмотреть в госбалансе и обязательную отметку о том, что послужило основанием постановки запасов на государственный учет: проект освоения участка недр, ТЭО кондиций или упомянутые выше бассейновые параметры.

В целом принятие предлагаемых изменений в государственный баланс запасов будет способствовать формированию информационной основы деятельности органов государственного управления недр и недропользователей по обеспечению инновационного развития угольной отрасли и ее минерально-сырьевой базы. **РОН**



Список использованных источников

1. *Committee for Mineral Reserves International Reporting Standards (CRIRSCO) International Reporting Template for the Public Reporting of Exploration Results, Mineral Resources and Mineral Reserves*, July 2006. 33 p. – URL: <http://www.criresco.com/template.asp>.
2. *О недрах*: федер. закон РФ от 21 февраля 1992 г. № 2395-1 : [ред. от 28.12.2013] // Российская газета. – 1992. – 5 мая.
3. *Классификация запасов и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых*: офиц. документ: утв. приказом МПР России от 11.12.2006 № 278; дата введения 01.01.2008; [зарегистрир. в Минюсте РФ 25 декабря 2006 г. рег. № 8667] // Бюллетень нормативных актов федеральных органов исполнительной власти. 2007. № 5.
4. *Баланс запасов углей каменных и бурых Кемеровской области по состоянию на 01.01.2010.* – Новокузнецк, 2010. – 201 с.
5. *О пересмотре кондиций угольных месторождений* / С. В. Шаклеин, Н. М. Яркова, С. В. Ясюченя, И. И. Зимин // Маркшейдерский вестник. 2003. № 4. С. 51–53.
6. *С. В. Шаклеин, М. В. Писаренко* Подходы к обоснованию концепции развития минерально-сырьевой базы Кузнецкого угольного бассейна // Рациональное освоение недр. 2013. № 2. С. 38–40.

Ways for the perfection of the government accounting system of balance (mineable) reserves aimed at the information support of the coal sector innovation-driven growth
S. V. Shaklein, Dr. Sc. (Eng.), Coal Research Institute, Siberian Branch, RAS, Kemerovo Branch of the Institute of the Computation Technologies, Siberian Branch, RAS,
M. V. Pisarenko, Dr. Sc. (Eng.), Coal Research Institute, Siberian Branch, RAS, mvp@icc.kemsc.ru

The authors present recommendations on the perfection of the state register of coal reserves for its compliance with the current legislation system requirements, as well as information requirements of the underground mineral reserves management government agencies and mining companies to solve the problems of innovation-driven growth of the coal sector and its mineral reserves and resources.

Key words: coal, reserves, state register of coal reserves, geological data, coal basin characteristics, underground mineral reserves management government agencies.



Пора вывести производительность на новый уровень?

Место добычи — не место неисправностям оборудования, ведь незапланированные простои сказываются на вашей прибыли. Чтобы справиться с нагрузкой, смазывающие вещества, которыми вы пользуетесь, должны отличаться высокой и стабильной производительностью. Индустриальные смазочные материалы Mobil SHC™ не просто выполняют защитные функции обычных масел, а увеличивают время работы техники и сокращают негативное влияние на окружающую среду. Благодаря этому вы сможете тратить меньше времени на обслуживание, а значит и уменьшить вероятность несчастных случаев. Мы не просто обеспечиваем работу вашего оборудования, мы способствуем взлету его производительности. Посетите сайт mobilindustrial.com, где можно найти более подробную информацию.

© Корпорация ExxonMobil, 2013.

Все торговые марки, использованные в данном материале, являются торговыми марками или зарегистрированными торговыми марками корпорации ExxonMobil или одной из ее дочерних компаний.

Mobil™
Industrial Lubricants

УДК 622.142.5: 622.1:528.4

К организации прогнозно-поисковых работ на слабопроявленные урановые месторождения в России



Р. В. Голева,
д-р геол.-минерал. наук, проф.,
главный науч. сотр., ФГУП «ВИМС»
+7(495)950-13-33

Введение

Необходимость восполнения минерально-сырьевой базы (МСБ) урана на основе поисков и оценки богатых и комплексных месторождений для разработки горным способом, а также на основе выявления новых ресурсов урана, рентабельных для разработки высокоэффективным способом скважинного подземного выщелачивания (СПВ), и создание на их базе новых центров по добыче и производству сырья для атомной промышленности — в числе приоритетов и целей государственной политики в сфере обеспечения воспроизводства МСБ России [4]. Уран включен в группу стратегических и дефицитных видов минерального сырья.

В сфере научно-методического обеспечения геологоразведочных работ (ГРП) на урановое сырье поставлена задача создания научно обоснованной инновационно ориентированной системы геологического изучения обстановок, благоприятных для выявления месторождений урана новых и нетрадиционных типов.

По итогам расширенного совещания по вопросам воспроизводства и использования МСБ урана, состоявшегося 7 июля с. г. во Всероссийском НИИ минерального сырья им. Н. М. Федоровского, принято решение об актуализации плана совместных действий Минприроды РФ, Роснедр и Госкорпорации «Росатом» по освоению урановых месторождений, направленного на существенное усиление методической базы проведения ГРП на уран.

Значение МСБ урана для устойчивого развития российской атомной отрасли

К сожалению, фактические запасы урана России в настоящее время практически не наращиваются, так как за последние 20 лет на территории страны не открыто ни одного значительного уранового место-

«Без глубокого переосмысления направлений геологоразведки на уран, выполняемой как за счет средств федерального бюджета, так и за счет средств Госкорпорации «Росатом», лидерство страны в данной области может уйти в прошлое».

С. Донской, министр природных ресурсов и экологии РФ
(из выступления на расширенном совещании по вопросам воспроизводства и использования минерально-сырьевой базы урана во Всероссийском НИИ минерального сырья им. Н. М. Федоровского 7 июля 2014 г.)

С целью укрепления МСБ урана России рекомендуется проанализировать 70-летний отечественный опыт научно-методического обеспечения геологоразведочных работ на уран, эффективность которого подтверждается созданием на территории бывшего СССР пяти урановорудных провинций — Украинской, Северо-Казахстанской, Забайкальской, Алданской и Средне-Азиатской, и сформулировать основные принципы организации прогнозно-поисковых работ на этапе перехода к поискам слабопроявленных урановых месторождений на территории России.

Ключевые слова: уран, МСБ, слабопроявленные и скрытые месторождения, прогнозно-поисковые и геологоразведочные работы, исторический опыт, новая стратегия, естественнонаучный подход.

рождения [7, 15]. При этом тенденция развития мировой урановой промышленности определяется ускоренным ростом атомной энергетики, даже несмотря на недавнюю (11 марта 2011 г.) аварию на АЭС «Фукусима-1» [15]. По опубликованным данным ЦЯТ НИЦ «Курчатовский центр ядерных технологий», 2013 г. стал рекордным за последние почти четверть века (с 1989 г.) по числу строящихся энергоблоков (рис. 1). Как отмечено в докладе, представленном компанией ВР на XXI Мировом нефтяном конгрессе в Москве, в 2013 г., впервые после аварии на японской АЭС, выработка электроэнергии на атомных станциях мира выросла по сравнению с 2012 г. на 0,5 % — до 65,5 млрд МВт·ч. В то же время российская доля производства атомной энергии в общем балансе сократилась на 2,3 %.*

Потребность в радиоактивном сырье неуклонно растет в связи расширением сфер его использования. В первую очередь это касается интенсификации российского арктического атомного судоходства, определяющего развитие северных территорий, создания современного атомного подводного флота, освоения космоса, применения ядерных технологий в медицине, геологии и пр.

Динамичное развитие атомной отрасли, выступающей локомотивом для развития других отраслей, — одно из основных условий обеспечения энергонезависимости государства и стабильного роста экономики страны. Ос-

* Источник: Центр энергетической экспертизы. <http://www.energy-experts.ru/news13620.html>.

новой устойчивого развития российского атомного энергопромышленного комплекса является прежде всего собственная МСБ урана. Намечившаяся в последние годы тенденция использования для нужд России урановых ресурсов зарубежных стран способна в определенных ситуациях в геополитическом плане негативно влиять на национальную безопасность и независимость страны. В первую очередь именно по этой причине не следует, заменяя импортом отечественный уран, сокращать объемы прогнозно-поисковых работ на него на территории страны.

Научно-методические основы прогнозирования и поисков месторождений урана: становление, современное состояние, задачи

Прогнозно-поисковые работы на уран в России на современном этапе находятся в состоянии перехода к поискам слабопроявленных и скрытых месторождений. Полагаться исключительно на радиометрический метод поисков, успешно действовавший ранее, недостаточно. Требуется скорректировать методические основы стратегии прогнозно-поисковых работ в стране на уран в данный временной период. Прежде всего следует тщательно проанализировать и обобщить опыт научно-методических разработок прошлого века, а также собрать воедино последние новые научно-методические разработки научно-исследовательских (ФГУНПП «Геологоразведка», ФГУП «ВСЕГЕИ», ФГУП «ВИМС», ИГЕМ РАН, ГЕОХИ РАН и др.) и производственных коллективов, работающих в урановой отрасли в настоящее время [8, 10].

В «золотой век геологии» в ВИМСе функционировал специальный отдел методики поисков урановых месторождений под руководством его создателя и многолетнего главы Координационного совета по урану (КНТС) — д-ра геол.-минерал. наук А. Н. Еремеева [5]. Сотрудниками этого отдела совместно со специалистами уранового отделения института, урановых подразделений основных НИИ (ВСЕГЕИ, ВИРГ, ИГЕМ, ГЕОХИ) и ведущими специалистами производственных предприятий отрасли был разработан комплект методических документов, касающихся методологии прогнозно-поисковых работ на уран, в том числе нацеленных на обнаружение слабопроявленных разномаштабных ураноносных объектов [2, 3, 5, 16–18].

Фактически были созданы базовые основы прогнозно-поисковых работ на уран, а именно:

- определены группы месторождений по условиям залегания (проявленные на поверхности, слабопроявленные, погребённые, скрыто-погребённые, скрытые);
- предложена методология оценки и районирования ополсковываемых площадей по степени закры-

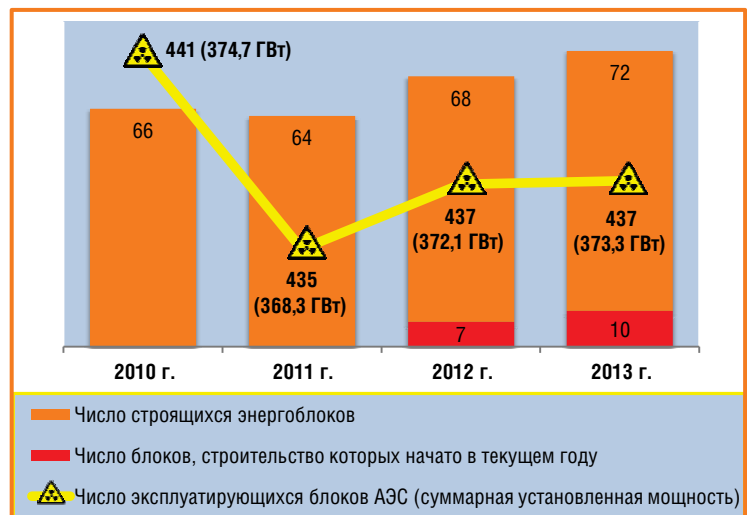


Рис. 1. Динамика развития мировой атомной энергетики (по данным ЦЯТ НИЦ «Курчатовский центр ядерных технологий»*)
*Источник: <http://www.energy-experts.ru/comments13663.html>.

тости, введено понятие о категориях трудности ополсковывания с составлением карт районирования по категориям трудности поисков и выделением контуров площадей, на которых достоверные поиски возможны только с применением определенных технических средств;

- созданы принципы систематизации геологических предпосылок и прогнозно-поисковых критериев выделения перспективных участков на иерархической основе (региональные, детальные, локальные), а также поисковых признаков — прямых (радиоактивность, ореолы урана) и косвенных (околорудные минеральные изменения пород, геохимические ореолы, гидрогеохимические поля, радиоизотопные отношения, геофизические параметры и т. д.);

- доказана и осуществлена на практике необходимость реализации методологии последовательной локализации площадей (рудных узлов, полей, месторождений) в соответствии с иерархическими металлогеническими принципами;

- доказано практическими результатами, что процедура поисков трудновывяемых месторождений должна представлять собой единый технологический процесс последовательно выполняемых операций с постоянным укрупнением масштаба оцениваемой площади;

- введено понятие представительного горизонта ополсковывания, который на ранних стадиях технологического цикла ГРП представляет собой поверхность фундамента коренных пород со снятым осадочным чехлом, а на оценочном этапе — объем коренных пород;

- введены принципы оптимизации прогнозно-поисковых сетей и понятие рациональной поисковой сети, когда объект выявляется с вероятностью, близкой к единице, при минимальном количестве скважин на площади;

– доказано, что специализированный анализ малоизученных территорий и прогнозирование новых рудных районов должны базироваться не на узком аналоговом подходе, а на системе ведущих факторов рудообразования, общих для различных рудноформационных типов месторождений [11];

– показано, что переход к поискам слабопроявленных, скрыто-погрёбённых и скрытых месторождений необходимо осуществлять с помощью комплекса локальных геофизических, геохимических, аналитических, минералогических, изотопных и других методов;

– введено понятие о первичных минералогеохимических околорудных ореолах, вторичных и наложенных ореолах как о главных поисково-оценочных признаках;

– создана методика оценки и разбраковки радиоактивных аномалий на основе их типизации по вещественно-структурному типу и масштабу с использованием методики распознавания образов с помощью многомерного статистического анализа;

– установлено существование корреляционной связи между совокупностью геологических факторов, контролирующей локализацию месторождения, и масштабом запасов в нем урана;

– созданы инновационные теоретические основы (концепция) прогнозирования разнотипных гидротермальных месторождений в активизированных областях на основе восстановления гидротермального цикла, позволяющие оценить потенциал рудоносных территорий на весь комплекс возможных гидротермальных месторождений (металлогенический аспект) и повысить эффективность локального прогнозирования в рудных полях (аспект глубинных поисков слабопроявленных и скрытых месторождений) [2, 3];

– в рамках концепции разработана прогнозно-поисковая технология, включающая методику картирования гидротермальных изменений, основанную на принципе соответствия пространственных моделей рудоносных объектов (площадные и объёмные геологические, минералогические и геохимические карты) генетической модели рудообразования, и методику прогнозирования, позволяющую выделять ореолы гидротермальных изменений и геохимические ореолы, соответствующие рудным районам, узлам, полям, месторождениям, рудным залежам, рудным телам, с определением типа оруденения;

– внесён существенный вклад в совершенствование минералогической интерпретации локальных геохимических ореолов, что позволило резко повысить информативность геохимических методов.

В прогнозно-поисковую практику для выявления слабопроявленного уранового оруденения были внедрены неординарные методы и методики: выделение гидротермальных ореолов с помощью детального

комплексного геофизического картирования с выделением геофизических признаков урансодержащих гидротермалитов; минералогическое картирование на основе рентгенофазового анализа, термобарометрии, геохимических спектров минеральных парагенезисов конкретных урановорудных стадий гидротермального цикла, использования радиоизотопных методов, в том числе изотопно-почвенного (ИПМ); картирование слабых ореолов урана методом осколочной радиографии (а. с. № 173325, 1982 г.) и др.

Проблема научно-методического обеспечения прогнозно-поисковых работ на уран под руководством КНТС обсуждалась в рамках всесоюзных семинаров и школ передового опыта в 1984, 1989 и 1991 годах, труды семинаров публиковались в сборниках КНТС «Материалы по геологии урановых месторождений» (выпуски 86, 87, 117, 127; редакторы Ю. А. Арапов, Г. А. Сидоренко, Р. В. Голева).

Усилиями всего коллектива геологической отрасли эффективность этих методических разработок была подтверждена выявлением на территории бывшего СССР пяти урановорудных провинций – Украинской, Северо-Казахстанской, Забайкальской, Алданской и Среднеазиатской [3, 5, 11, 12, 16–18], на основе которых в нашей стране в начале 1980-х годов была создана лучшая в мире МСБ урана.

В последние годы ведутся работы по созданию новых методик и технологий в дополнение к научно-методическим разработкам прошлого века, направленных прежде всего на поиски слабопроявленных урановорудных объектов. В настоящее время разработаны новые комплексы геологических, геофизических и аэрогеофизических методов прогнозирования (ФГУНПП «Геологоразведка», ФГУП «ВСЕГЕИ»); усовершенствована методика использования изотопов свинца при оценке экзогенных месторождений (ФГУП «ВИМС»); проводятся работы по минералогическо-технологической оценке урановых руд для скважинного подземного выщелачивания, а также исследования по выщелачиванию урана биохимическими способами (ФГУП «ВИМС»); составляются специализированные геологические и геохимические основы прогнозных на уран карт М 1:500000 (ФГУП «ВСЕГЕИ», ФГУП ИМГРЭ и др.).

Для обеспечения интенсификации современных прогнозно-поисковых работ и повышения уровня их эффективности на этапе перехода к выявлению слабопроявленных урановорудных месторождений, необходимости расширения МСБ известных урановорудных районов, а также организации прогнозно-поисковых работ на новых территориях, потенциально перспективных для обнаружения нетрадиционных урановорудных объектов, необходимо проанализировать и обобщить имеющийся в отрас-

ли бесценный научно-методический потенциал, разработать и издать серию официально утвержденных методических рекомендаций, указаний, требований, положений, стандартов и обеспечить внедрение их в практику недропользования. При этом ключевым методическим приемом должен стать успешно используемый ранее традиционный естественноисторический геологический подход к комплексной оценке опознаваемых блоков земной коры с учетом их эрозийного среза, а также генетических и парагенетических взаимосвязей разнотипных эндогенных и экзогенных урановых месторождений.

Этапы уранонакопления в геологической истории земной коры

Естественноисторический геологический подход к пониманию процессов рудообразования оказался наиболее плодотворной концепцией, которая позволила выявить закономерности формирования урановых рудных месторождений на определенных этапах становления крупных структур континентальных блоков земной коры. Именно такой концептуальный принцип был использован при создании металлогенических и прогнозных карт вышеперечисленных основных ураноносорудных провинций.

Эволюции уранового рудообразования в истории развития земной коры континентов посвящены многие крупные научные труды, среди которых в первую очередь следует отметить монографии «Уран и торий в земной коре» [14] и «Эволюция уранового рудообразования» [6].

В истории геологического развития земной коры выделяются четкие геохимические эпохи накопления урана (U) и тория (Th), связанные с проявлениями эндогенных и экзогенных процессов при дифференциации вещества верхних слоев литосферы, приведших к формированию уранового оруденения разного генезиса и масштаба. Детально эта проблема изучена А. А. Смысловым [14], который собрал и проанализировал данные о содержаниях урана в геологических образованиях докембрийских и фанерозойских складчатых областей, чехлов древних и молодых платформ, а также их магматических и метаморфических формаций.

В докембрии выделяются несколько различных по геохимии урана эпох: архейская (>2800 млн лет), ранне- (2800–1900 млн лет), средне- (1900–1600 млн лет) и позднепротерозойская (1600–600 млн лет). Каждая из них представлена соответствующими структурно-формационными комплексами, определяющими ее геохимическую специализацию. На основе анализа обширных статистических данных по содержаниям U и Th в породах главных формаций древних щитов на территории России, собранных разными авторами, можно ориентировочно оценить характер ураноносно-

сти докембрийских эпох. Отчетливо видно, что в протерозойские эпохи распределение урана в различных структурно-формационных комплексах пород было крайне неравномерным. Так, геологические формации раннего протерозоя характеризуются повышенными содержаниями урана: аплит-пегматоидные и микроклиновые граниты – $(7,2\div 9,6)\cdot 10^{-4}$ % (Украинский щит) и 11,2 % (Алданский щит); мигматиты – $3\cdot 10^{-4}$ % (Балтийский щит), $3,4\cdot 10^{-4}$ % (Украинский щит) и $(3,4\div 5,2)\cdot 10^{-4}$ % (Алданский щит). Повышенными содержаниями урана отличаются также биотитовые сланцы – $(1,5\div 3,4)\cdot 10^{-4}$ % (Балтийский щит) и $3,2\cdot 10^{-4}$ % (Украинский щит). Неравномерно обогащены ураном филлиты – $4,4\cdot 10^{-4}$ % (Балтийский щит) и $5,6\cdot 10^{-4}$ % (Украинский щит), а также кварциты – $6,2\cdot 10^{-4}$ % (Украинский щит). Местами содержания урана в протерозойских отложениях достигают: в крупнозернистых песчаниках и конгломератах – $17\cdot 10^{-4}$ %, в нефелиновых сиенитах – $16,4\cdot 10^{-4}$ %, в аплит-пегматитовых гранитах – $9,6\cdot 10^{-4}$ % (Украинский щит); в микроклиновых гранитах – $11,2\cdot 10^{-4}$ % (Алданский щит).

Геологические формации среднего и верхнего протерозоя также отличаются неоднородным распределением урана. Наибольшие значения – $5\cdot 10^{-4}$ и $5,6\cdot 10^{-4}$ % – отмечены для филлитов и гранитов рапакиви (Балтийский щит); в пределах Украинского щита содержания урана в гранитах рапакиви составляют $(4,1\div 4,8)\cdot 10^{-4}$ %, а в породах сиенит-граносиенитовой формации – достигают $16,4\cdot 10^{-4}$ %; в пределах Алданского щита установлены содержания урана в сланцево-гравелит-песчаниковых толщах на уровне $(2,8\div 4)\cdot 10^{-4}$ % (Титов, Терентьев, Кудрявцев и др.) [цит. по 14]. При этом некоторые геологические формации – доломиты, мергели, мраморы, кальцифиры, гнейсы гранулитовой и амфиболитовой фаций метаморфизма, кристаллические сланцы амфиболитовой и зеленосланцевой фаций, чарнокиты – отличаются значительно более низкими содержаниями урана: $(0,2\div 2)\cdot 10^{-4}$ %.

Относительно невысокими содержаниями урана характеризуются породы гипербазитовой, спилито-кератофировой, андезитовой и габбро-плагиогранитовой формаций: соответственно $(0,09\div 0,3)\cdot 10^{-4}$; $(0,7\div 1,1)\cdot 10^{-4}$; $(1\div 1,7)\cdot 10^{-4}$ и $(0,06\div 2,5)\cdot 10^{-4}$ % [14]. В фанерозойских складчатых областях в мелкозернистых лейкократовых гранитах содержания урана составляют от $(5,8\div 10,7)\cdot 10^{-4}$ %. В континентальных и морских отложениях содержания его достигают $(4,5\div 5)\cdot 10^{-4}$ %. В терригенно-карбонатных морских мелководных отложениях на фоне содержаний $(1,2\div 3)\cdot 10^{-4}$ % встречены содержания более $20\cdot 10^{-4}$ % (Комлев, Титов, Горлицкий и др.) [цит. по 14].

В осадочном чехле континентальной части земной коры, в зависимости от режимов тектонического

развития отдельных блоков, также четко выделяются формации, обогащенные ураном: углеродисто-глинистые сланцы — до $(100\div 200)\cdot 10^{-4}$ % в платформенных областях и миогеосинклиналях; углеродисто-кремнистые сланцы — до $(20\div 50)\cdot 10^{-4}$ %; горючие сланцы — до $(100\div 200)\cdot 10^{-4}$ % в платформенных областях.

Характерны повышенные содержания урана в битуминозных известняках — до $7,8\cdot 10^{-4}$ %, в кварцевых конгломератах — до $6,3\cdot 10^{-4}$ %, в торфах — до $5\cdot 10^{-4}$ %. Тогда как соленосные формации (ангидриты, каменная соль), известняки, кремнистые сланцы, кварциты, глинисто-кремнистые сланцы характеризуются весьма низкими содержаниями урана — $(1,1\div 2,8)\cdot 10^{-4}$ %.

В эволюции земной коры выделяются не только эпохи интенсивного уранообразования — ранне-среднепротерозойская, позднепалеозойская, мезозойская, кайнозойская, но и формируются специализированные на уран геологические формации, занимающие вполне конкретные позиции в геотектоническом развитии геологических блоков, поэтому детальное изучение геологического строения с восстановлением естественноисторического геологического развития территории является основой выделения эпох уранорудообразования и понимания закономерностей размещения наиболее перспективных на уран площадей.

Генетические и промышленно-генетические типы урановых месторождений и их место в эволюции земной коры

Важнейшим принципом организации прогнозно-поисковых работ на уран является ориентация на известный комплекс месторождений в соответствии с генетическими и промышленно-генетическими классификациями.

Существует довольно много генетических и промышленно-генетических классификаций месторождений урана: Georg, 1949; Bain, 1950; Lang, 1952; Everhart, 1951, 1954, 1956; Rouboult, 1955; King, et al., 1952; Everhart, Wrigt, 1953; Geffroy, Sacia, 1954; Stocking, Page, 1956; Магаквен, 1955; Хейнрих, 1962; Щербаков, 1955; Бетехтин, 1955; Домарев, 1956; Суражский, 1956; Семенов, 1959; Константинов, Куликова, 1960; Котляр, 1961; Готман, Зубарев, 1963; Смирнов, 1976; Данчев, Лапинская, 1980; Шумилин, 1987; Лаверов, Величкин, Шумилин, 1992; и др.

В большинстве генетических классификаций урановые месторождения группируются в три основных класса: эндогенные, экзогенные и метаморфизованные. Подход к классификации урановых месторождений принципиально изменился в связи с развитием естественноисторического направления в сфере геологических наук. Кроме генетического типа, минерального состава и геолого-структурной позиции урановых месторождений, в качестве основополага-

ющих классификационных критериев стали использовать приуроченность месторождений к определенным геотектоническим этапам развития разнотипных блоков земной коры (древние щиты, фанерозойские складчатые области, области активизации щитов, активизированные платформы и т. д.). Преимущества и перспективность данного подхода к классификациям рудных и, конечно, урановых месторождений несомненны, так как позволяют научно обосновать прогнозно-поисковые критерии оценки разнотипных, потенциально рудоносных территорий в разном масштабе в зависимости от геолого-тектонической истории их формирования.

В группу *эндогенных месторождений* урана и тория входят: магматические, пегматитовые, контактово-метасоматические (скарновые) и гидротермальные месторождения. Главным объектом промышленной разработки среди эндогенных месторождений урана длительное время являлись **гидротермальные** месторождения. Там же, где урановые месторождения относятся к **магматическому** типу (Россинг в Намибии; Росс-Адамс на Аляске; Илимауссак в Гренландии и др.), повсеместно признается значительное влияние гидротермальных процессов, приводящих к концентрации оруденения. Средние содержания U в них достигают 0,1 %, а в зоне гидротермальной проработки — увеличиваются до 0,3 %. Среди **пегматитовых** месторождений выделяются: гранитные пегматиты, пегматиты нефелиновых сиенитов и пегматиты мигматитов. Содержание U_3O_8 в большей части пегматитов составляет сотые и тысячные доли процента. В промышленно интересных пегматитовых месторождениях содержания урана достигают 0,05–0,1 %. Примерами таких месторождений являются пегматиты района оз. Онтарио (0,1–0,31 % U_3O_8) и оз. Шарлебуа (0,04–0,2 % U_3O_8) провинции Саскачеван (Канада). Содержание U_3O_8 здешних месторождений в отдельных гнездах достигает 1–2 %.

Контактово-метасоматические месторождения урана весьма немногочисленны. Наиболее крупное месторождение урана, связанное со скарнами, — Мэри Кэтлин в Австралии. В отношении этого типа месторождений иногда также указывается, что на формирование промышленных содержаний урана влияют постскарновые гидротермальные ураноносные процессы.

Группа **собственно гидротермальных** месторождений урана имеет определяющее значение в перечне эндогенных объектов промышленной разработки. В месторождениях этой группы сосредоточено свыше 95 % запасов урана эндогенного происхождения, что обеспечивает около 80 % мировой добычи.

Экзогенные месторождения урана связаны с различными стадиями литогенеза (гипергенез, седиментогенез, диагенез, катагенез). На стадии выветривания

(гипергенеза) урановорудные концентрации возникают в зонах окисления эндогенных месторождений урана, где формируются остаточные или инфильтрационные рудные залежи, а также элювиальные и делювиально-пролювиальные россыпи урансодержащих минералов. По Мейнард [9] скопления урановых руд экзогенной группы подразделяются на пять типов, последовательно сменяющих друг друга в ходе эволюции Земли. Самыми древними являются золотоурановые месторождения в конгломератах (Витватерсранд, Южная Африка) – это древнейшие, сформированные в условиях бедной кислородом атмосферы метаморфизованные россыпи возрастом 2,8–2,3 млрд лет.

С позднепротерозойским этапом связано формирование урановых месторождений, вошедших в геологическую литературу и практику ГРП последних лет как месторождения «несогласия» (месторождения Австралии и Канады). Рудные залежи этих объектов располагаются вблизи поверхностей несогласия между метаморфизованными породами архея и нижнего протерозоя и неметаморфизованными пологозалегающими верхнепротерозойскими терригенными образованиями.

В России многие годы на поиски месторождений «несогласия» были ориентированы активные ГРП. Первое урановое месторождение такого типа в России – Карку, расположенное в юго-восточной части Балтийского щита. На гранито-гнейсах архей-раннепротерозойского возраста с мощной (30 м) древней корой выветривания в базальном горизонте песчаников и гравелитов над поверхностью предрифейского структурно-стратиграфического несогласия залегают линзы и пласты богатого уранового оруденения (13–19 % U). Минеральный состав руды представлен сульфидами свинца и цинка и арсенидами никеля, кобальта с настураном и коффинитом.

Заметным этапом уранонакопления в истории Земли являлось образование урановых руд в черных сланцах. Примерами являются кембрийские сланцы Швеции и позднедевонские сланцы восточных регионов США. Урановая минерализация в черных битуминозных сланцах характеризуется низкими содержаниями U_3O_8 – от 0,025 до 0,32 %, поэтому этот тип оруденения считался неблагоприятным для освоения. В связи с развитием проблемы сланцевого газа возможно вернуться к оценке сланцевых толщ на уран.

Среди экзогенных месторождений урана весьма существенную роль играют месторождения в мезозойско-кайнозойских песчаниках (тип Колорадо) – это ролловый тип серповидных рудных залежей. Уран в форме U^{+6} из кислородсодержащих подземных вод осаждался в форме U^{+4} на восстановительном барьере. Рудные минералы представлены уранинитом и коффинитом. Уран ассоциирует с молибденом и селеном.

Отечественными геологами была выявлена в Средней Азии крупная урановорудная провинция с залежами роллового типа, месторождения которой имеют значительные размеры [16–18, 22–24].

Среди урановых месторождений, формирующихся в экзогенных условиях, следует отметить урановые объекты в палеодолинах, примером которых являются руды в мезо-кайнозойских палеорулах Забайкалья (Витимский урановорудный район), южной окраины Западно-Сибирской низменности (Далматовское, Хохловское, Добровольное, Тобольское, Семизбайское, Малиновское месторождения); урановые концентрации в связи с костным детритом майкопской свиты (Ергенинский рудный район, Черкесское и Некрасовское месторождения), с фосфатсодержащими пестроцветными отложениями пермо-карбона (Гиданское, Бамбакское месторождения); уран-битумные и уран-сульфидные месторождения в пределах Пугачевско-Жигулевского и Токмаковского сводов Европейской платформы (Репьевское месторождение) и др. Интересны на западе Австралии близповерхностные залежи карнотитовых руд в карбонатных породах. Это самые молодые урановые рудопроявления. Руды приурочены к калькретам (кальций-магний-магний карбонатным породам) и сформировались при циркуляции подземных вод на глубинах не более 5 м от поверхности.

В целом оценивая позицию урановых месторождений, возникших в экзогенных условиях, следует отметить, что они формировались строго в определенные периоды геологической истории. Их образование приурочено к относительно спокойным геотектоническим этапам, контролируется локальными окислительно-восстановительными условиями и определяется наличием урансодержащих пород эндогенных руд – источников металла, а главное – ловушек (геохимические барьеры и необходимые структуры) для отложения рудного вещества.

Для организации результативных прогнозно-поисковых работ на опойсковываемых площадях разного масштаба в целях их комплексной оценки на все возможные, как эндогенные, так и экзогенные типы слабопроявленных урановорудных объектов, необходимо: во-первых, владеть достоверными знаниями о геологическом строении изучаемой площади и естественноисторическом геологическом ее развитии с выделением эпох активизации и стабилизации, а также специализированных на уран формаций; во-вторых, на основе известных классификаций генетических и промышленно-генетических типов урановых месторождений прогнозировать выявление возможных типов слабопроявленных урановых месторождений уже известных в геологической практике; в-третьих, в целях создания новых промышленных типов

урановорудных месторождений следует внимательно относиться к оценке урановых аномалий и рудопроявлений, пока не имеющих промышленной значимости, но включенных в генетические классификации, а также на благоприятные геологоструктурные обстановки без видимых признаков ураноносности для обнаружения новых, пока не известных типов слабопроявленных урановых месторождений

О генетических и парагенетических связях эндогенного и экзогенного уранового оруденения

Взаимосвязь главных генетических типов урановых месторождений – эндогенных и экзогенных – наглядно иллюстрируется схемой Э. Хейнриха [20] с добавлениями автора (рис. 2). На схеме выделяются три принципиальных глубинных уровня уранового минералообразования в земной коре: наиболее глубинный – соответствует (по Смирнову и Борхерту) абиссальной и мезоабиссальной зонам (цит. по В. И. Смирнову, 1982), где формируются магматические скопления урансодержащих минералов, гранитные и фельдшпатоидные сиенитовые интрузии, а также гранитные сиенитовые пегматиты и мигматиты, карбонатиты и метаморфизованные россыпные месторождения. Рудоносность урановых месторождений этого уровня достигает промышленных масштабов только при дополнительной проработке более поздними гидротермальными процессами. Уровень средних глубин – гипабиссальный и субвулканический.

К нему приурочены основные гидротермальные месторождения, генетические типы которых различаются по глубине формирования: гипо-, мезо- и эпитептермальные. Поверхностный и приповерхностный уровни характеризуются широким разнообразием генетических типов урановых месторождений: инфильтрационные, гидротермально-осадочные, перераспределенные окисленные, россыпные, осадочные, уран-угольные, уран-битумные и др.

Схема удачно демонстрирует существующие в природе генетические и парагенетические взаимоотношения между урановыми месторождениями эндогенного и экзогенного генезиса (см. рис. 2), которые возникают закономерно в связи с крупными геотектоническими импульсами или стабилизационными перерывами, что и определяет позицию конкретных урановорудных месторождений в естественноисторическом развитии конкретных блоков земной коры.

Рассматривая проблему генетических и парагенетических связей эндогенного и экзогенного уранового оруденения, следует напомнить провидческое мнение академика А. Е. Ферсмана: «Необходимо иметь в виду, что многие месторождения вторичного типа являются ничем иным, как «урановой шляпой» над месторождениями коренными. Находки слюдок в процессах гипергенных показывают необходимость поисков более глубоких месторождений урана». Многолетний опыт последующих (после классического предвиде-

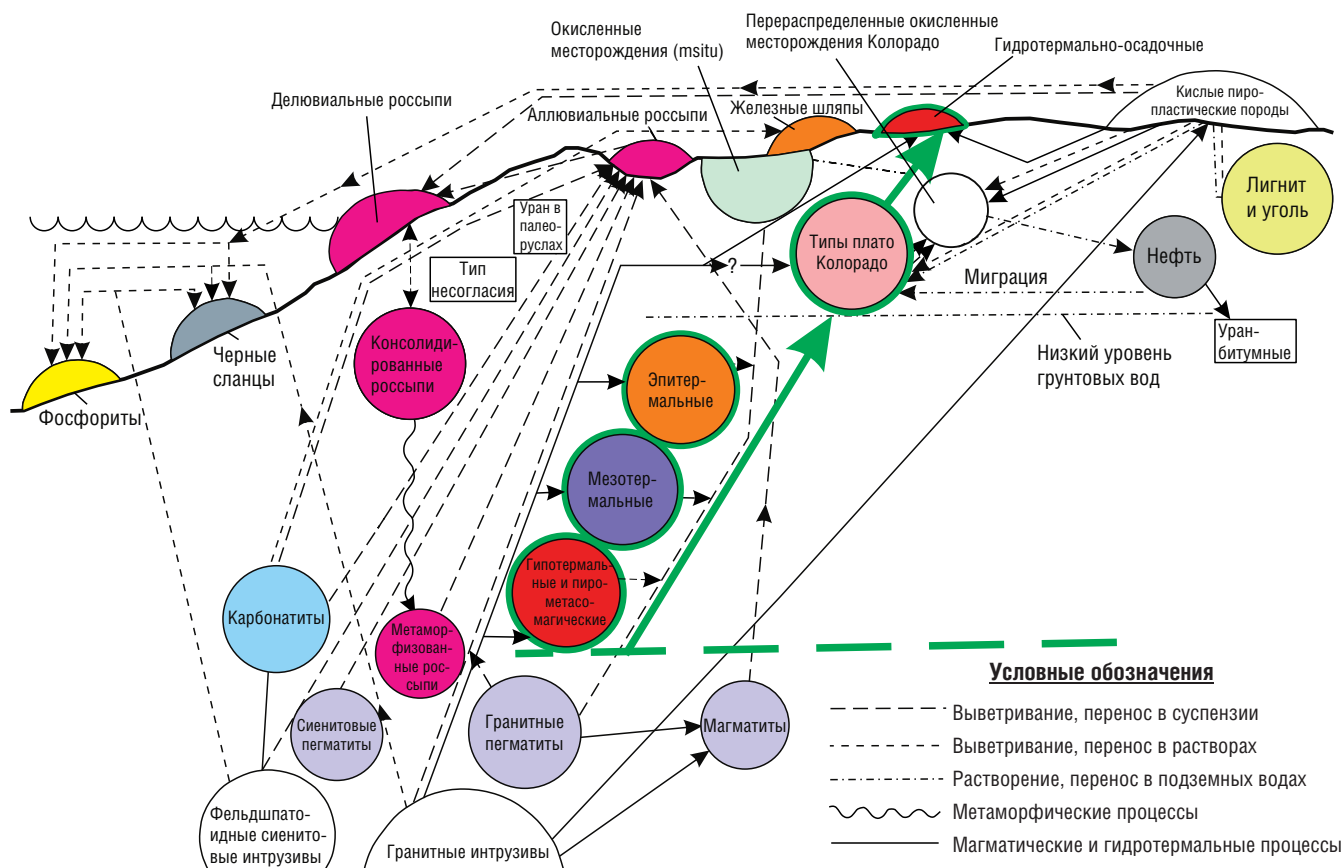


Рис. 2. Генетические взаимоотношения главных типов месторождений урана и тория (по Хейнриху [20]; с добавлениями Р. В. Голевой)

ния великого ученого) ГРР на уран подтверждает этот его постулат в более широком смысле.

Аналогичная проблема и с золотоносными россыпями: общеизвестно постоянное обнаружение коренных месторождений золота на территориях с известными в настоящее время россыпными объектами.

Практически во всех урановорудных провинциях и регионах также обнаруживаются как вторичные (экзогенные), так и первичные (эндогенные) руды урана. Тому есть многочисленные примеры: Казахстанская урановорудная провинция, Молдубанская зона (Чешский массив, Вогезы, Шварцвальд), Центральный Французский массив, южная часть Армориканского массива, Бурятия и др.

Недоучет генетических и парагенетических связей эндогенного и экзогенного уранового оруденения и уровня эрозионного среза геологических образований ураноносных блоков земной коры сдерживает организацию комплексной оценки ураноносности площадей как на новых перспективных территориях, так и в пределах известных урановорудных провинций [11]. К сожалению, прогнозно-поисковая практика на изучаемых территориях в последние годы по традиции всегда нацелена только на определенный вид урановых месторождений и, как правило, следует «геологической моде»: поиски организованы либо на урановые руды в альбититах и березитах, либо на месторождения типа «несогласия», а теперь еще и на ставший «популярным» палеодолинный тип урановых месторождений и т. д.

Современный пример подобного подхода к оценке ураноносности рудного района – ГРР в Витимском районе (Бурятия), где изучаются урановорудные объекты в палеоруслах с целью добычи урана методами подземного выщелачивания (содержания колеблются от 0,014 до 0,5 %, бортовое содержание U_3O_8 – 0,005 %). При этом ГРР здесь не сопровождается оценкой ураноносности данной площади в целом; остались недоизученными этапы гранитообразования, хотя граниты считаются источником урана для объектов в палеоруслах; не проанализирована история тектонического развития района с выделением эпох тектоно-магматической активизации, как правило, сопровождающихся палеогидротермальной деятельностью с формированием эндогенных (гидротермальных) руд в геолого-структурных напряженных узлах; не выделены и слабо изучены этапы палеокорообразования; не рассматриваются особенности строения фундамента по геофизическим данным и т. д. Совершенно очевидно, что общие перспективы ураноносности Витимского района далеко не исчерпаны, о чем свидетельствует геолого-структурный и геоморфологический контроль размещения урановорудных палеорусел, определяющийся крупными структурами фундамента.

Следует заметить, что в зависимости от мощности осадочного чехла, где развиваются крупные экзогенные инфильтрационные урановые месторождения песчаникового типа (Средняя Азия, Колорадо) возникает ложное чувство независимости формирования экзогенных и эндогенных процессов друг от друга. Пространственная (иногда очень удаленная) разобщенность эндогенных и экзогенных урановорудных объектов в урановорудных провинциях и на потенциально ураноносных территориях в принципе не отменяет существования их парагенетических связей вследствие наличия общего глубинного энергетического источника. В качестве примера можно указать на гидротермальное оруденение и околорудные изменения, образованные при наложении восходящих эндогенных растворов на эпигенетически окисленные первично красноцветные песчаники и глины месторождений Плато Колорадо, и аналогичные процессы на ряде эпигенетических месторождений урана в Средней Азии, приуроченных к водоносным горизонтам артезианских бассейнов [1, 22–24]. Е. М. Шмариович утверждает, что «ролловые залежи настуран-черниевых руд, приуроченные к выклиниванию зон пластового окисления, отчетливо тяготеют к участкам интенсивного развития изменений восстановительного характера», указывает на пути возможного поступления восстановительных растворов с глубины и даже дает рекомендации о необходимости на площадях развития приразломных руд применять комплекс геолого-структурных, геофизических, гидрогеологических и минералого-геохимических методов для обнаружения каналов гидравлической связи водоносных горизонтов осадочного чехла с кристаллическим фундаментом [24]. Генетическая модель взаимодействия инфильтрационных ураноносных пластовых вод и восходящих термальных растворов, поступающих по зонам долгоживущих разрывных нарушений во время уранообразования в артезианских бассейнах Средней Азии, получила экспериментальное и детальное количественное математическое обоснование [22, 23].

Недоучет уровня эрозионного среза геологических образований конкретных блоков земной коры, безусловно, сдерживает организацию комплексной оценки потенциально ураноносных территорий и переосмысление перспектив уже известных урановорудных провинций и районов. В качестве иллюстрации парагенетических связей эндогенных и экзогенных урановых месторождений можно привести несколько конкретных примеров.

Убедительным примером пространственной близости разнотипных эндогенных и экзогенных урановых месторождений и рудопроявлений в конкретном блоке земной коры является российское Забайкалье – Республика Бурятия и Читинская область. По материалам Байкальского филиала «Сосновгеологии» [13],

на данной территории выделяются урановорудные районы (промышленные, резервные и потенциально ураноносные) с разнотипными месторождениями и рудопроявлениями урана (рис. 3):

- Урулунгуевский урановорудный район с гидротермальными месторождениями Стрельцовского рудного поля, гидротермальным стратиформным месторождением Цаган-Тором и гидрогенными месторождениями Меридиональное и Тарба-Ганжинское;

- Даурский район с Акуинской группой гидротермальных месторождений (Акухтинское, Восточное, Барун-Улачинское) и гидрогенным Марсонским месторождением;

- Тунги́ро-Могочинский район, включающий гидротермальные месторождения Могочинской группы (Королёвское, Часовое, Кристалльное), а также Сигирлинское и Ланское;

- Витимский и Южно-Витимский районы, где преобладают многочисленные разнотипные гидрогенные месторождения песчаникового и палеодолинного типов, рентабельные для разработки подземным выщелачиванием.

Не менее выразительным примером пространственного совмещения в земных блоках эндогенного и экзогенного уранового оруденения является Восточно-Европейская урановорудная провинция (рис. 4), где выделены перспективные урановорудные районы – Подмосковский, Воронежский, Верхнекамский, Жигулёвский, Палеодонской, Палеоволжский, и известны месторождения и рудопроявления урана: как экзогенные – в палеодолинах, в карстовых полостях, органогенные фосфатного типа в рыбных костях и в современных торфяниках, так и эндогенные – в породах кристаллического фундамента. В связи с мощ-

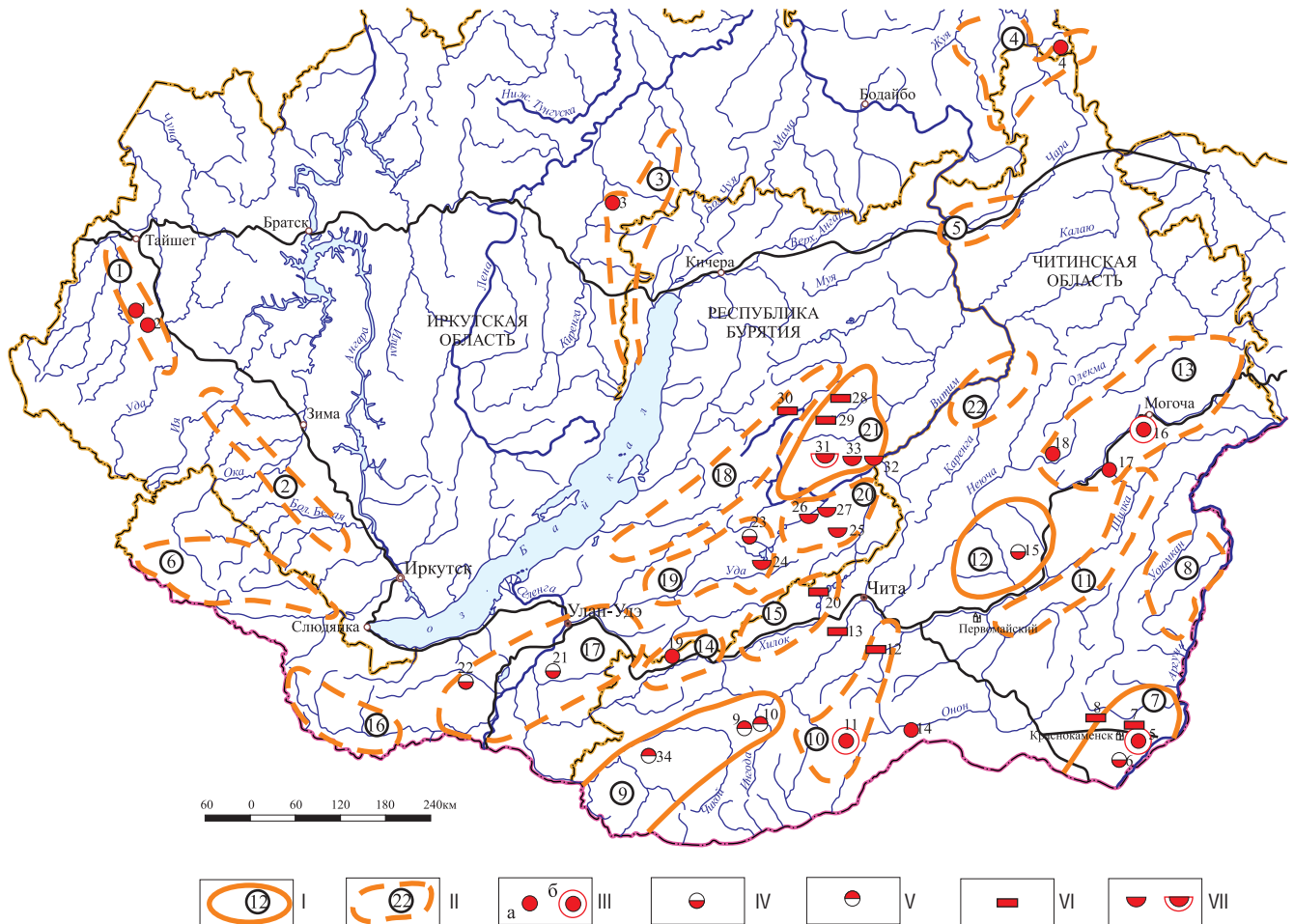


Рис. 3. Карта ураноносности юга Восточной Сибири (по Д. А. Самовичу [13, с. 8]):

I, II – урановорудные районы промышленные и резервные (I), потенциально урановорудные (II): 1 – Бирюсинский, 2 – Присяянский, 3 – Аkitканский, 4 – Чарский, 5 – Сьюльбанский, 6 – Окинский, 7 – Урулунгуевский, 8 – Урюмкано-Уровский, 9 – Чикойский, 10 – Даурский, 11 – Сретенский, 12 – Оловский, 13 – Тунги́ро-Могочинский, 14 – Бадинский, 15 – Огзонский, 16 – Джидинский, 17 – Селенгинский, 18 – Курба-Витимканский, 19 – Еравнинский, 20 – Южно-Витимский, 21 – Витимский, 22 – Витимо-Каренгский; III–VII – урановые месторождения (а), рудные поля и группы месторождений (б): гидротермальные жильные и штокервовые (III), гидротермальные стратиморфные (IV), слюдково-цеолитовые (V) в зонах дробления гранитов, гидрогенные песчаникового (VI) и палеодолинного (VII) типов (1 – Столбовое, 2 – Ансах, 3 – Безымянное, 4 – Торгойское, 5 – Стрельцовское рудное поле, 6 – Цаган-Тором, 7 – Меридиональное, 8 – Тарбаганжинское, 9 – Горное, 10 – Березовое, 11 – Акуинская группа месторождений [Акухтинское, Восточное, Барун-Улачинское], 12 – Марсонское, 13 – Кукинское, 14 – Дурулгуевское, 15 – Оловское, 16 – Могочинская группа месторождений [Королёвское, Часовое, Кристалльное], 17 – Маяк, 18 – Сигирлинское, 19 – Ланское, 20 – Степное, 21 – Журавлиное, 22 – Сланцевое, 23 – Буяновское, 24 – Холостуйское, 25 – Щегловское, 26 – Витлаусское, 27 – Талаканское, 28 – Имское, 29 – Сайжеконское, 30 – Угольное, 31 – Хиагдинское рудное поле, 32 – Родионовское, 33 – Джилдинское, 34 – Югал)

ным осадочным чехлом Русской платформы в его составе, безусловно, преобладают выявленные объекты экзогенного типа урановых руд. Эндогенные рудопроявления урана группируются в этой провинции в основном в пределах более глубокого эродированного блока Воронежской антеклизы [21].

Примеры парагенетических взаимосвязей эндогенных и экзогенных урановорудных объектов можно найти и за пределами России. Так, в Чешском массиве с позднеорогенной активизацией (C_2-P_1) связаны непромышленные концентрации эндогенного урана в натровых метасоматитах (альбититах), небольшие полигенные уран-угольные месторождения; промышленные урановорудные гидротермальные жильные кальцит-настурановые – в альбитизированных и хлоритизированных ореолах. В областях активизированных платформенных отложений (P_2-N) – арсенидно-флюоритовые руды с регенерированными минералами урана, наложенные на более раннюю урановую минерализацию, а также промышленные экзогенные месторождения урана в песчаниках мелового возраста и гидротермальные сульфидно-арсенидные руды с серебром и настураном, связанные с тектономагматической активизацией в третичное время, и уран-угольные мелкие месторождения урана в платформенном чехле [19].

Заключение

Основной причиной неэффективности поисков урана в последние годы безусловно является исчерпание фонда легкооткрываемых с помощью радиометрических методов урановых месторождений, выходящих на дневную поверхность (это было отмечено на Коллегии Роснедр 30.03.2010 г.). Поэтому для укрепления МСБ урана России в условиях перехода к поискам слабопроявленных и скрытых урановорудных месторождений необходимо переориентировать стратегию прогнозно-поисковых работ, опираясь на традиционный естественноисторический геологический подход к комплексной оценке потенциальных перспектив разномасштабных рудоносных территорий. Только адекватное природе понимание геологического строения и естествен-

ноисторического геологического развития оцениваемых площадей, а также позиции в их геологической истории эпох уранообразования (этапы тектономагматической активизации для эндогенного оруденения, формационные перерывы с корообразованием для экзогенного), может обеспечить эффективность прогнозно-поисковой деятельности на скрытые и слабопроявленные урановорудные объекты. При этом обязательна оценка уровня современного эрозионного среза геологических образований изучаемых блоков земной коры и учет критериев глубинности формирования разных генетических типов урановых месторождений.

Большое значение имеют разработки по усовершенствованию классификаций урановых месторождений для включения в них новых генетических типов, могущих стать промышленными [6, 25]. Не менее важны исследования по установлению генетических и парагенетических связей между урановыми месторождения-

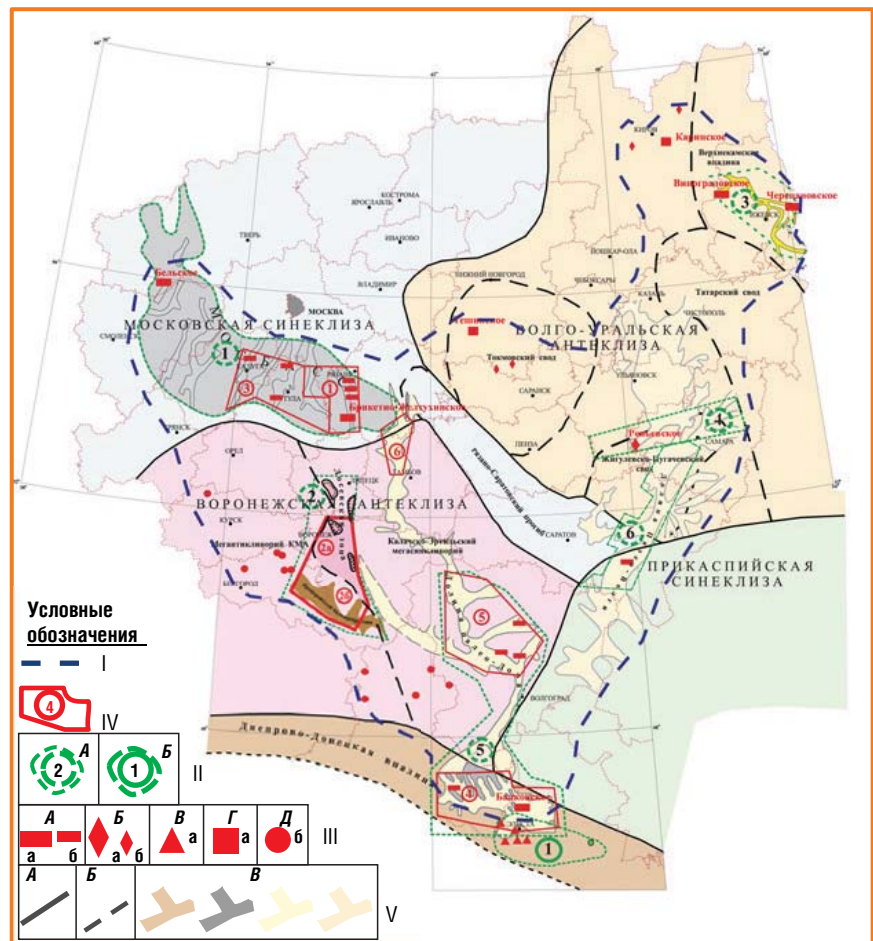


Рис. 4. Обзорная карта Восточно-Европейской урановорудной провинции (по В. Г. Мартыненко, А. А. Новгородцеву, А. Е. Фоменко, Л. В. Грабовникову [21, с. 34]): I – граница Восточно-Европейской урановорудной провинции; II – урановорудные районы – потенциальные А (1 – Подмосковский, 2 – Воронежский, 3 – Верхнекамский, 4 – Жигулевский, 5 – Палеодонский, 6 – Палеоволжский) и резервные Б (1 – Ергенинский); III – месторождения (а) и рудопроявления (б) урана (А – в палеодолинах, Б – в карстовых полостях, В – в рыбных костях (органогенно-фосфатный), Г – в современных торфяниках, Д – эндогенные в породах кристаллического фундамента); IV – площади ГРП в 2003–2010 гг. (1 – Скопинская, 2а – Бобровская, 2б – Прохоровская, 3 – Щекинская, 4 – Гашунская, 5 – Цимлянско-Хоперская, 6 – Мичуринская); V – границы основных тектонических структур (А – антеклизы и синеклизы, Б – своды, валы, прогибы, В – палеодолины)

ми разного генезиса, в том числе между эндогенными и экзогенными объектами, что может расширить МСБ урана во многих известных урановорудных районах.

Прогнозно-поисковые работы должны сопровождаться научно-методическими исследованиями: 1) по уточнению этапов уранонакопления в геологической истории разнотипных блоков земной коры; 2) по усовершенствованию классификаций генетических и промышленно-генетических урановорудных объектов с целью включения в них новых возможных нетрадиционных типов; 3) по выявлению генетических и парагенетических связей эндогенного и экзогенного уранового оруденения на фоне естественноисторического геологического развития конкретных опосредуемых площадей.

Для организации научно-методического обеспечения ГРП на слабопроявленные урановорудные объекты необходимо:

1) собрать, систематизировать и проанализировать уникальный опыт научно-методического обеспечения ГРП на уран за 70 лет функционирования урановой отрасли;

2) учесть и скоординировать все современные инновационные научно-методические рекомендации, нацеленные на выявление слабопроявленных урановорудных объектов;

3) сформировать группу экспертов для подготовки (на основе обобщения накопленного в прошлом веке опыта и современных инновационных научно-методических разработок) комплекта актуализированных научно-методических рекомендаций для прогнозирования и поисков слабопроявленных месторождений урана, которые затем утвердить на КНТС и в Роснедрах и организовать внедрение их в практику недропользования урановой отрасли.

Анализ и обобщение бесценного научно-методического опыта следует осуществить в виде коллективной монографии «Научно-методическое обеспечение прогнозно-поисковых работ на уран: становление, состояние, эффективность, предложения по совершенствованию», что позволит опыт урановой геологии использовать также при прогнозировании и поисках других рудных и нерудных твердых полезных ископаемых. **РОН**



Список использованных источников

1. Булатов С. Г., Щёточкин В. Н. Особенности рудообразующего процесса на урановых месторождениях пластовой кислородной зональности // Советская геология. 1970. № 4. С. 110–119.
2. Голева Р. В. Ураноносные и парагенные с ними гидротермалиты областей континентальной тектономагматической активизации и их прогнозно-поисковое значение: дисс...-дра геол.-минерал. наук: 04.00.11. – М., ВИМС, 2000. – 317 с. – ил. – 71:01-4/2-2.
3. Голева Р. В. Научно-методическое сопровождение прогнозно-поисковых работ на скрытое урановое оруденение: состояние и предложения по совершенствованию // Материалы по геологии месторождений урана, редких и редкоземельных металлов: инф. сб. – М., 2012. – Вып. 158. – С. 82–88.
4. Государственная программа РФ «Воспроизводство и использование природных ресурсов»: утв. постановлением Правительства РФ от 15 апреля 2014 г. № 322 // Собрание законодательства РФ. 2014. 5 мая. № 18 (ч. III), ст. 2168.
5. Еремеев А. Н. Методика глубинных поисков погребенных эндогенных месторождений урана (на примере центральной части УКШ и Сев. Казахстана): дисс...-дра наук. – М., 1969. – 282 с. – Фонды ВИМС.
6. Казанский В. И., Лавёров Н. П., Тугаринов А. И. Эволюция уранового рудообразования. – М.: Атомиздат, 1978.
7. Лопатин В. В., Камнев Е. Н., Иванов В. Г. Долгосрочные перспективы развития добычи урана в России // Горный журнал. 2002. № 4. С. 7–10.
8. Машковцев Г. А. Научное технико-технологическое обеспечение геологоразведочных работ на твердые полезные ископаемые: проблемы и пути решения // Разведка и охрана недр. 2013. № 4. С. 13–18.
9. Мейнард Дж. Геохимия осадочных рудных месторождений. – М.: Мир, 1985. – 357 с.
10. Миронов Ю. Б., Бузовкин С. В. О путях повышения эффективности прогнозно-поисковых работ на уран в России // Материалы по геологии месторождений урана, редких и редкоземельных металлов: инф. сб. – М., 2011. – Вып. 156. – С. 89–98.
11. Предпосылки формирования крупных гидротермальных и экзогенно-эпигенетических урановых месторождений / Г. А. Машковцев, Я. М. Кисляков, А. К. Мигута [и др.] // Геология рудных месторождений. 1995. № 6. Т. 37. С. 467–481.
12. Пятков Е. А. Стране был нужен уран. История геологоразведочных работ на уран в СССР / Под ред. Г. А. Машковцева. – М.: Изд. ВИМС, 2005. – 245 с.
13. Самович Д. А. История изучения и современное состояние минерально-сырьевой базы урана Восточной Сибири // Разведка и охрана недр. 2005. № 10. С. 7–10.
14. Смыслов А. А. Уран и торий в земной коре. – Л., Недра, 1974. – 231 с.
15. Тафханов А. В. Современные тенденции развития мировой и российской урановой промышленности (2007–2012 гг.) // Минеральное сырье [науч.-методич. сб. ВИМС]. 2012. № 33. 53 с. – Сер. геолого-экономическая.
16. Уран российских недр / Г. А. Машковцев, А. К. Константинов, А. К. Мигута. – М.: Изд. ВИМС, 2010. – 850 с.
17. Урановой геологии России 60 лет // Материалы по геологии месторождений урана, редких и редкоземельных металлов: инф. сб. КНТС / ВИМС. 2008. Вып. 148. 228 с.
18. Урановой геологии ВИМСа – 70 лет / Под ред. Г. А. Машковцева. – М.: Изд. ВИМС, 2013. – 159 с.
19. Урановые месторождения Чехословакии / Ю. А. Арапов, В. Е. Бойцов, Г. А. Кремчуков и др. – М.: Недра, 1984. – 445 с.
20. Хейнрих Э. Минералогия и геохимия радиоактивного сырья. – М.: Иностранная литература, 1961. – 588 с.
21. Центральная геологическая экспедиция за 35 лет / В. Г. Мартыненко [и др.] // Разведка и охрана недр. 2005. № 10. С. 29–36.
22. Шмаринич Е. М., Белова Л. Л., Кричевец Г. Н. Механизм формирования уранового и рудосопролюдающих изменений на приразломных пластово-инфильтрационных месторождениях // Геология рудных месторождений. 1986. Т. XXVIII. № 3. С. 11.
23. Шмаринич Е. М., Щёточкин В. Н. Приразломное оруденение на пластообразных эпигенетических месторождениях урана // Советская геология. 1972. № 10. С. 109–116.
24. Шмаринич Е. М. Экзогенные урановые месторождения. Избранные труды. – М.: Изд. ВИМС, 2007. – 591 с.
25. Шумилин М. В. Промышленные и генетические классификации урановых месторождений и пути их совершенствования // Основные проблемы уранового рудообразования. – М.: Изд. ВСЕГЕИ, 1987.

Revisited: Arrangement of poorly shown uranium deposit prospecting in Russia

R. V. Goleva, Dr. Sc. (Geol-Mineral), Prof., Senior Research Associate, FGUP VIMS

For the improvement of uranium reserves and resources it is recommended to analyze a 70-year national experience of scientific and methodological support of uranium deposit exploration, which efficiency is proved by the formation of five uranium ore provinces in the territory of the former USSR: Ukrainian, North-Kazakhstani, Transbaikalian, Aldanian and Central Asian, and to formulate the main principles of the arrangement of prospecting at the stage of the transition to the search of poorly shown uranium deposits in the territory of Russia.

Key words: uranium, MRR, poorly shown and concealed deposits, prospecting and exploration, historical experience, new strategy, natural-science approach.

7-я Всероссийская конференция

НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЕ В РОССИИ: государственное регулирование и практика



Москва, 11–12 ноября 2014 г.

При участии
Минприроды России, Роснедра, Росприроднадзора

Реформирование законодательства о недрах

Практика Роснедр в сфере лицензирования
недропользования

Формирование и использование
ликвидационных фондов

Изменения границ участков недр

Новое в земельном законодательстве

Проблемы использования отходов горных
производств

Правоприменительная практика
Росприроднадзора в сфере недропользования

Судебная и арбитражная практика



Организатор мероприятия

 www.lawtek.ru **ПравоТЭК**

Позвоните нам: (499) 235-4788, (499) 235-2549, (499) 235-8169
Подробная информация — на сайте <http://conference.lawtek.ru/>

12-й Всероссийский ежегодный семинар
«Налоги и ТЭК – 2015»

НАЛОГООБЛОЖЕНИЕ И БУХГАЛТЕРСКИЙ УЧЕТ В ГОРНОРУДНЫХ КОМПАНИЯХ



Москва, 12–14 ноября 2014 г.

При участии
Минфина России и ФНС России

Нововведения в Налоговом кодексе
Российской Федерации в 2013–2015 гг.

Трансфертное ценообразование

Проблемы внедрения МСФО

Досудебное урегулирование налоговых
споров

Последние изменения порядка обжалования
решений налоговых органов

Учетная политика для добывающих
компаний

Налог на прибыль: горные выработки
и иные объекты

НДС в добывающих отраслях в 2014 г.
(разъяснения, арбитраж)

НДПИ: актуальная практика (драгметаллы,
руды, уголь)



Организатор мероприятия

 www.lawtek.ru **ПравоТЭК**

Позвоните нам: (499) 235-4788, (499) 235-2549, (499) 235-8169
Подробная информация — на сайте <http://conference.lawtek.ru/>

Регулирование контуров открытых горных работ*

В. И. Супрун,
доктор технических наук,
горный инженер

С. А. Радченко,
канд. техн. наук,
горный инженер

Д. В. Пастихин,
канд. техн. наук,
горный инженер

В. В. Таланин
канд. техн. наук,
горный инженер

МГИ НИТУ «МИСиС»
E-mail: ostik200011@mail.ru

Установление границ открытых горных работ — одна из важнейших задач проектирования и эксплуатации месторождений полезных ископаемых. Вопросам определения границ (контуров) карьеров посвящены работы А. М. Терпигорева, И. А. Кузнецова, А. И. Стешенко, М. И. Гобермана, П. И. Городецкого, Н. А. Старикова, П. Э. Зуркова, Б. П. Боголюбова, Б. В. Фадеева, А. С. Фиделева, М. И. Агошкова, Е. Ф. Шешко, В. В. Ржевского, А. И. Арсентьева, К. Н. Трубецкого, Дж. Хилла, В. С. Хохрякова, В. В. Истомина, Ю. И. Анистратова, М. Г. Саканцева и других известных ученых и специалистов.

Недостоверность геологических данных и недостаточная обоснованность технико-экономических показателей при определении границ открытых горных работ на длительный период времени влекут за собой серьезные проблемы на этапе эксплуатации крупных карьеров.

Последствия недостаточно обоснованного определения контура развития открытых работ можно рассмотреть на примере разработки северной части Кедровско-Крохалевского месторождения разрезом ОАО «Черниговец». По первоначальному проекту открытые горные работы должны погашаться при достижении предельного контура 1 (рис. 1). С учетом этих границ была построена инфраструктура предприятия и района. Перспективный контур развития горных работ 2, обоснование которого выполнено в 2012–2013 гг., предполагает прирезку участков с запасами угля в объеме около 186 млн т, что обеспечивает эксплуатацию разреза до 2035–2037 гг. Реализация проекта развития горных работ в перспективном контуре 2 предусматривает перенос ряда капиталоемких объектов инфраструктуры разреза и региона — в частности, автомобильной дороги Кемерово — Анжеро-Судженск 4, автобазы 5, нефтеперерабатывающего завода 6, линий электропередач, подстанций и пр.

Разработанные аналитические и графоаналитические методы определения контуров карьеров основаны на сопоставлении экономических показателей откры-

Выполнен краткий анализ аналитических и графоаналитических методов определения контуров открытых горных работ, основанных на оптимизации затрат на производство вскрышных и добычных работ с использованием различных видов коэффициентов вскрыши. Рассмотрены методы динамической оценки экономической эффективности вариантов предельных контуров открытых работ, применяемые при проектировании разработки месторождений открытым способом. Предложен усовершенствованный метод обоснования границ открытых горных работ, учитывающий изменения цены угля, производственно-экономических показателей и технического уровня предприятия. Приведены примеры реализации данного метода на ряде крупных угольных месторождений.

Ключевые слова: открытые горные работы (ОГР), коэффициент вскрыши, карьер (разрез), конечный контур, зона рентабельных запасов, экономически целесообразный контур ОГР, месторождение, цена угля.

тых и подземных горных работ. Количественной характеристикой этого сопоставления является величина граничного коэффициента вскрыши $K_{гр}$. Известно достаточно много формул для определения данного параметра. В общем случае формула для расчета граничного коэффициента вскрыши (m^3/t) имеет вид:

$$K_{гр} = (C_{п} - C_{о}) / C_{в}, \quad (1)$$

где $C_{п}$ — себестоимость добычи единицы полезного ископаемого подземным способом, руб/т; $C_{о}$ — то же, открытым способом, без учета затрат на производство вскрышных работ, руб/т; $C_{в}$ — затраты на удаление единицы вскрышных пород, руб/ m^3 .

Предельно допустимой считают такую глубину (такие конечные контуры карьера), при которой контурный коэффициент вскрыши $K_{к} = K_{гр}$. Этот принцип используется в большинстве аналитических и графоаналитических методов (П. И. Городецкий, Е. Ф. Шешко, Б. П. Боголюбов, В. В. Ржевский) определения конечной глубины карьера, начиная с 1950–1960 гг.

На рубеже 1980–1990 гг. в практике проектирования угольных карьеров (разрезов) изменились подходы к определению конечной глубины (предельных контуров) карьеров. В качестве основного критерия определения границ открытых горных работ был принят не граничный, а предельный коэффициент вскрыши $K_{пр}$ (m^3/t):

$$K_{пр} = (C_{пр} - C_{о}) / C_{в}, \quad (2)$$

*В подготовке статьи принимали участие горные инженеры: О. Л. Панченко, Я. В. Левченко, К. С. Ворошилин, А. Г. Жилин.

где $C_{пр}$ – предельно допустимая себестоимость добычи единицы полезного ископаемого, руб/т; C_b – затраты на производство 1 м³ вскрышных работ, руб/м³.

При добыче открытым способом

$$C_{пр} = C / (1 + \varepsilon), \quad (3)$$

где C – цена реализации 1 т полезного ископаемого (угля) без НДС, руб/т; ε – нормативный коэффициент эффективности, принимаемый от 0 до 15 %. При $\varepsilon = 0$, $C = C_{пр}$, т. е. предприятие работает при нулевой рентабельности (нулевой норме прибыли).

На рубеже 1990–2000 гг. разрабатываемые и внедряемые в проектную практику пакеты прикладных программ позволили автоматизировать расчеты при выборе оптимальных контуров открытой разработки на основе других методов. Эти методы предполагают разделение геометризованного участка недр (карьерного поля) на блоки с указанием для каждого из них величины прибыли или убытка. После применения различных формализованных процедур (алгоритм Лерча-Гроссмана, метод плавающего конуса) опреде-

ляются контуры карьера, в которых суммарная прибыль от разработки месторождения максимальна.

Автоматизированные способы предназначаются для оценки потенциала перспективных и действующих месторождений. Они позволяют реализовать подход к решению задач о конечных контурах карьера, основанный на анализе суммарных прибылей и затрат.

В реальной практике проектирования учитываются не только уровни прибыли и затрат, но и время их реализации, т. е. задача решается с использованием методов динамической оценки экономической эффективности. При этом оптимальным считается такой контур карьера, при котором чистый дисконтированный доход, получаемый в результате отработки запасов полезного ископаемого в границах этого контура, приведенный к одному моменту оценки, является максимальным.

Методы динамической оценки экономической эффективности вариантов предельных контуров открытых работ имеют известные ограничения.

Неточность в исходных данных при определении перспективных контуров отработки приводит к ри-

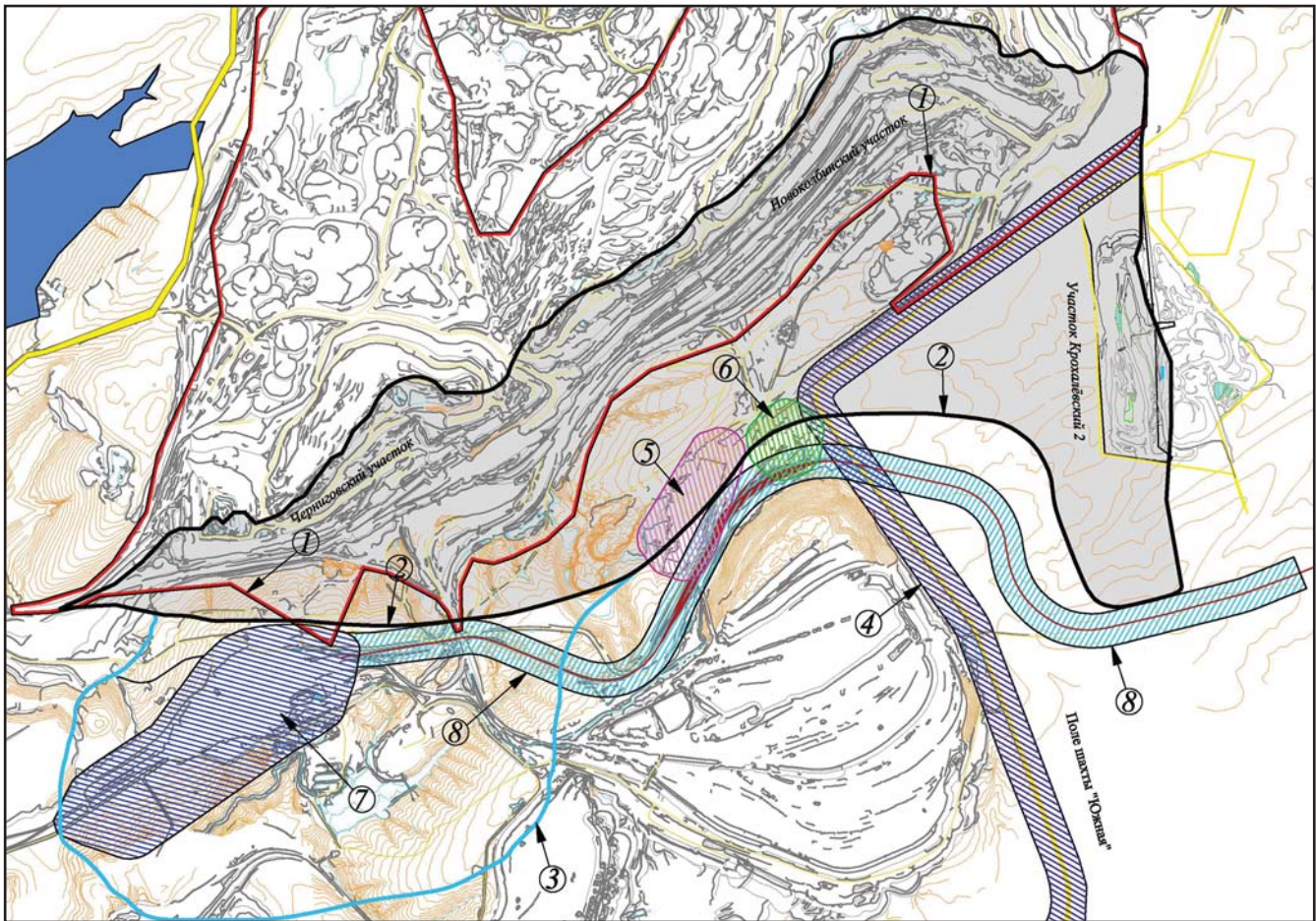


Рис. 1. Расширение границ открытых горных работ разреза «Черниговский» и связанные с этим перестройки внешней инфраструктуры:

1 – предельный контур разреза по первоначальному проекту; 2 – перспективный контур развития открытых горных работ; 3 – часть перспективного контура развития разреза, которая не может быть вовлечена в эксплуатацию из-за значительных капитальных затрат на перенос объектов инфраструктуры; 4 – автомобильная дорога Кемерово – Анжеро-Судженск; 5 – автобаза; 6 – нефтеперерабатывающий завод; 7 – промплощадка обогатительных фабрик с углесборочными станциями; 8 – главные угольные ж/д пути

скам принятия неоптимальных решений. Погрешность прогнозирования экономических показателей за 15-летний период эксплуатации месторождения (по данным Э. И. Реентовича) может составлять от 30 до 50 %.

При оптимизации границ (контуров) открытых горных работ дополнительными факторами неопределенности в принятии решений являются риски, связанные с неточностью геологических и геомеханических данных (риски первой группы), а также с изменением цен на минеральное сырье (риски второй группы). Риски первой группы достаточно прогнозируемы: уровень их в большинстве случаев может быть понижен посредством доразведки месторождения. Наименее прогнозируемыми являются риски второй группы. Колебания цен на уголь жестко связаны с изменением цен на основные углеводороды (в первую очередь – на газ). На фоне постоянного роста цен на различные типы полезных ископаемых существуют кризисные периоды длительностью от 5 до 7 лет, в течение которых цена может снижаться на 20–45 % (рис. 2).



Рис. 2. Средневзвешенные цены на экспортный уголь Австралии (по данным Комитета по торговле Европейской экономической комиссии ООН)

Для рынка минерального сырья характерно весьма динамичное волнообразное изменение цен. В связи с этим значения предельного и граничного коэффициентов вскрыши (а также базовых экономических показателей при оптимизационных расчетах контуров карьера) не являются константами, а перманентно изменяются во времени.

Помимо фактора изменения цен (C), значения граничного и предельного коэффициентов вскрыши, предопределяющих контуры открытой разработки месторождения, подвергаются существенному влиянию таких факторов, как мощность предприятия по полезному ископаемому (Q), глубина горных работ (H), технический прогресс (техническое перевооружение) (P). Возможные уровни воздействия перечисленных факторов на изменение значений указанных коэффициентов вскрыши приведены в табл. 1.

С учетом сказанного можно констатировать, что граничный и предельный коэффициенты вскрыши даже теоретически не могут с достаточной степенью точности соответствовать условиям, которые будут иметь место в отдаленной перспективе. Возможен лишь прогноз значений предельного (граничного) коэффициента вскрыши на 10–12 лет, определенный с учетом всех значимых факторов.

В качестве примера в табл. 2 приведены данные прогноза значений предельного коэффициента вскрыши для одного из крупных угольных разрезов. Области наиболее вероятных значений (зон) граничного коэффициента вскрыши выделены с учетом изменения цены (C) угля и себестоимости его добычи открытым способом (с учетом факторов мощности предприятия по полезному ископаемому, глубины горных работ, технического перевооружения). При проектировании в качестве базовых целесообразно принимать наиболее высокие значения $K_{гр}$

Таблица 1. Возможные уровни воздействия основных факторов на изменение граничного и предельного коэффициентов вскрыши

Параметры воздействия	Воздействующий фактор			
	C	Q	H	P
Вектор	На длительных этапах положительный (ведет к росту значений $K_{пр}$ и $K_{гр}$). Возможно снижение в кризисные периоды	Положительный	Отрицательный	Положительный
Уровень	От –30 до +150 % на этапах продолжительностью 10–12 лет	До 10–40 % (рост)	До 20–60 % (снижение)	До 15–40 % (рост)
Характер изменений	Как правило, неплавные	Как правило, неплавные (очередями – с вводом пусковых комплексов)	Достаточно плавные	Как правило, неплавные

и $K_{пр}$ из поля вероятных значений коэффициентов.

Возможен другой подход к выбору значений предельного и граничного коэффициентов вскрыши, принимаемых для оценки перспективных контуров открытых горных работ. Он основан на анализе опыта проектирования горных предприятий. Этот опыт указывает на то, что с 30–40-х и до начала 80-х годов прошлого столетия при разработке угольных и железорудных месторождений с полным или частичным перемещением вскрышных пород или полезных ископаемых колесными видами транспорта граничный коэффициент вскрыши увеличился с 3,5–4 до 12–14 м³/т, или в 3,5–4 раза, а за период 1980–2010 гг. – с 12–14 до 20–23 м³/т. Последнее позволяет сделать следующий вывод: для этапов разработки продолжительностью 25–30 лет значения граничного (предельного) коэффициента вскрыши удваиваются. С учетом этого долговременные перспективные контуры открытых горных работ можно устанавливать исходя из условия $K_{пр} = K_{ср}$. Графическим решением этого равенства будет точка пересечения графика прогнозного изменения $K_{пр} = f(L, Q, H, П)$ с графиком $K_{ср} = f(H)$, определяющая конечную глубину и перспективный контур карьера (рис. 3).

При проектировании границ открытых горных работ можно выделить несколько контуров.

Предварительный проектный контур на длительный этап отработки месторождения (35 лет и более) должен устанавливаться на основе равенства предельного и среднего коэффициентов вскрыши ($K_{пр} = K_{ср}$). При этом для расчета предельного коэффициента вскрыши используется долговременный прогноз изменения цен на минеральное сырье и затрат на производство вскрышных работ. Точность определения данного контура является невысокой.

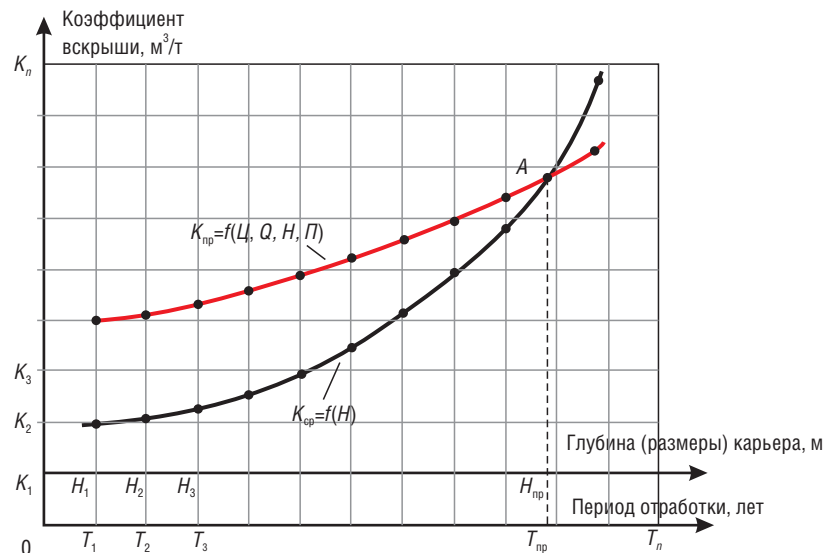


Рис. 3. Графики изменения предельного ($K_{пр}$) и среднего ($K_{ср}$) коэффициентов вскрыши:

$K_{пр} = f(L, Q, H, П)$ – теоретический график изменения предельного коэффициента вскрыши при положительном воздействии на его тренд всех значимых факторов; $H_{пр}$ – глубина отработки карьера, полученная исходя из равенства $K_{пр} = K_{ср}$

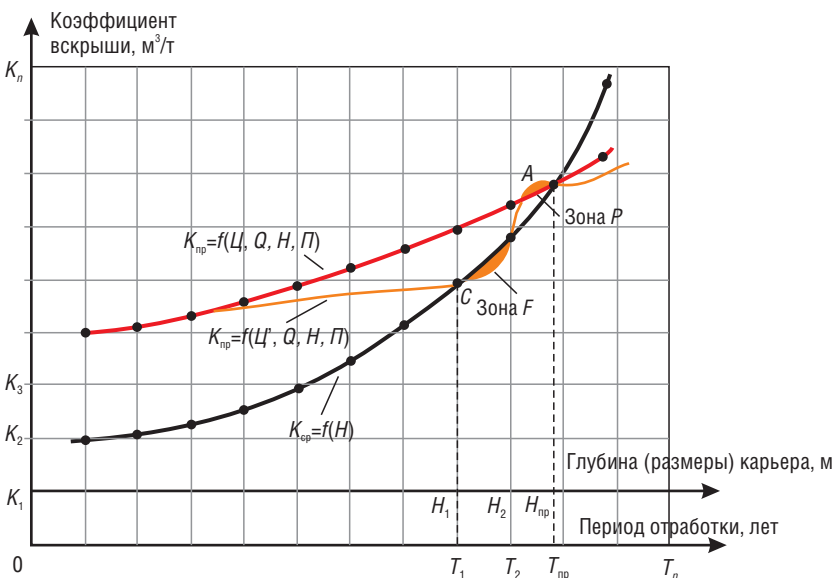


Рис. 4. График, иллюстрирующий изменение предельного коэффициента вскрыши $K_{пр}$ при кризисном падении цены на минеральное сырье

Таблица 2. Прогноз значений граничного коэффициента вскрыши для крупного угольного разреза на перспективу 10–12 лет

Изменение затрат на производство вскрышных работ, %	Изменение цены на уголь, %										
	-50	-40	-30	-20	-10	0	10	20	30	40	50
-50	24,77	26,58	28,38	30,18	31,98	33,78	35,58	37,38	39,18	40,98	42,78
-40	20,65	22,15	23,65	25,15	26,65	28,15	29,65	31,15	32,65	34,15	35,65
-30	17,70	18,98	20,27	21,55	22,84	24,13	25,41	26,70	27,99	29,27	30,56
-20	15,48	16,61	17,74	18,86	19,99	21,11	22,24	23,36	24,49	25,61	26,74
-10	13,76	14,76	15,76	16,76	17,77	18,77	19,77	20,77	21,77	22,77	23,77
0	12,39	13,29	14,19	15,09	15,99	16,89	17,79	18,69	19,59	20,49	21,39
10	11,26	12,08	12,90	13,72	14,54	15,35	16,17	16,99	17,81	18,63	19,45
20	10,32	11,07	11,82	12,57	13,32	14,07	14,82	15,57	16,33	17,08	17,83
30	9,53	10,22	10,91	11,61	12,30	12,99	13,68	14,38	15,07	15,76	16,45
40	8,85	9,49	10,13	10,78	11,42	12,06	12,71	13,35	13,99	14,64	15,28
50	8,26	8,86	9,46	10,06	10,66	11,26	11,86	12,46	13,06	13,66	14,26

Этапный контур отработки на 12–15 лет устанавливается на основе детального прогноза цен на минеральное сырье с учетом возможных изменений

конъюнктуры рынка, а также на базе прогнозирования себестоимости вскрышных и добычных работ. Точность определения данного контуракратно выше предварительного проектного (конечного) контура.

Таблица 3. Объем рентабельно обрабатываемых запасов Олонь-Шибирского каменноугольного месторождения (Центральный участок, разрез «Тугнуйский») при изменении цен на уголь

Показатель	Изменения цен на уголь, %						
	-20	-10	±0	+10	+20	+30	+40
Извлекаемая часть балансовых запасов, млн т	116,4	121,4	124,7	129,0	140,4	143,8	149,4
Консервируемая (убыточная) часть балансовых запасов, млн т	42,6	37,5	34,2	29,9	18,5	15,1	9,5
Доля консервируемых запасов угля, %	26,8	23,6	21,5	18,8	11,7	9,5	6,0

Этапный контур отработки на 5 лет должен иметь уровень отклонения от фактического положения горных работ, реализуемых через 5 лет эксплуатации карьера, не более 12–20 %.

Годовой контур отработки, утверждаемый планом развития горных работ на 1 год эксплуатации карьера, должен иметь детальную проработку извлекаемых объемов вскрышных пород и полезного ископаемого по каждой выемочной единице. Степень отклонения годового контура от фактического должна составлять 5–10 % (без учета возможных форс-мажорных обстоятельств, связанных с резкими изменениями спроса на минеральное сырье).

Этапный контур разработки в кризисный период целесообразно выделять в связи со следующими условиями. При кризисном падении цены на минеральное сырье изменение предельного коэффициента вскрыши может быть весьма существенным. Графически это выражается линией DC графика $K_{пр} = f(C, Q, H, П)$ (рис. 4). В интервале глубин H_1-H_2 предельный коэффициент вскрыши может стать меньше контурного, и в соответствующий этому период T_1-T_2 горное предприятие будет работать бездоходно или с убытками (зона F). В послекризисный период при росте цен на полезное ископаемое карьер продолжит стабильную работу и в определенный промежуток времени (зона P) может превысить расчетные уровни доходности.

Проектные проработки, выполненные для обеспечения устойчивой работы разреза «Тугнуйский» (Олонь-Шибирское месторождение), показывают, что даже при незначительном изменении цены угля отработка части балансовых запасов может стать убыточной (табл. 3, рис. 5).

Для устойчивой работы горного предприятия в условиях падения

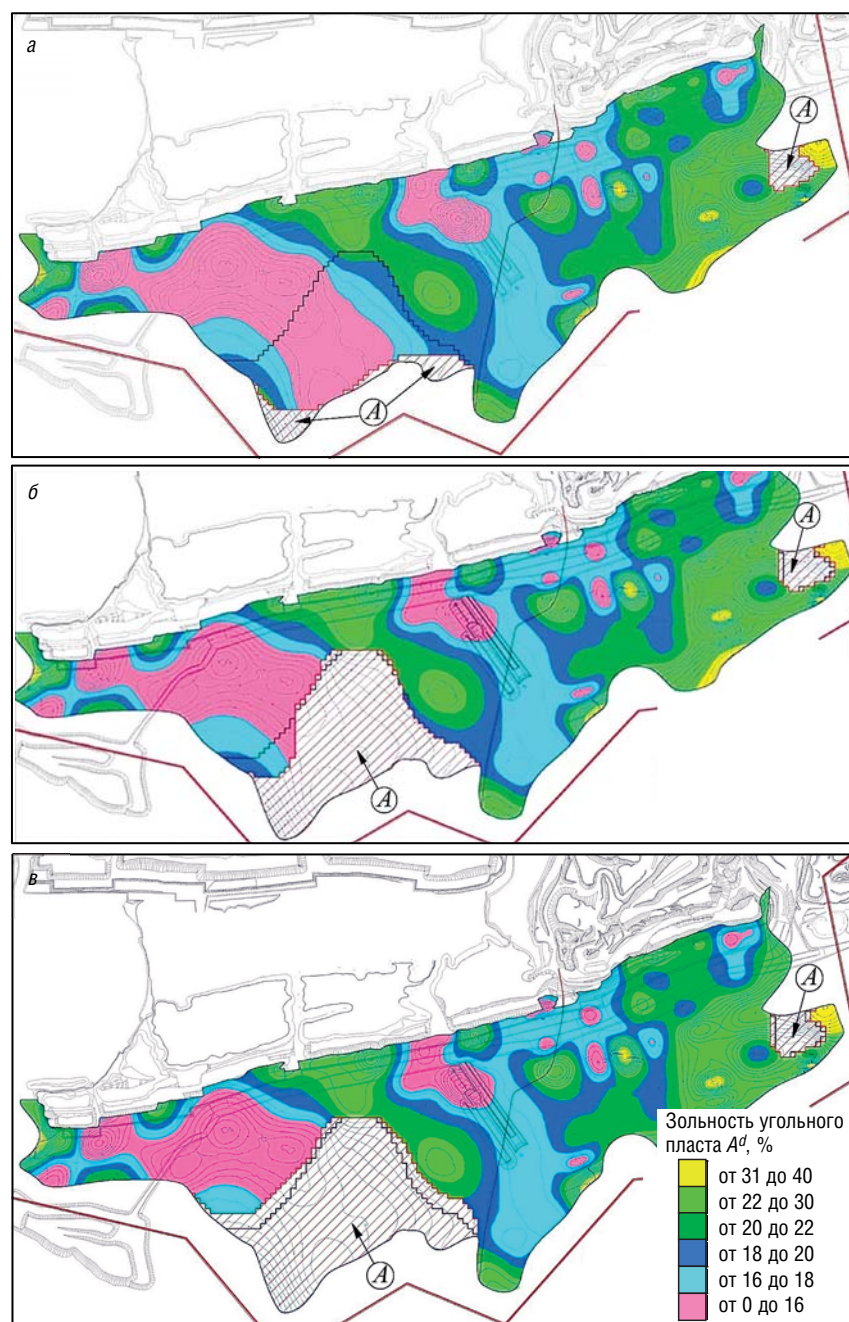


Рис. 5. Границы зон возможной консервации (убыточные запасы) Олонь-Шибирского месторождения при изменении цены на уголь: а, б – при повышении на 20 и 10 %, соответственно; в – при понижении на 10 %; А – зоны консервации при отработке пласта 18

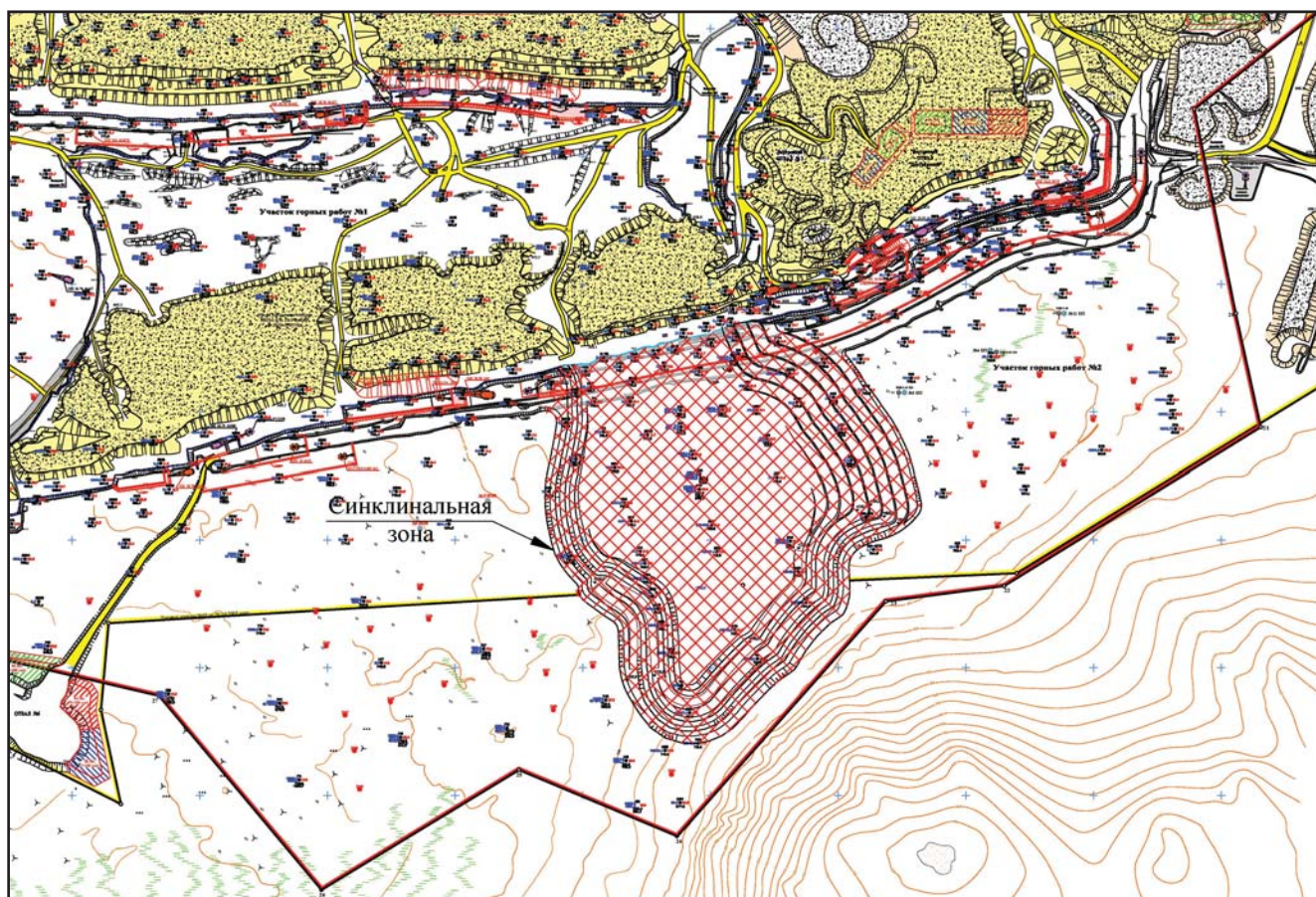


Рис. 6. Контуры синклиальной зоны Олонь-Шибирского месторождения с наиболее благоприятными горно-геологическими условиями разработки

цен на минеральное сырье необходимо адекватно снижать затраты на вскрышные, добычные работы и переработку полезного ископаемого. В первую очередь из отработки должны быть исключены зоны временно консервируемых («убыточных») запасов, а основное развитие горных работ должно быть сконцентрировано в зонах месторождения с благоприятными горно-геологическими условиями и минимальными объемами грузовой транспортной работы.

Результаты оптимизации перспективных контуров отработки свидетельствуют о целесообразности интенсификации отработки синклиальной зоны Олонь-Шибирского месторождения, обладающей наиболее конкурентоспособными запасами угля (38 млн т), со средним коэффициентом вскрыши 4,5 м³/т (рис. 6).

В период повышения цен на уголь порядок отработки карьерных полей

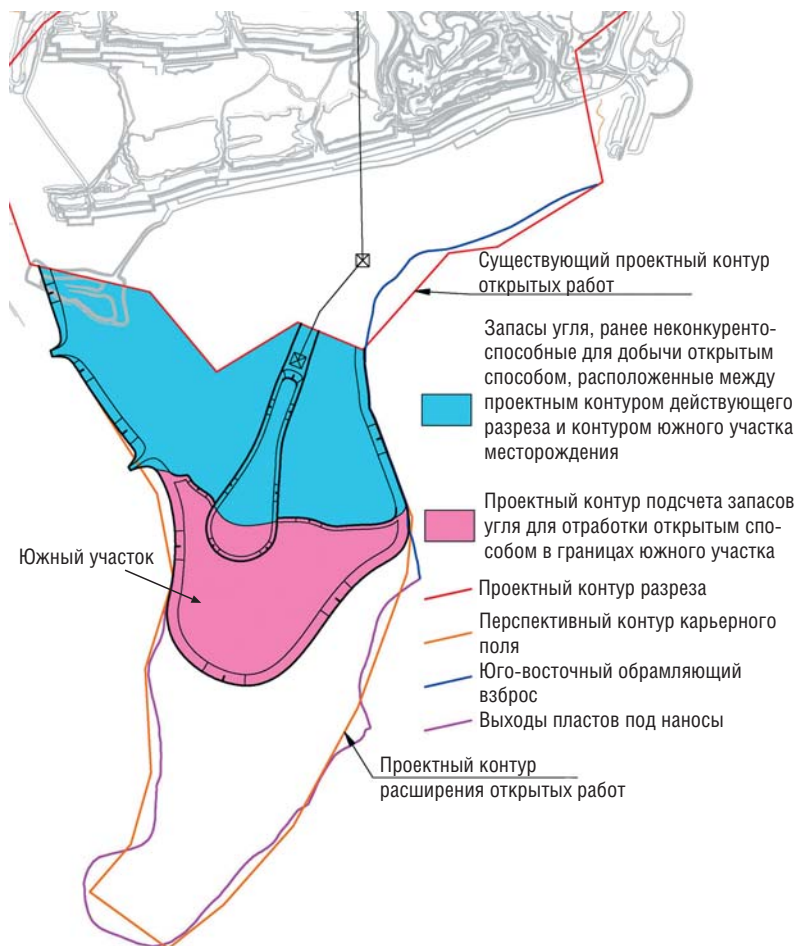


Рис. 7. Предварительные решения по отработке перспективных запасов Олонь-Шибирского месторождения (второй этап расширения разреза «Тугнуйский»)

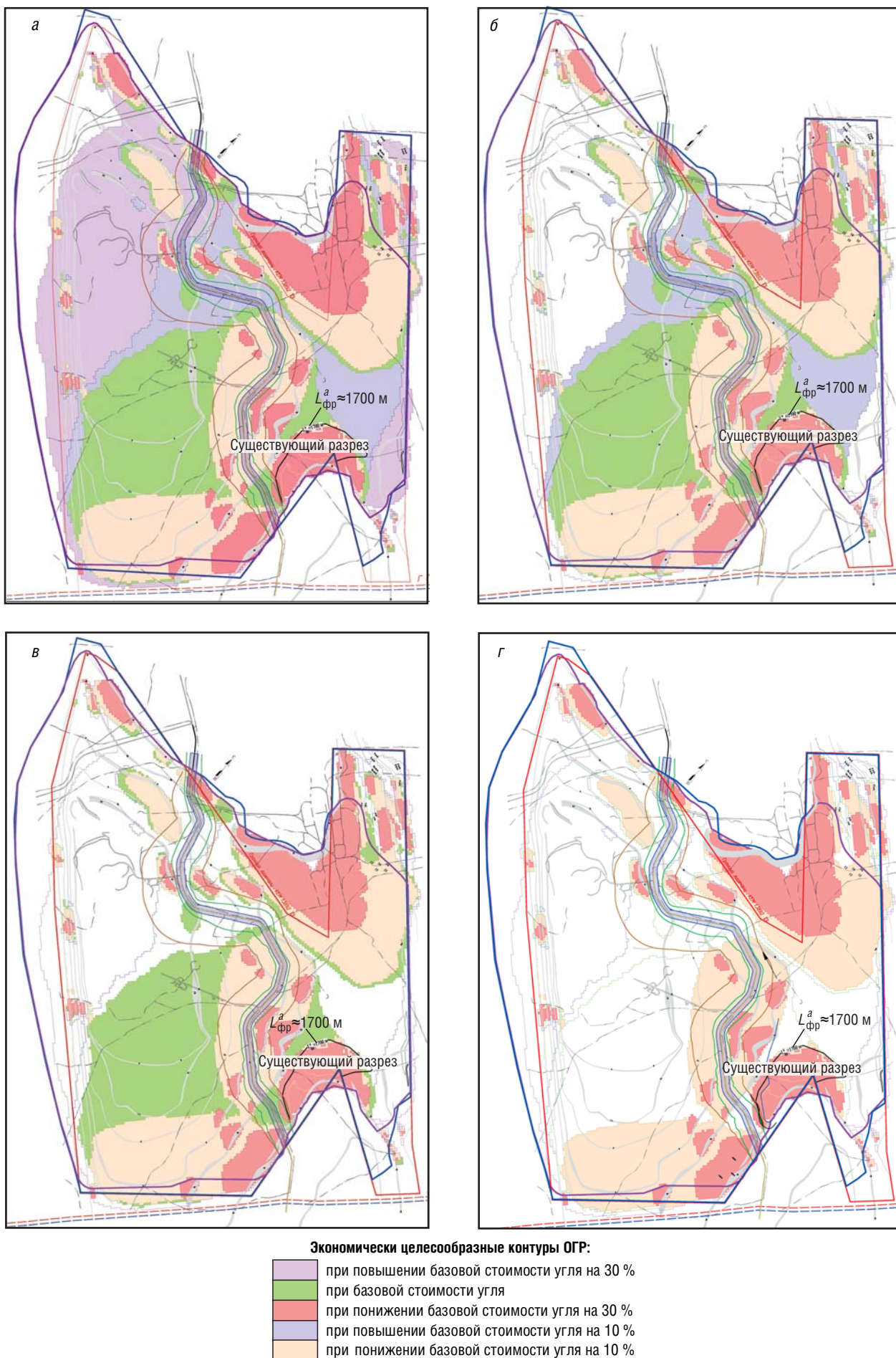


Рис. 8. Экономически целесообразные контуры разработки месторождения (зоны рентабельных запасов):
 а – при росте цены на уголь на 30 %; б – при повышении цены на уголь на 10 %; в – при базовой цене на уголь; г – при понижении цены на уголь на 10 %

месторождения должен меняться. Применительно к условиям Олонь-Шибирского месторождения горные работы должны быть сконцентрированы в полях 1 и 2, а объем выемки запасов в синклиналильной зоне — снижен. Это позволит сохранить данные запасы в качестве возможного компенсатора, обеспечивающего стабильную работу разреза в условиях падения цен на уголь.

При весьма благоприятном развитии событий, предполагающих увеличение цены угля до 30–40 %, возможным (перспективным) вариантом развития горных работ будет отработка ранее неконкурентноспособных запасов на площади между проектным контуром разреза «Тугнуйский» и южным участком Олонь-Шибирского месторождения (рис. 7).

Аналогичные исследования выполнены для разреза «Первомайский» (Соколовское угольное месторождение) ОАО ХК «СДС-Уголь». Для решения геометризации зон с наибольшей прибылью от разработки был создан набор вложенных друг в друга контуров, отличающихся ценой на уголь. В результате моделирования получены контуры отработки с различными уровнями рентабельности запасов (рис. 8). Так, при увеличении базовых цен на уголь на 30 % (+30 %) в контур рентабельно обрабатываемых запасов (см. рис. 8, а) попадает порядка 491,5 млн т угля (табл. 4). При уменьшении базовых цен на 10 % (–10 %) зона рентабельно обрабатываемых запасов (см. рис. 8, з) сокращается в 5 раз — до 96,9 млн т. Следовательно, в кризисный период производство горных работ на Соколовском месторождении должно быть сконцентрировано в зонах,

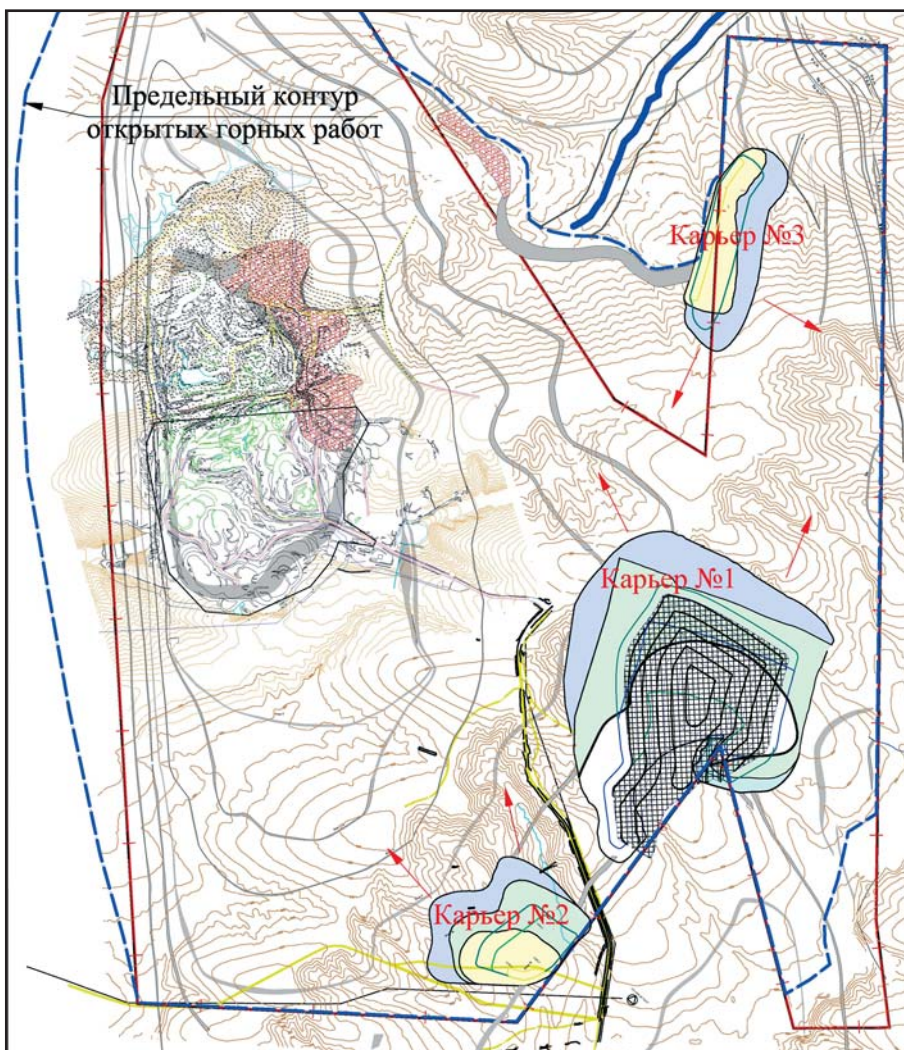


Рис. 9. Развитие горных работ разреза «Первомайский», предусматривающее концентрацию горных работ в контурах месторождения, отработка которых будет выгодна при 10%-ном снижении цен на уголь (стрелками обозначены основные направления развития горных работ)

Таблица 4. Основные показатели контуров оптимизации для разреза «Первомайский»

Показатели контуров оптимизации	Изменение стоимости полезного ископаемого, %				
	+30	+10	±0	–10	–30
Геологические запасы угля, тыс. т	491467	292414	222693	96948	21806
Объем вскрышных пород, тыс. м ³	3356414	1891144	1424468	567067	89978
Средний коэффициент вскрыши, м ³ /т	6,83	6,47	6,40	5,85	4,13

разработка которых будет выгодна при понижении цен на уголь на 10 % (рис. 9). **РОН**

Regulation of contours of surface mining operations

V. I. Suprun, Dr. Sc. (Eng.), Mining Engineer, S. A. Radchenko, Dr. Sc. (Eng.), Mining Engineer D. V. Pastikhin, , Dr. Sc. (Eng.), Mining Engineer, V. V. Talanin, Dr. Sc. (Eng.), Mining Engineer, MGI NITU MISiS

The article contains a brief analysis of analytical and graphic-analytical methods of open-pit contour design based on the optimization of costs of overburden removal, development and mining processes with the use of different types of overburden ratio.

The authors discuss dynamic methods of the assessment of economic efficiency of variants of the limiting contours of surface mining operations used for planning of mineral deposit development by surface mining methods. An improved method is proposed based on the dynamic approach to the substantiation of the boundaries of surface mining operations at large coal deposits, with due account for coal price fluctuation, performance and economics and engineering performance standards of a mine. Case studies are presented of the method implementation at some large coal deposits.

Key words: surface mining operations (SMO), overburden ratio, opencast (surface) mine, substantiation of boundaries, limiting contour, economically mineable reserves zone, economically feasible SMO contour, large coal deposit, coal price.

УДК 622.349.5:622.16+622.235.213:662.21

Оценка современного состояния и обоснование ассортимента эффективных взрывчатых веществ и рациональных технологий заряжания шпуров и скважин для применения на подземных рудниках ОАО «ППГХО»



С. К. Рубцов,
д-р техн. наук,
ведущий научный сотрудник¹



А. В. Селезнёв,
канд. техн. наук, начальник отдела¹,
nio28@vnipt.ru



В. П. Ершов,
ведущий инженер¹



Г. А. Клёнова,
инженер¹



В. Ю. Фадеев,
технический директор²



А. В. Игошев,
ведущий специалист²

¹ ОАО «ВНИПИПромтехнологии», e-mail: vnipt@vnipt.ru,
тел. +7 (499) 324-7254

² ООО «Технорин», e-mail: technorin.msk@gmail.ru

Сырьевой базой проектируемого подземного рудника № 6 ОАО «Приаргунское горно-химическое объединение» (ППГХО) являются геологические запасы урановых и молибденовых руд разведанных месторождений Аргунского, Жерлового и Пятилетнего, сближенное расположение которых предопределило их объединение в одно шахтное поле. На основании анализа балансовых запасов в границах шахтного поля предложено порядка 87 % запасов обрабатывать камерными системами, остальные запасы – слоевыми системами разработки. Производительность рудника № 6 по руде планируется на уровне 1–2 млн т/год, по горной массе – 519–1037 млн м³/год.

При оценке шахтного поля рудника как объекта воздействия буровзрывными работами

С целью совершенствования буровзрывного комплекса на рудниках ОАО «Приаргунское горно-химическое объединение» (ППГХО) выполнен анализ ассортимента и рецептур применяемых на подземных горных работах промышленных и изготовляемых на местах взрывчатых веществ (ВВ), проведено сравнение их по основным физико-техническим и стоимостным показателям. Указаны дополнительные резервы повышения безопасности и эффективности применения гранулированных ВВ. С позиций безопасности и технологичности использования, возможности механизации взрывных работ и регулирования в процессе заряжания энергетических характеристик ВВ, обеспечения санитарно-гигиенических требований в забое оценена перспективность применения эмульсионных ВВ с учетом факторов, сдерживающих внедрение эмульсионных технологий на подземных рудниках. Дан обзор оборудования для механизированного заряжания шпуров и скважин в подземных условиях. Проведено сравнение основных технико-экономических показателей (ТЭП) опытно-промышленных взрывов с использованием штатных патронированных ВВ, гранулированных взрывчатых составов собственного изготовления и расчетных прогнозных показателей наливных эмульсионных взрывчатых составов, а также сравнение ТЭП промышленных испытаний технологий пневматического и ручного заряжания шпуров гранулированными ВВ собственного изготовления в проходческих забоях одного из рудников ППГХО.

С учетом горно-геологических условий, прочности, буримости, взрываемости руд и вмещающих пород, параметров залегания рудных тел и применяемых на рудниках ППГХО систем разработки, результатов комплексного анализа ассортимента ВВ для подземных горных работ и оборудования для их изготовления и заряжания на местах сформулирована концепция модернизации комплекса буровзрывных работ (БВР) на действующих подземных рудниках ППГХО, а также обоснованы технология БВР и ассортимент ВВ для проектируемого рудника. Сделан вывод о рациональности применения механизированного заряжания смесевых гранулированных и эмульсионных взрывчатых составов собственного изготовления.

Ключевые слова: подземный урановый рудник, прочность, буримость и взрываемость горных пород, системы разработки, буровзрывные работы, взрывчатые вещества (ВВ), промышленные ВВ, гранулированные и эмульсионные ВВ, изготовление на местах, состав и свойства ВВ, ручное, пневматическое и механизированное заряжание, зарядное оборудование.

(БВР) выполнена группировка физико-механических свойств слагающих его пород и руд. По крепости вмещающие породы и руды отличаются незначительно: сопротивление сжатию колеблется от 90 до 350 МПа, коэффициент крепости по шкале проф. М. М. Протодьяконова – от 12 до 20. Плотность руд и вмещающих пород составляет $2,45 \div 2,6 \text{ т/м}^3$. По буримости породы и руды относятся к VIII–XI категориям по шкале ЦБНТ и являются трудно- и среднебуримыми, по взрываемости – в основном крепкими трудновзрываемыми и в меньшей степени средневзрываемыми. Исходя из этого приняты взрывные способы разрушения пород и руд, так как, по оценкам отечественных и зарубежных специалистов, разрушение крепких горных пород энергией взрыва остается пока единственным наиболее технологичным, высокопроизводительным, универсальным и наименее затратным способом на обозримую перспективу.

Первоначальными проектными решениями предусматривалась отбойка горизонтальными шпурами диаметром 43 мм и глубиной до 3 м с использованием патронированных взрывчатых веществ (ВВ) – аммонита № 6ЖВ и аммонала водоустойчивого, а в случае камерной системы разработки – отбойка скважинами диаметром 70 мм и глубиной до 12 м, заряжаемыми гранулитом АС8 пневматическим зарядчиком. При этом средневзвешенное значение удельного расхода ВВ составляло $2,7 \text{ кг/м}^3$.

Основные недостатки гранулированных взрывчатых веществ (ГВВ) заводского изготовления (граммонитов, грамотолов и гранулитов АС8 и АС4) – интенсивное образование пыли и склонность ее к электризации при пневмозарядании, что обусловлено разрушением тротила и переходом во взвешенное состояние мелкодисперсных (5–10 мкм) частиц алюминиевой пудры. При этом концентрация аэрозолей указанных компонентов ГВВ многократно превышает ПДК [1].

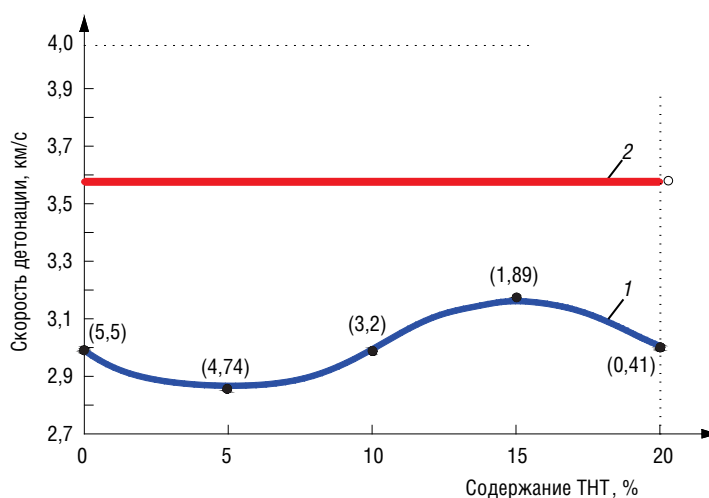
Именно интенсивное образование тонкодисперсной пыли при пневмозарядании, сопровождающееся электрическими разрядами, стало причиной ряда крупных аварий с катастрофическими последствиями (человеческие жертвы) на подземных рудниках. В связи с этим Ростехнадзор на основании итогов работы комиссий по расследованию аварий ввел запрет на использование в подземных условиях граммамона 79/21, содержащего чешуированный тротил. Кроме того, на основании выводов комиссии по расследованию причин крупной аварии на руднике «Расвумчорр» ОАО «Апатит», а также из-за пневмококоноизо-, взрыво- и пожароопасности алюминиевой пудры Ростехнадзор ввел ограничение на использование гранулита АС8 для пневматиче-

ского зарядания скважин и шпуров в подземных рудниках [2, 3].

С учетом указанных ограничений, а также высокой стоимости граммамонитов и гранулитов промышленного производства и роста тарифов на их транспортирование были активизированы работы по созданию технологий изготовления взрывчатых составов на местах использования.

Сложившаяся во второй половине XX в. тенденция развития и совершенствования практики взрывного дела в горнодобывающей промышленности отражала увеличение доли изготавливаемых на местах применения ГВВ из невзрывчатых компонентов на основе простейшего состава АС-ДТ (аммиачная селитра с дизельным топливом).

Наиболее простой из изготавливаемых на местах взрывчатый состав на основе плотной гранулированной селитры (ГОСТ 2-85) – игданит – не получил широкого распространения при проведении взрывных работ в условиях подземной разработки в связи с недостаточной (2,5–4 %) удерживающей способностью АС по отношению к ДТ. Максимальная теплота взрыва обеспечивается при содержании в смеси 5–6 % ДТ. Уменьшение доли жидкого горючего компонента (ДТ) в смеси приводит к снижению энергии заряда в 1,6–1,7 раза. При пневмозарядании часть ДТ переходит в аэрозольное состояние и выносится из заряжаемой взрывной полости. Расслоение ВВ сопровождается увеличением количества ядовитых газов взрыва [4]. Игданит-П приготавливается на основе пористой аммиачной селитры (ПАС), удерживающая способность которой по отношению к ДТ достигает 8–13 %, что позволяет стабилизировать взрывчатый состав при пневмозарядании. Однако при применении игданита-П отмечается 30%-ное снижение концентрации энергии заряда в единичном объеме буровой



Изменение скорости детонации смесей ПАС+ДТ+ТНТ в зависимости от доли гранулола (диаметр заряда 42 мм):
1 – грамотол плотностью $1,1 \text{ г/см}^3$ в смеси ПАС+ДТ (в скобках – доля ДТ в процентах); 2 – эталонный граммамонит 79/21

полости, так как при установившемся режиме пневмотранспортирования плотность заряда на основе ПАС не превышает $0,95 \text{ г/см}^3$, а на основе плотной АС составляет $1,1\text{--}1,15 \text{ г/см}^3$. Данная проблема решена путем формирования взрывчатого состава с регулируемой плотностью заряжения – игданита-РП, представляющего собой смесь пористой (57 %) и плотной (37 %) селитры и 6 % ДТ [5].

Ввиду запрета на использование граммонита 79/21 для пневмозаряжания разработаны взрывчатые составы (граммотолы, граммониты М21, Т18 и др.) на основе АС-ДТ с добавлением гранулированного тротила (ТНТ) взамен чешуированного. Предполагалось, что высокая прочность гранул ТНТ на раздавливание существенно снизит интенсивность образования тонкодисперсной фракции при пневмотранспортировании, а следовательно, пылевыведение и электризуемость аэровзвеси ВВ. Однако при применении таких взрывчатых составов зарегистрировано снижение качества взрывной отбойки. Причинами этого являлись: во-первых, более высокая прочность гранул, не разрушающихся и не смешивающихся в достаточной

мере с селитрой при пневмозаряжании; во-вторых, флегматизирующее действие ДТ на ТНТ [1]. В целом отмечено, что использование смесей с гранулированным ТНТ в определенной степени улучшает санитарно-гигиенические условия труда по наиболее токсичному компоненту – тротилу, а также снижает, но не исключает вероятность электризации аэровзвеси ВВ. Вместе с тем взрывные характеристики граммонитов на основе гранулированного ТНТ существенно хуже, чем, например, граммонита 79/21 (см. рисунок).

Наиболее технологично и эффективно добавление в состав АС-ДТ порошков крупнодисперсного алюминия (марки ПА-2, ПА-3, АПВ) или силикоалюминия (марка А1Si) с частицами крупностью 80–400 мкм. Частицы такого размера невосприимчивы к энергии искры от электрических разрядов, сохраняют электропроводность металлов и не содействуют процессам электризации при пневмозаряжании, что позволяет значительно снизить пылеобразование и электризацию при пневмотранспортировании, а также не являются пневмокониозоопасными. При этом доли частиц алюминия размером менее 80 и более 300 мкм должны быть минимальными, так как первые представляют существенную опасность, а вторые не успевают сгорать в шпурах и скважинах малого диаметра, и эффективность применения энергетической добавки снижается.

В отличие от заводских гранулитов АС8 и АС4, содержащих в качестве энергетической добавки алюминиевую пудру, в составе ряда изготавливаемых на местах ГВВ предусмотрено для повышения безопасности их применения в условиях подземных рудников использование порошков алюминия дисперсностью 100–300 мкм, которые, как отмечено выше, невосприимчивы к разрядам статического электричества, обладают проводящими свойствами металлов и не содействуют процессам электризации при пневмозаряжании. Критерии дисперсности порошков алюминия по максимальному размеру частиц (по данным КНЦ РАН): для шпуров – 300 мкм; для скважин диаметром 105 мм – до 500 мкм. Добавка 3–8 % крупнодисперсных порошков алюминия в состав АС-ДТ увеличивает его объемную плотность, чувствительность, скорость детонации и относительную работоспособность на 20–30 % [1, 5, 6].

С учетом указанных особенностей разработаны взрывчатые составы – гранулиты А6 и А3, изготавливаемые на местах применения, допущенные к использованию для пневмозаряжания шпуров и скважин в сухих и осушенных забоях подземных рудников, не опасных по газу и пыли.

В результате сравнения основных физико-технических характеристик ВВ собственного изготовления (игданитов, гранулитов А6 и А3) и промышленных



Частицы алюминиевой пудры ПП-1 (слева) и крупнодисперсного порошка алюминия ПА-2 (справа)



Гранулит А6

ВВ-аналогов установлено, что эффективность действия взрывов игданитов на основе ПАС, гранулитов А3 и А6 по основным показателям (скорость и критический диаметр детонации, плотность при пневмозарядании и объемная плотность энергии взрыва) сопоставима с эффективностью аналогичных заводских ВВ, в том числе с тротилсодержащим граммонитом 79/21. В то же время стоимость гранулитов собственного изготовления в среднем в 1,5–2 раза ниже, чем заводских, что стимулирует к развитию новых направлений дальнейшего совершенствования параметров и технологии БВР. Снижение стоимости взрывчатых составов собственного изготовления достигается за счет сокращения затрат на приобретение и хранение (складирование), а повышение безопасности их применения – за счет высвобождения транспортных средств от перевозок взрывоопасных промышленных ВВ, формирования взрывчатых составов непосредственно перед загрузкой в доставочно-зарядные устройства, что исключает прямой и длительный контакт взрывников с ВВ. Дополнительным резервом повышения безопасности и эффективности применения гранулированных взрывчатых составов собственного изготовления на подземных горных работах является реализация следующих технологических мероприятий [5]:

- использование во взрывчатых составах на основе АС-ДТ в качестве горючего компонента взамен предусмотренного российской рецептурой нефтепродукта – дизельного топлива (предназначенного в основном для дизелей общего назначения с температурой вспышки $T_{всп.} = 30 \div 40$ °С и кинематической вязкостью $\nu \leq 4$ сСт) маслопродуктов с $T_{всп.} \approx 100$ °С (но не менее 60 °С) и большей вязкостью (например, промышленных масел, как рекомендует американская фирма *Dino Nobel*), так как последние менее летучи и при пневмозарядании выносятся в атмосферу выработок в значительно меньшем количестве. Эффективность такого решения подтверждена многолетним опытом изготовления на подземном стационарном пункте ОАО «Комбинат КМАруда» гранулита А6 с промышленным маслом И-20А в качестве горючего компонента, что не привело к ощутимому удорожанию конечного продукта;

- применение порошков и гранул алюминия с пассивированной поверхностью, например, с покрытием защитной пленкой, препятствующей реакции алюминия с водой, так как получаемая продукция непожароопасна и не относится к классу веществ, выделяющих при взаимодействии с водой воспламеняющиеся газы;

- снижение электризации потока аэрозвеси заряжаемого ВВ за счет применения сертифицированных электропроводных зарядных трубопроводов, заземления зарядных устройств и магистрали, увлажнения ВВ в процессе зарядки.

Анализ опыта применения ГВВ собственного изготовления при пневмозарядании, насчитывающего более 40 лет в России и около 50 лет в мировой практике, т. е. сопоставимого с историей самого способа пневматического зарядания, указывает на то, что рецептуры рассмотренных гранулированных взрывчатых составов в определенной степени обеспечивают на стадии применения улучшение условий безопасности и повышение эффективности по сравнению с заводскими ГВВ. Однако, несмотря на определенные преимущества в технологии применения ГВВ собственного изготовления, не в полной мере устраняется основной недостаток, присущий данной технологии, – обеспечение требуемых санитарно-гигиенических условий технологических процессов зарядания шпуров и скважин.

Наиболее перспективными с позиций как безопасности и технологичности на стадии использования и механизации взрывных работ, так и возможности регулирования энергетических характеристик в соответствии с конкретными горно-геологическими условиями даже в процессе зарядания являются эмульсионные взрывчатые вещества (ЭВВ), пригодные для использования в обводненных и сухих шпурах и скважинах. Механизированное зарядание ЭВВ лишено недостатков, присущих пневматическому способу (пыление, электризация), и является более безопасным, так как матрица превращается в ВВ только после сенсibilизации в зарядной полости. Однако внедрение эмульсионных технологий на подземных рудниках сдерживается по ряду экономических, технологических и технических причин.

Подземные рудники не являются крупными потребителями ВВ по сравнению с открытыми рудниками, потребляющими более 10–15 тыс. т/год. В то же время разница в стоимости комплектов оборудования для БВР с использованием ЭВВ на открытых и подземных горных работах незначительна, а цена самих комплектов составляет несколько миллионов долларов США. Реализация технологии с использованием ЭВВ экономически целесообразна при расходе более 5 тыс. т/год. Тем не менее рост себестоимости компонентов и соответствующего оборудования для строительства комплексов производства ЭВВ обуславливает возможность организации собственного производства на предприятиях с меньшим годовым расходом ВВ.

На российских горных предприятиях с подземным способом добычи значительную долю составляют системы разработки с отбойкой массива веерами скважин диаметром до 105 мм и длиной доставочной магистрали до 150 м, иногда более. В связи с этим к ЭВВ предъявляются следующие требования: с одной стороны, эмульсионная матрица должна быть достаточно подвижной, чтобы обеспечивалась возможность транс-

портирования ее на расстояние до 150 м по трубопроводам небольшого сечения – 25 мм (при большем диаметре зарядный трубопровод становится тяжелым); с другой стороны, ЭВВ должно быть достаточно вязким, чтобы не вытекать из восстающих скважин.

При проведении БВР на открытых горных работах в скважину закачивается матрица ЭВВ температурой более 50 °С, и химическая реакция сенсбилизации матрицы (газогенерация) протекает в оптимальном режиме. При взрывных работах на подземных рудниках промежутки времени между изготовлением и заряданием ЭВВ с учетом доставки его до промплощадки рудника, спуска в подземные выработки, хранения на подземных складах продолжителен, и матрица остывает. В связи с этим эмульсионная матрица для применения в подземных условиях должна обладать свойствами, обеспечивающими устойчивый режим низкотемпературной газогенерации – порядка 10 °С.

Горно-геологические условия и параметры залегания рудных тел основных рудников ППГХО предопределили применение (в качестве основной) системы разработки нисходящими горизонтальными слоями с взрывной отбойкой горной массы (диаметры шпуровых зарядов 43 мм, скважинных – 65 мм) и закладкой выработанного пространства твердеющими смесями [7]. Особенностью слоевой системы разработки с точки зрения БВР является одновременность взрывания в большом числе забоев (до 70) малых количеств ВВ шпуровых зарядов (по 20–36 кг в каждом забое). При этом общее годовое потребление применяемого в очистных и проходческих забоях преимущественно патронированного водостойчивого (в/у) аммонала (диаметр патронов 32 мм) составляет порядка 1400–2800 т. Такая технология взрывных работ характеризуется низкой производительностью, высокой стоимостью патронированных ВВ, недостаточной энергетической эффективностью из-за большой раз-

ницы диаметров шпуров (43 мм) и патронов (32 мм), ограниченным ассортиментом патронов по энергетическим показателям и массо-габаритным размерам. Резервом повышения технической и экономической эффективности буровзрывного комплекса на подземных рудниках ППГХО является механизированная зарядка гранулированных и эмульсионных ВВ собственного производства.

Анализ информации от разработчиков технологий изготовления и зарядания ЭВВ на подземных горных работах свидетельствует об отсутствии в настоящее время реальных предложений по широкому применению ЭВВ, соответствующих особенностям системы разработки, реализуемой в горнотехнических условиях рудников ППГХО. В России тенденция к развитию и внедрению подобных технологий проявляется пока только в отношении единичных образцов.

С учетом результатов анализа ассортимента ГВВ, допущенных к постоянному применению при ведении взрывных работ на подземных рудниках, на первом этапе опытно-промышленных испытаний в условиях рудников ППГХО исследовались ГВВ собственного изготовления: игданит-П, гранулиты АЗ и А6. Испытывался также гранулит ГЭС – взрывчатый состав, который является механической смесью непористой АС и минерального масла в водном растворе (прямая топливная эмульсия в водном растворе окислителя, имеющая высокую температуру вспышки), обладает электропроводностью, характеризуется удельным электрическим сопротивлением, не превышающим 104 Ом·м, благодаря чему электризация потока аэрозвеси при пневмозарядании незначительна и эффективно нейтрализуется электропроводными зарядными трубопроводами. Эффективность взрывного воздействия на полноту детонации испытываемых гранулитов и их соответствие регламентируемым показателям оценивались в лабораторно-полигонных

условиях стандартными методами. Результаты испытаний гранулитов собственного изготовления подтвердили их полную детонацию. Напротив, обнаруженные на месте взрыва остатки частиц АС и пластиковых кусков гильз после контрольных подрывов граммотола М21 заводского изготовления свидетельствовали о его неполной детонации.

В проходческих забоях рудника «Глубокий» ППГХО были проведены промышленные испытания ГВВ собственного изготовления, в ходе которых сравнивались техни-



Полигонные испытания гранулитов на полноту детонации заряда в стальной трубе – моделирование заряда в шпуре:

а – заряд в стальной трубе на грунтовой поверхности; б – полная детонация; в – неполная детонация (слева, только в зоне расположения боевика)

ко-экономические показатели технологии заряжения шпуров ГВВ пневматическими зарядчиками ЗП-2 по электропроводящим трубам (шлангам) диаметром 25 мм с технологией ручного заряжения шпуров патронированным аммоналом диаметром 32 мм. В процессе испытаний установлено, что режим формирования заряда ГВВ в шпуре стабилен, обратный вынос ВВ и его компонентов из заряжаемой полости незначителен, просыпи на почве выработки отсутствуют. Хронометражными наблюдениями зафиксирована в целом меньшая продолжительность пневмозаряжения ГВВ по сравнению с ручным заряжением патронированным аммоналом, однако для пневмозаряжения требуется дополнительно привлекать помощника взрывника. Замерами газообразных продуктов взрыва не зафиксировано отклонение содержаний ядовитых газов от нормы их содержания в рудничной атмосфере, что свидетельствует о полноте химической реакции взрывчатого превращения и стехиометрическом составе сформированных гранулированных ВВ собственного изготовления [6].

При пневматическом заряжении ГВВ обеспечить выполнение требований паспортов БВР, разработанных на руднике для патронированных ВВ, не представлялось возможным из-за существенной разницы вместимости шпура при пневматическом и ручном заряжении патронами ВВ. В связи с этим при взрывании по действующим паспортам БВР количество ГВВ в шпуре, общий расход на взрыв и, соответственно, удельный расход ВВ более чем в 1,7 раза превышали значения, регламентированные для патронированных ВВ. Достигнутый на руднике показатель концентрации энергии испытываемых ГВВ в шпуре за счет более высокой плотности заряжения обусловил необходимость при переходе на применение ГВВ пересмотра и корректировки действующих паспортов путем уменьшения числа шпуров на забой с целью снижения повышенных значений удельного расхода ВВ.

Отбойка руды малыми порциями ВВ одновременно в большом количестве очистных забоев, обусловленная горно-геологическими условиями и особенностями применяемой на рудниках ППГХО системы разработки, требует на-

личия малогабаритных переносных зарядчиков и специальной тары для доставки ВВ к местам заряжения, в том числе и по восстающим выработкам малого сечения. Таким горнотехническим условиям эксплуатации в наибольшей степени соответствует зарядчик камерного типа (например, ЗП-2). Доработка его конструкции в ранцевом варианте в комплекте со специальным контейнером позволит повысить технологическую и экономическую эффективность применения зарядчика, а также обеспечить возможность выполнения работ по заряжению одним взрывником.

Сравнение основных технико-экономических показателей опытно-промышленных взрывов с использованием штатных патронированных ВВ и гранулированных взрывчатых составов собственного изготовления при отбойке шпурами глубиной 1,8–2 м в выработках сечением 11,2 м², а также расчетных прогнозных значений показателей применения в тех же условиях наливных эмульсионных взрывчатых составов позволяет сделать следующие заключения. Наибольший годовой экономический эффект ожида-

Технико-экономические показатели опытно-промышленных взрывов с использованием гранулированных и эмульсионных взрывчатых составов собственного изготовления

Показатель	Аммонал в/у	Гранулит А6	Гранулит ГЭС	ГВВ без изменения параметров БВР	Эмульсионный взрывчатый состав наливной
Число шпуров на забой ^{*1}	30	22	26	30	20
Общая длина бурения шпуров ^{*2} , м	56	41,2	48,8	56	36
Стоимость бурения на цикл ^{*3} , руб.	2321,2	1707,74	2022,76	2321,2	1492,2
Коэффициент использования шпура	0,9	0,9	0,9	0,9	0,95
Объем горной массы на цикл, м ³	18,14	18,14	18,14	18,14	19,5
Стоимость 1 кг ВВ, руб.	69,75	26,03	17,95	26,03	50
Плотность заряда в шпуре, г/см ³	0,6	1,1	1,1	1,1	1,1
Удельный расход ВВ, кг/м ³	1,8	2,59	3,04	3,04	2,4
Расход ВВ на цикл, кг	30	47,2	55,6	55,6	47,2
Стоимость ВВ на цикл, руб.	2092,5	1228,62	998,02	1447,27	2360
Удельная стоимость, руб/м ³ горной массы:					
– бурения	128	94,14	111,51	128	76,52
– ВВ	115,35	67,73	55,02	79,79	121,0
– БВР общая ^{*4}	243,35	169,55	174,21	215,47	197,52
Экономия затрат от замены заводских патронированных ВВ на взрывчатые составы собственного изготовления:					
– на 1 м ³ отбитой горной массы, руб.		73,8	69,14	27,88	45,83
– на годовой объем отбитой горной массы, млн руб.		38,3	35,9	14,5	23,8

*1 Площадь поперечного сечения выработки 11,2 м².

*2 Длина шпура 1,8–2 м.

*3 Стоимость бурения 1 м шпура 41,45 руб.

*4 С учетом тарифной часовой ставки 139,37 руб/ч и удельной заработной платы помощника взрывника 7,68 руб/м³ горной массы.

ется при использовании ГВВ собственного изготовления взамен заводских патронированных ВВ, а в случае применения эмульсионных наливных ВВ собственного производства ожидаемый годовой экономический эффект будет на 38 % меньше, чем при применении ГВВ собственного изготовления, например гранулата А6 – 38,3 млн руб. против 23,8 млн руб. для ЭВВ (см. таблицу). Таким образом, применение ГВВ собственного изготовления может рассматриваться в качестве одного из направлений совершенствования буровзрывного комплекса на рудниках ППГХО с учетом решения обозначенных проблем и реализации предложений по повышению безопасности и эффективности данной технологии БВР.

Вместе с тем, как показывает зарубежный и отечественный опыт, эмульсионные технологии являются наиболее безопасными и экологически чистыми технологиями в комплексе БВР. Однако по имеющимся сведениям стоимость эмульсионных технологий для подземных горных работ в среднем в 1,5 раза выше стоимости технологий с использованием гранулитов, что обусловлено большей сложностью изготовления ЭВВ и необходимостью замены всего парка зарядного оборудования. По данным ЗАО «Orica СНГ», ориентировочная стоимость одного комплекса оборудования достигает 400 тыс. руб. и более.

В России значимого опыта механизированного заряжения ЭВВ в шпуровые и скважины в условиях слоевой системы разработки, соответствующих особенностям ведения БВР в рудниках ППГХО, за исключением отдельных опытных взрывов, нет. В мировой практике таковой опыт имеется. Так, на подземных рудниках ЮАР для заряжения шпуров и скважин ЭВВ применяются переносные зарядчики южноафриканской фирмы AEL. На Украине ведутся работы по созданию переносного зарядчика для заряжения шпуровых зарядов эмульсионных ЭВВ в подземных горных выработках. Фирма Orica (Австралия) довольно широко применяет эмульсионные технологии на подземных горных работах по всему миру, в том числе на ряде российских горнодобывающих предприятий. Так, взрывные технологии с использованием ЭВВ в условиях камерных систем разработки успешно отрабатываются и внедряются на рудниках ОАО «Апатит». Учитывая, что 87 % запасов проектируемого рудника № 6 ППГХО рекомендуется обрабатывать камерными системами, целесообразно ориентироваться на имеющийся положительный опыт австралийской компании с целью внедрения технологии заряжения и взрывания эмульсионными взрывчатыми составами в подземных выработках данного рудника. Фирма Orica применяет модели зарядчиков массой от 250 до 1000 кг, которые монтируются на самоходных шасси производства компаний Paus (Германия) или Normet (Финляндия).

Общая масса установки варьируется от 1 до 4 т.

Для успешного внедрения ЭВВ на предприятиях ОАО «ППГХО» с подземным способом добычи необходимо решить ряд задач как экономического, так и технического характера, в том числе провести доработку и апробацию конструктивных параметров зарядных устройств с учетом специфики горных работ на руднике № 6.

На основании выполненных оценок и анализов физико-механических свойств пород и руд, показателей современных технологий взрывных работ и ассортимента ВВ для подземных горных работ, проектных решений по отработке балансовых запасов рудника № 6, а также требований технологической эффективности и безопасности сделан вывод о рациональности механизированного заряжения смесевых гранулированных и эмульсионных взрывчатых составов собственного изготовления, допущенных в установленном порядке к промышленному использованию. При ведении взрывных работ на руднике № 6 рекомендовано применять для механизированного заряжения следующие взрывчатые составы:

- для весьма трудновзрываемых пород (коэффициент крепости пород по шкале М. М. Протодяконова $f=16\div 20$) – ЭВВ либо гранулит А6 (компонентный состав: АС – 90 %; крупнодисперсный или силикоалюминий – 6 %; нефтепродукт (ДТ) или индустриальное масло – 4 %);
- для трудновзрываемых ($f=12\div 15$) – ЭВВ либо гранулит А6;
- для средневзрываемых ($f=9\div 12$) – ЭВВ либо гранулиты А6 и А3 (АС – 92 %; крупнодисперсный или силикоалюминий – 3 %; ДТ или индустриальное масло – 5 %);
- для легковзрываемых ($f=5\div 8$) – ЭВВ либо игданит-П (ПАС – 94 %; ДТ или индустриальное масло – 6 %); игданит-РП (ПАС – 57 %, АС обычная плотная – 37 %, нефтепродукт – 6 %).

При реализации технологии пневмозаряжения гранулированных заводских штатных ВВ рекомендуется применять гранулит АС8 или граммотол М21, содержащий в своем составе гранулы литого тротила. Эти ВВ могут использоваться по согласованию с органами Ростехнадзора.

Согласно расчетам параметров БВР, в условиях рудника «Глубокий» ППГХО:

- при шпуровой отбойке по породам крепостью $f=12\div 14$ в выработках сечением 10–12 м² средний удельный расход ВВ марки АС8 составит 2,6÷2,7 кг/м³, а с уменьшением сечения до 7 м² он снизится до 3 кг/м³;
- при скважинной отбойке в тех же горно-технических условиях с применением камерных систем разработки средний удельный расход ВВ составит 1,6÷2 кг/м³.

Для заряжения шпуров и скважин рекомендуемы-

ми гранулированными взрывчатыми составами собственного изготовления предлагаются модели порционных зарядчиков камерного типа (ЗП-2, ЗП-5, РПЗ-06) производства ООО «Технорин» (Россия) или зарядчики «Ульба-50» производства ТОО «Мавра» (Казахстан). Перечисленные модели зарядчиков допущены Ростехнадзором к применению для заряжения шпуров и скважин гранулированными ВВ [8].

Для доставки указанных зарядчиков и ВВ в забой с последующей зарядкой шпуров и скважин и для оперативного перемещения взрывников с зарядчиками по забоям рекомендуется использовать малогабаритные машины L130 MiniUtilift компании Aramine (Франция), оборудованные подъемником («корзиной» вместимостью 1000 кг) и предназначенные для работы в выработках малого сечения.

Для проектирования технологии собственного производства как бестротилового гранулированного, так и эмульсионных взрывчатых составов и механизации зарядных работ необходимо разработать соответствующие документы – «Директивный технологический процесс (ДТП) собственного производства

рекомендуемых взрывчатых составов из невзрывчатых компонентов на стационарном пункте» и (на его основе) «Регламент технологических процессов собственного производства и применения рекомендуемых гранулированных и эмульсионных ВВ».

В заключение необходимо отметить следующее. Опыт промышленного применения ЭВВ показал, что они, несмотря на существенные преимущества (водоустойчивость, скорость детонации, безопасность применения) перед ГВВ, по ряду показателей уступают последним. Теплота взрыва ЭВВ из-за содержания в них воды ниже, чем у ГВВ, поэтому для повышения энергетических характеристик ЭВВ применяют алюминий. Инвестиции в технологию и затраты на изготовление ЭВВ значительно выше, поэтому ожидать полного вытеснения гранулированных составов эмульсионными не следует. Оба вида взрывчатых составов будут совершенствоваться в части повышения безопасности и эффективности применения и займут свои ниши, определяемые горнотехническими условиями разработки месторождений и экономическими показателями горных предприятий. **РОН**



Список использованных источников

1. *О развитии производства безопасных и эффективных взрывчатых веществ для подземных горных работ* / Б. Н. Кутузов, Н. Н. Смагин, В. Г. Мозговой, В. Ю. Фадеев // Горный журнал. 2008. № 6. С. 65–68.
2. *Кутузов Б. Н.* Анализ обстоятельств и причин аварии при подготовке массового взрыва на подземном руднике «Расвумчорр» ОАО «Апатит» // Горный журнал. 2009. № 5. С. 94–96.
3. *Державец А. С.* Уроки несанкционированных взрывов на подземных рудниках // Горный журнал. 2009. № 5. С. 97–99.
4. *Рубцов С. К.* Научно-техническое обоснование, разработка и внедрение методов интенсификации и управления взрывным разрушением разнопрочных горных пород при разработке сложноструктурных месторождений : дисс... д-ра техн. наук : 25.00.22. – М., 2009. – 484 с. – Фонды ОАО «ВНИПИИПТ».
5. *Викторов С. Д., Кутузов Б. Н., Фадеев В. Ю.* Совершенствование ассортимента российских промышленных взрывчатых материалов для подземных рудников России // Безопасность труда в промышленности. 2011. № 4. С. 35–38.
6. *Оценка эффективности применения гранулированных ВВ собственного изготовления на подземных рудниках ОАО «ППГХО»* / С. В. Шурыгин, А. Ф. Баранов, О. Н. Елизаров, С. К. Рубцов, А. В. Селезнев // Горный журнал. 2013. № 8 (2). С. 34–39.
7. *Технологические аспекты селективной отбойки и отработки маломощных рудных тел в подземных рудниках ОПО «ППГХО»* / С. К. Рубцов, А. А. Силкин, А. А. Селезнёв, В. П. Ершов // Рациональное освоение недр. 2014. № 1. С. 48–53.
8. *Тамбиев Г. И., Ольшанский Е. Н., Никитин О. Г.* Вопросы развития механизации взрывных работ на рудниках // Взрывное дело : сборник № 99/56 / МВК по взрывному делу при АГН. – М., 2008. – С. 235–245.

Estimation of the state-of-the art and substantiation of the choice of efficient explosives and feasible technologies of blasthole and borehole charging at underground mines of PPGKhO OAO.

S. K. Rubtsov, A. V. Seleznev, V. P. Ershov, G. A. Klenova, V. Yu. Fadeev, A. V. Igoshin

For the perfection of the drilling and blasting system at ore mines of the Priargunsky Industrial Mining and Chemical Works (PPGKhO) the analysis of the explosives range and compositions of fabricated and in-situ prepared explosives used in underground mining operations, and comparative estimates of these products in terms of the main physical, technical and cost characteristics have been made. Supplementary reserves for the enhancement of safety and efficiency of granular explosives application are discussed. Estimates have been made of the prospects of emulsion explosives application in terms of safety and engineering feasibility, mechanized blasting opportunities and regulation of explosives energy characteristics in the process of charging, compliance of sanitary and hygiene requirements in stopes, with due account for the current factors holding off the application of emulsion technologies in underground mines. An overview is presented of equipment for mechanized blasthole and boreholes charging in underground conditions. A comparative analysis is given of the main performance and economic indices (PEI) of pilot blasts with the use of approved cartridge explosives, proprietary granular compositions and estimated forecast characteristics of bulk emulsion explosive compositions, as well as a comparative analysis of performance and economics of full-scale tests of technologies of blasthole pneumatic and manual charging with proprietary granular explosives in development headings at an ore mine run by the PPGKhO.

A conception has been elaborated of the drilling and blasting system (DBS) modernization at PPGKhO operating underground mines, as well as feasibility of drilling and blasting technologies and choice of explosives for a planned mine has been grounded, with due account for geological conditions, strength, drillability, blastability of ore and enclosing rock, ore body occurrence characteristics, mining methods applied at mines run by the PPGKhO, results of the comprehensive analysis of the choice of explosives for underground mines and equipment for explosives in-situ fabrication and charging. The conclusion has been made on the feasibility of mechanical blasthole charging with proprietary granular and emulsion explosive compositions.

Key words: underground ore mine, rock strength, drillability and blastability, mining methods, drilling and blasting operations, explosives, commercial explosives, granular and emulsion explosives, in-situ fabrication, composition and properties of explosives, manual, pneumatic and mechanized charging, charging equipment.



Повышение эффективности горного производства с продуктами Mobil™ – «как по маслу»

Вопросы повышения эффективности эксплуатации горно-шахтного и транспортного оборудования стоят перед многими горнодобывающими компаниями. Зачастую рост расходов на эксплуатацию, обслуживание и ремонт техники опережает рост стоимости основной продукции. Проблема снижения эксплуатационных затрат, в том числе за счет экономии расходов на горючесмазочные материалы, является постоянной «головной болью» главных механиков и соответствующих служб горнодобывающих предприятий.

Мировой рынок ГСМ стремительно растет и, по прогнозам экспертов, к 2018 г. достигнет 11,9 млрд галлонов, или почти 35 млн т. При этом расширяется продуктовая линейка ГСМ, появляются новые бренды. Лидером российского рынка в секторе зарубежных производителей является компания ExxonMobil Fuels & Lubricants. Рассказать о возможности реальной экономии при использовании ГСМ без снижения эксплуатационных показателей горного оборудования, а также о новых продуктах и комплексных предложениях смазочных материалов Mobil для горнодобывающей отрасли мы попросили Умута Уркуна, советника по маркетингу промышленных смазочных материалов в Европе, Африке и на Ближнем Востоке компании ExxonMobil Fuels & Lubricants.

Господин Уркун, как давно ваша компания присутствует на российском рынке?

Компания ExxonMobil Fuels&Lubricants представлена на российском рынке уже более двадцати лет. За этот период деятельность компании значительно развилась и расширилась. Представительские офисы открыты во многих регионах России, а московский офис является одним из трех головных офисов компании. Доступность продуктов Mobil, консультационных и сервисных услуг в любой точке страны обеспечивается через сеть авторизованных дистрибьюторов.

Насколько востребованы промышленные продукты Mobil предприятиями российского горнодобывающего сектора?

У нас налажены партнерские отношения со многими заказчиками во всех отраслях тяжелой промышленности, включая горнодобывающую. Более того, именно горнодобывающая промышленность является одним из тех секторов, на котором мы концентрируем свою деятельность в России, предлагая специально разработанные смазочные материалы, намного превосходящие по своим характеристикам традиционные смазки.

ExxonMobil Fuels & Lubricants сотрудничает с многими крупными горными и нефтяными компаниями Северо-Западного, Уральского, Сибирского и Дальневосточного регионов, охватывая таким образом все ведущие добывающие районы страны. Результат такого взаимодействия и сотрудничества – постоянно растущая доля продукции и услуг компании на российском рынке ГСМ.

Наша цель – и дальше развивать партнерские отношения с российскими недропользователями путем реализации как инновационных продуктов, так и комплексных решений с использованием высокоэффек-

тивных промышленных смазочных материалов и технологий Mobil.

В чем специфика и преимущества продуктов Mobil для горной техники и оборудования?

Синтетические смазочные материалы для горной промышленности разрабатываются с учетом конструктивных особенностей горной техники, условий и режимов ее эксплуатации, что позволяет повысить надежность отдельных узлов и механизмов и машины в целом, увеличить сроки замены масла и межремонтный ресурс техники, исключить или свести к минимуму ее простой по техническим причинам. Все это способствует повышению производительности горно-транспортного комплекса, снижению затрат на ремонт и техобслуживание, приобретение смазочных материалов. При правильном подборе масла удастся достичь значительной экономии топлива и, соответственно, уменьшить количество отработавших газов, а также снизить объем отработавшего масла и, как следствие, сократить затраты на его утилизацию. Увеличение интервалов замены масел и смазок позволяет свести до минимально необходимого взаимодействие обслуживающего персонала с агрессивной средой и тем самым повысить безопасность труда. Таким образом, решается целый комплекс задач – производственно-технических, экономических, производственной и экологической безопасности, направленных на повышение эффективности предприятий горнопромышленного сектора и обеспечение их устойчивого развития.

Расскажите, пожалуйста, о последних новых разработках вашей компании для горнопромышленного сектора.

В начале этого года компания представила на российском рынке два новых продукта. Один из них – пластичная смазка Mobil Dynagear™ 600SL для тяжело нагруженных открытых зубчатых передач приводных

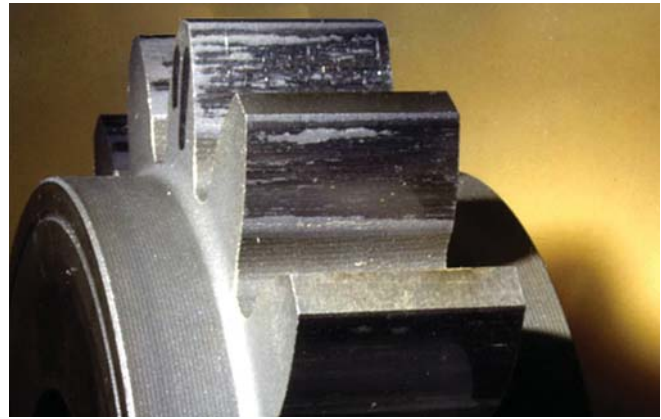
механизмов канатно-скреперных и электрических одноковшовых экскаваторов. Смазки Mobil Dynagear созданы на основе литиевого загустителя с добавлением композиции тщательно подобранных высокоэффективных противоизносных и противозадирных присадок и высоковязких полусинтетических базовых масел. Оптимальное сочетание и сбалансированность компонентов способствуют образованию прочной, длительно сохраняющейся масляной пленки на рабочих поверхностях, надежно защищающей их от коррозии металлов, воды, грязи, пыли, отходов производства. Смазка имеет увеличенный межсервисный интервал, сохраняет работоспособность в условиях низких температур (до $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$) благодаря высокой низкотемпературной вязкости, обеспечивающей прокачиваемость Mobil Dynagear™ 600SL в протяженных смазочных системах горнодобывающих машин. Все это в совокупности способствует повышению надежности, производительности и срока службы горного оборудования, снижению затрат на его техническое обслуживание.

Другой продукт — трансмиссионное масло Mobil SHC™ Gear 680OH для зубчатых передач и подшипников мотор-колес карьерных самосвалов. Масло этой серии предназначено для двигателей с верхним расположением клапанов (off-highway vehicle — OHV). За счет комплекса оригинальных присадок достигается высокий уровень защиты поверхностей зубьев шестерен от микропиттинга вследствие усталостного износа металла, что особенно актуально для тяжелонагруженных передач.

Масло обладает исключительной низкотемпературной вязкостью (индекс вязкости 193 по ASTM D 2270), обеспечивающей холодный пуск двигателя при температуре до $-45\text{ }^{\circ}\text{C}$, высокой устойчивостью к окислению и термическому воздействию. Базовые синтетические масла, входящие в состав масла Mobil SHC™ Gear 680OH, характеризуются низким коэффициентом сцепления, что способствует уменьшению жидкостного трения в зубчатых зацеплениях и подшипниках качения, снижению рабочей температуры и повышению долговечности элементов трансмиссии.

Думаю, что область применения промышленных смазочных материалов компании ExxonMobil не ограничивается экскаваторами и карьерными самосвалами.

Конечно, нет. Наша задача заключается в том, чтобы обеспечить смазочными материалами полный цикл горного производства: от бурения, добычи открытым и подземным способом до транспортирования и переработки всех видов полезных ископаемых — рудных и нерудных, в том числе строительных материалов, угля, а также нефтеносных песков, нефти, газа. Таким образом, в зоне внимания ExxonMobil Fuels & Lubricants, наряду с уже упомянутыми экскаваторами и большегрузными самосвалами, также буровая и конвейерная техника, дробильно-размольное, насосное, компрес-



Повреждения ножек зубьев шестерни вследствие микропиттинга

сорное и другое оборудование. В связи с этим, в дополнение к двум вышеупомянутым продуктам наша компания предлагает также гидравлические масла Mobil DTE 10 Excel™, пластичные смазки Mobilgrease XHP™ MINE, моторные масла Mobil Delvac™ 1.

Эффективность этих продуктов также высока?

Безусловно. В подтверждение приведу следующие данные. Гидравлическое масло Mobil DTE 10 Excel™ сохраняет текучесть при экстремально низких температурах — до $-34\text{ }^{\circ}\text{C}$, обеспечивая надежную защиту и работу элементов гидросистемы, особенно во время пуска. Полевые испытания показали, что используемая композиция повышает энергоэффективность гидравлического насоса до 6 % в сравнении со стандартными гидравлическими жидкостями (Mobil DTE™ 20), испытываемыми в стандартных гидравлических системах. По данным компании, разрабатывающей таконитовое месторождение в штате Миннесота в США, за счет применения масла Mobil DTE 10 Excel™ в гидросистеме большого колесного погрузчика годовая экономия составила 43 тыс. долл. До этого система охлаждения погрузчика при экстремально низких температурах часто отказывала, из-за чего гидравлика выходила из строя. После замены масла на Mobil DTE 10 Excel™ отказы гидросистемы из-за низкой температуры окружающего воздуха сократились на 75 %. При этом интервал между заменами масла увеличился с 2000 до 8000 часов, а срок службы насосов удвоился.

То же могу сказать о синтетическом моторном масле Mobil Delvac™ 1, которое в сравнении с обычными маслами увеличивает эффективность и срок работы двигателя карьерного автосамосвала.

И таких примеров у нас достаточно много как из зарубежной, так и из российской практики использования смазочных материалов компании ExxonMobil. Для каждого предприятия мы можем подготовить предложение с технико-экономическим обоснованием.

Господин Уркун, в чем «секрет» (не понимайте по этому ноу-хау) технологий Mobil, обеспечивающих высокое качество продукции?

Я бы сказал не секрет, а гарантия высокого качества нашей продукции — это научный подход при создании инновационных разработок, помноженный на колоссальный практический опыт, накопленный компанией, и индивидуальный подход в работе с клиентами.

Головной офис подразделения разработки смазочных материалов и топлива научно-исследовательского центра EMRE компании ExxonMobil в Полсборо (штат Нью-Джерси, США) располагает лабораториями мирового уровня, в которых осуществляются тестирование и разработка ГСМ нового поколения, в том числе промышленного назначения. ExxonMobil использует уникальный подход к разработке оптимального состава высокоэффективных смазочных материалов с исключительными эксплуатационными характеристиками, стабильно сохраняющимися в течение регламентированного срока использования вплоть до плановой замены, и обеспечивающими устойчивое функционирование механизмов в любых, даже самых экстремальных условиях, увеличение срока службы, надежности, производительности и энергоэффективности оборудования.

Кстати, этот год ознаменован для корпорации ExxonMobil юбилеем — 100-летием со дня основания подразделения, отвечающего за взаимодействие с производителями оборудования.

Наша продукция уже более полувека высоко востребована на горнодобывающих предприятиях по всему миру. Компанией накоплен богатый опыт применения смазочных материалов в различных эксплуатационных и климатических условиях. Например, приобретенный нашими специалистами опыт работы в Канаде помог адаптироваться к условиям России, благодаря сходству климатов обеих стран.

Специалисты ExxonMobil работают в тесном контакте с ведущими производителями горной техники и оборудования. Доскональные знания номенклатуры машиностроительной продукции, характерных конструктивных особенностей, технологий смазки, подтвержденные производителями машин, укрепляют авторитет специалистов ExxonMobil Fuels & Lubricants у наших клиентов. Выезжая на объекты, специалисты изучают условия эксплуатации техники, консультируют соответствующие службы горнодобывающих предприятий. Такой комплексный подход позволяет решать самые сложные задачи горного производства. При этом мы стараемся найти оптимальное решение для максимального удовлетворения требований каждого заказчика, вплоть до создания оригинальных рецептур смазочных материалов по индивидуальным заказам.

Мы также предлагаем комплексные решения по оптимизации эксплуатации всего горнотранспортного комплекса предприятия, которые включают под-

бор промышленных смазочных материалов для узлов и механизмов горных машин и карьерного транспорта и широкий спектр инженеринговых услуг — от совершенствования систем смазки оборудования до совершенствования организации и управления смазочного хозяйства.

По просьбе предприятий наши высококвалифицированные специалисты проводят на местах семинары, экспертную оценку и полевые испытания оборудования, чтобы на практике доказать и задокументировать эффективность продуктов ExxonMobil.

Результаты экспертных оценок и полевых испытаний используются в дальнейшем для совершенствования и создания новых продуктов ExxonMobil?

Наши специалисты выполняют большую работу по сбору и обработке указанных результатов. Эта, без преувеличения, ценная информация предоставляется производителям горного оборудования в целях его совершенствования и научно-исследовательскому центру EMRE для разработки инновационных смазочных материалов.

У нас имеется собственная система мониторинга работающих масел, позволяющая в режиме онлайн контролировать состояние масла и оборудования, в котором оно используется. Данные мониторинга, поступающие в электронном виде, обрабатываются и анализируются инженерами ExxonMobil Fuels & Lubricants, которые в случае отклонения или несоответствия тех или иных характеристик масла или параметров оборудования составляют и передают на предприятие рекомендации по своевременной корректировке или устранению несоответствий, что в целом позволяет оптимизировать режим эксплуатации оборудования. Данная система применяется и в России.

В заключение нашей беседы хочу попросить Вас, г-н Уркун, закончить фразу: «Выбирая смазочные материалы Mobil, вы выбираете...»

...надежную работу техники и оборудования, снижение эксплуатационных затрат, рост производительности, повышение безопасности труда, снижение экологической нагрузки на окружающую среду. А чтобы узнать, каким образом получить все эти преимущества, рекомендую нашим потенциальным заказчикам обратиться в ближайшие офисы компании. Мы с полной ответственностью подойдем к решению задачи повышения эффективности и обеспечения устойчивого развития вашего предприятия. Всю необходимую информацию об промышленных смазочных материалах и услугах Mobil можно найти на официальном Интернет-сайте компании www.mobilindustrial.ru.

Спасибо за интервью. Желаю вашей компании дальнейшей успешной деятельности на российском рынке.

Интервью записала А. Г. Чичерина



miningworld

CENTRAL ASIA

20 лет
успеха

17-19 Сентября 2014 | КЦДС "Атакент" • Алматы • Казахстан

20-я Юбилейная Центрально-Азиатская Международная Выставка
ГОРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ, ДОБЫЧА И ОБОГАЩЕНИЕ РУД И МИНЕРАЛОВ



ВАШ ШЁЛКОВЫЙ ПУТЬ

к горной индустрии Центральной Азии

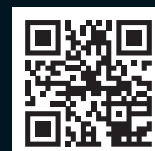
Организаторы:



Итека

www.miningworld.kz

За дополнительной информацией,
пожалуйста, обращайтесь в Итека (Алматы)
Тел./Факс: +7 727 258 34 34
Email: mining@iteca.kz





75 лет Юрию Николаевичу Малышеву

признанному лидеру российского и международного горного сообщества, известному специалисту и ученому, руководителю и реформатору российской угольной промышленности и горной науки, академику РАН, доктору технических наук, профессору, Заслуженному деятелю науки и техники.

Юрий Николаевич родился 1 сентября в Воронеже, но вскоре его отца назначили главным инженером оборонного завода в Махачкале, и семья переехала в Дагестан. Потом была война, эвакуация в Казахстан и смерть отца, трудное и голодное военное детство, многочасовые очереди за хлебом, в которых маленький Юрий стоял вместе со старшим братом, так как мать почти сутками работала в военном госпитале. По окончании школы он решил последовать примеру брата, который на тот момент уже был горным инженером и работал механиком участка на одной из кузбасских шахт. Такой выбор стал судьбоносным для 17-летнего юноши. С этого момента трудовая биография Ю. Н. Малышева неразрывно связана с отечественной угольной промышленностью.

Свой шахтерский путь он начал в 1956 г. в Кузбассе, в тресте «Прокопьевскуголь» – сперва подкатчиком и рабочим маркшейдерского бюро на шахте им. Ворошилова, затем перепусчиком угля и газомерщиком на шахте «Красногорская». Поняв необходимость получения инженерного образования, поступил на горный факультет Сибирского металлургического института, потом перевелся в Кемеровский горный институт, который окончил в 1963 г. по специальности «Разработка месторождений полезных ископаемых».

После института был распределен на шахту «Зырянская» ПО «Юж Кузбассуголь», где прошел путь от помощника начальника и начальника участка по добыче угля до заместителя главного инженера. На этой шахте состоялся его первый трудовой рекорд: участок Малышева дал 1712 м проходки, почти в 6 раз перевыполнив план. В 1975 г. Ю. Н. Малышев был назначен заместителем технического директора ПО «Гидроуголь», в 1978 г. – директором шахты «Зырянская», в 1980 г. – техническим директором – главным инженером ПО «Юж Кузбассуголь», а еще через пять лет – генеральным директором этого объединения. В этот же период Юрий Николаевич заявил о себе как ученый – защитил кандидатскую и докторскую диссертации.

Накопленный практический опыт и недюжинные организаторские способности Ю. Н. Малышева оказались востребованы отраслевой наукой. В 1989 г. коллектив ИГД им. А. А. Скочинского на основе всесоюзного конкурса избрал его директором. Руководство научным коллективом головного института угольной промышленности он успешно совмещал с обязанностями председателя Комитета по угольной промышленности Министерства топлива и энергетики РФ. Признанием вклада Ю. Н. Малышева в научно-техническое развитие добычи и переработки угля стало избрание его членом-корреспондентом РАН.

В конце 1980-х начале 1990-х годов в угольной промышленности разразился кризис, Россию захлестнула волна шахтерских забастовок. В 1993 г. распоряжением Совета Министров РФ Юрий Николаевич был назначен генеральным директором ГП «Российская угольная компания» (Росуголь) и вошел в состав Коллегии Минтопэнерго РФ. В сжатые сроки была проанализирована ситуация в отрасли и разработан план выхода из кризиса, положивший начало реформе угольной промышленности. Закрытие убыточных предприятий требовало решения связанных с этим социальных проблем. Надо было практически с нуля налаживать российское угольное и горное машиностроение, искать средства для модернизации отсталого производства, а еще – принимать нестандартные решения. Работать приходилось на грани физических и эмоциональных сил. В том же 1993 г. Юрий Николаевич возглавил Академию горных наук (АГН), созданную по его инициативе и при активном участии, сумел мобилизовать научную общественность и направить ее усилия на возрождение российского горнопромышленного комплекса. В 1997 г. угледобывающие предприятия вышли на самоокупаемость, оживились инвестиции, резко сократился производственный травматизм.

В 1997 г. Юрий Николаевич возглавил Союз промышленников и предпринимателей угольной отрасли, с 1999 г. по 2013 г. был президентом НП «Горнопромышленники России», в настоящее время он – почетный президент Партнерства. Являясь в течение многих лет признанным лидером российского горного сообщества, Ю. Н. Малышев активно содействует государственным органам и горному бизнесу в повышении эффективности развития минерально-сырьевого сектора экономики страны. Только за последние 15 лет под его руководством и при непосредственном участии подготовлен и внесен в высшие органы законодательной и исполнительной власти РФ ряд конкретных рекомендаций и предложений, большинство из которых позитивно восприняты властными структурами и нашли отражение в соответствующих решениях. В частности, им обоснована концепция формирования топливно-энергетического баланса страны с учетом существенного увеличения в нем доли угля, положения которой использованы при разработке утвержденной Правительством РФ «Генеральной схемы размещения объектов электроэнергетики до 2030 года»; подготовлены научные основы развития экологически чистой угольной энергетики.

Ю. Н. Малышев внес заметный вклад в совершенствование горного законодательства. Подготовленный под его руководством пакет предложений проекта закона «О недрах» в 2005 г. был рассмотрен на Всероссийском съезде горнопромышленников и принят Правительством РФ. Многие предложения одобрены в законодательном порядке: например, до 10 лет увеличены сроки лицензий на геологическое изучение месторождений шельфа, сняты ограничения по глубине геологического изучения недр. При его непосредственном участии также подготовлены и внесены в Госдуму РФ конкретные предложения по совершенствованию налоговой системы на основе рационального взимания и использования горной ренты, законов «Об объединении работодателей», «Трудового кодекса», других нормативно-правовых актов.

В 2010 г. Юрий Николаевич возглавил Государственный геологический музей им. В. И. Вернадского РАН, став инициатором активного развития старейшего академического музея Москвы как научного, информационного, инновационного, образовательного и культурного центра, способствующего повышению престижа профессий геолога и горняка, привлечению внимания к геологии и горному делу прежде всего молодого поколения россиян, активно участвующего в реализации научно-иссле-

довательских проектов в рамках фундаментальных научных исследований РАН, совместных работ с другими научно-исследовательскими организациями.

Ю. Н. Малышев ведет большую организационную работу. Он входит в состав Бюро Отделения наук о Земле РАН и секции геологии, геофизики, геохимии и горных наук этого отделения, является действительным членом Академии «Восток–Запад». Его плодотворная международная деятельность в качестве заместителя председателя Международного организационного комитета Всемирного горного конгресса (МОК ВГК) и члена Международного комитета по научным исследованиям в угольной промышленности высоко оценена международным горным сообществом: он награжден медалью Всемирного горного конгресса им. Болеслава Крупиньского, Золотой медалью Рудольфа Дизеля (ФРГ), Офицерским Крестом ордена «За заслуги перед Польской Республикой». Он также является членом Инженерной академии Югославии, членом-корреспондентом Международной инженерной академии.

Ю. Н. Малышев – автор 160 научных работ, 50 патентов и изобретений; лауреат премии Совета Министров СССР (1984) за разработку и широкое применение анкерной крепи на шахтах Западной Сибири, Эстонии и на рудниках цветной металлургии, Государственной премии РФ (1993) – за разработку и внедрение в угольной промышленности Кузбасса и восточных регионов России прогрессивных композиционных материалов, ресурсосберегающих технологий и оборудования, а также премий Ленинского комсомола (1990) и Правительства РФ (2001). За долготрудный плодотворный труд, достижения в создании, внедрении и освоении новой техники и технологии, прогрессивных форм организации труда и управления он удостоен звания «Почетный шахтер», награжден ведомственными орденами – «За доблестный шахтерский труд», знаком «Шахтерская Слава» трех степеней, Золотым знаком «Горняк России». Профессиональный подвиг Юрия Николаевича отмечен государственными наградами – орденом Почета и орденом «За заслуги перед Отечеством» III степени, который вручен ему лично Президентом РФ В. В. Путиным.

Большое значение Ю. Н. Малышев придает содержанию духовного компонента морально-психологического обеспечения профессиональной деятельности горняков. По его обращению Патриархом Алексием II был утвержден Патриарший знак Святой Великомученицы Варвары (2006). Сегодня в стране построены десятки церквей и часовен, посвященных этой покровительнице горняков. Вклад Юрия Николаевича в развитие и укрепление морально-психологических аспектов горняцкой профессии по достоинству оценен Русской Православной Церковью: он награжден Патриаршим знаком Святой Великомученицы Варвары I степени, орденом Преподобного Сергия Радонежского III степени, орденами Святого благоверного князя Даниила Московского и Святого Станислава.

Поздравляем Юрия Николаевича Малышева с юбилеем. Желаем ему новых творческих успехов, огромного человеческого счастья, крепкого здоровья, благополучия, удачи во всех делах и начинаниях!



Вручение государственных наград Российской Федерации



*Коллеги по работе в угольной промышленности России,
члены Отделения наук о Земле РАН и Академии горных наук,
коллективы Государственного геологического музея им. В. И. Вернадского РАН,
Всероссийского научно-исследовательского института минерального сырья им. Н. М. Федоровского,
руководство и члены Центральной комиссии по разработке месторождений твердых полезных ископаемых
Федерального агентства по недропользованию, редколлегия и редакция журнала*



Юбилей Риты Владимировны Голевой

главного научного сотрудника ФГУП «Всероссийский институт минерального сырья им. Н. М. Федоровского» (ВИМС), доктора геолого-минералогических наук, профессора, академика Российской экологической академии, авторитетного специалиста в области урановой геологии, изучения вещественного состава ТПИ дна Мирового океана, экологических проблем недропользования и экологической оценки природных геохимических аномалий и очагов техногенного загрязнения.

Почти 50 лет Р. В. Голева работает в ВИМСе, пройдя путь от младшего до главного научного сотрудника. Основное направление ее научной деятельности – минералого-геохимические основы прогнозирования и поисков рудных месторождений и экологической оценки состояния окружающей среды.

Рита Владимировна – одна из первых выпускниц кафедры геологии и геохимии полезных ископаемых, созданной акад. В. И. Смирновым на геологическом факультете МГУ. После окончания университета работала по распределению геологом в тресте «Севкавцветметразведка» (1957–1961), редактором в ВИНТИ (1961–1962). С 1962 по 1965 г., работая в Университете дружбы народов им. П. Лумумбы на кафедре полезных ископаемых, основанной проф. В. М. Крейтером, участвовала под его руководством в создании лаборатории минералогии и шлихового анализа. В этот же период она впервые приступила к изучению в Забайкалье (Акатувское месторождение) вмещающих полиметаллическое оруденение окорудноизмененных алюмосиликатных и карбонатных пород. Таким образом, ее исследования в

этом научном направлении начались практически с момента его зарождения. С 1963 г. работы Р. В. Голевой по данной проблеме уже публиковались в ведущих отраслевых периодических изданиях («Геология рудных месторождений», «Советская геология», «Записки минералогического общества»).

В 1965 г. она поступила в очную аспирантуру ВИМСа, в 1969 г. защитила кандидатскую диссертацию, посвященную ранее неизвестному новому типу урановых месторождений. Установленные ею на Мичуринском месторождении минералого-геохимические признаки были использованы при прогнозно-поисковых работах, что позволило создать крупный урановорудный район в центральной части Украинского щита. После защиты Р. В. Голева много лет участвовала в систематических исследованиях по теме «Совершенствование методики поисков слабопроявленных и слепых месторождений урана, методики оценки участков радиоактивных аномалий и урановых рудопроявлений» в отделе, который создал и возглавлял д-р геол.-минерал. наук А. Н. Еремеев – руководитель Первого геологического (уранового) отделения, организатор и председатель Координационного научно-технического совета (КНТС) по решению проблем в области геологии, методики поисков и разведки месторождений урана. Более 25 лет (1973–1999) Рита Владимировна являлась ответственным исполнителем и научным руководителем НИОКР по данной теме. В этот период при ее активном участии как ученого секретаря было организовано на базе ВИМСа несколько Школ передового опыта для специалистов урановой отрасли и подготовлено несколько выпусков сборников КНТС под ее редакцией.

В своей докторской диссертации (2000) Р. В. Голева на основе обобщения результатов более чем 30-летних полевых и камеральных работ в ряде рудоносных провинций и областей проявления современных гидротермальных процессов сформулировала концептуальные теоретические положения, на базе которых разработана прогнозно-поисковая технология, позволяющая комплексно оценивать перспективы площадей с гидротермальным оруденением (металлогенический аспект) и повышать эффективность локального прогнозирования в рудных полях (аспект глубинных поисков в рудных полях и на флангах известных месторождений скрытых и слабопроявленных рудных залежей). В ходе работ по научно-методическому обеспечению прогнозов и поисков урана ею получено авторское свидетельство на изобретение способа поиска скрытых урановых месторождений (1982), а также обосновано выделение нового генетического типа уранового оруденения на примере Приморского месторождения в Минусинских впадинах. Выделенный гидротермально-осадочный тип рекомендован к включению в генетические классификации урановых месторождений.

С 1990 г. Р. В. Голева вплотную занималась вопросами геоэкологии и экологической оценки рудных месторождений и урбанизированных территорий. Она сформулировала принципиальное правило реальной оценки экологической опасности природной геохимической аномалии и очага техногенного загрязнения, определяемой не валовым содержанием токсиканта, а формой его нахождения. Ее совместная с МедГео работа по оценке негативного воздействия горнопромышленного производства на здоровье персонала и населения территорий градообразующих предприятий была одной из первых, выполненных в ВИМСе работ по актуальному научному направлению «Геология и медицина». На протяжении 16 лет Рита Владимировна являлась заведующим и постоянным лектором отделения Академии МНЭПУ, функционирующего на базе ВИМСа (с 1995 по 2011 г.) с целью профессиональной переподготовки специалистов с высшим образованием по экологическим направлениям, а также автором и соавтором нескольких учебных программ основных курсов, учебников и учебных пособий по геоэкологии и экологии.

С 1989 г. по настоящее время Р. В. Голева занимается изучением вещественного состава новых видов ТПИ дна Мирового океана. В рамках совместных работ ФГУП «ВИМС» и ГНЦ ФГУП «Южморгеология» она участвовала в разработке и внедрении в практику ГРП рационального комплекса аналитических, минералогических и геохимических методов изучения состава оксидных железомарганцевых руд (ЖМК, КМК) и глубоководных сульфидов (ГПС), подготавливаемых к освоению в соответствии с контрактами МОМД. Результаты этого коллективного труда были закреплены всероссийскими совещаниями по ЖМК и КМК (2007) и ГПС (2012) и изданием коллективных монографий по материалам этих совещаний при ее активном участии.

Р. В. Голева – автор более 180 опубликованных работ, в том числе нескольких методических пособий по урановой и экологической тематике и пяти коллективных монографий, две из которых посвящены проблемам изучения состава океанических руд; имеет авторское свидетельство на изобретение (1982) и три патента на способы переработки (2004, 2005) и первичного обогащения (2006) океанических ТПИ.

Рита Владимировна ведет большую научно-общественную работу: является членом урановой, минералогической и геоэкологической секций Ученого совета ВИМСа и диссертационного совета ВАК при институте, членом Комиссии по аттестации специалистов Росприроднадзора, членом Высшего научного совета Международной экологической общественной организации «Гринлайт», членом редколлегии журнала «Рациональное освоение недр». Как член Общественного совета при Ростехнадзоре неоднократно работала в составе комиссий по экологическим экспертизам крупных народнохозяйственных объектов.

Многолетний и плодотворный труд, научные и практические достижения Р. В. Голевой отмечены государственными и ведомственными наградами – медалями «Ветеран труда» и «850-летие Москвы», медалью имени Н. М. Федоровского, памятным знаком «За вклад в экологию России». Ей присвоено Почетное звание «Отличник разведки недр».

Риту Владимировну отличают широта научного мировоззрения, целеустремленность, высокая работоспособность, инициативность и ответственность, готовность щедро делиться накопленными знаниями и опытом с молодым поколением геологов. Принципиальность, объективность мненийнискали ей признание и заслуженный авторитет у научного, профессионального и экспертного сообществ, коллег и руководителей разного уровня.

Желаем Рите Владимировне крепкого здоровья, счастья, благополучия, дальнейшей плодотворной активной деятельности во славу ее любимой геологии.

*Коллективы ФГУП «ВИМС», ГНЦ ФГУП «Южморгеология»,
руководство и члены ЦКР-ТПИ Роснедр,
редколлегия и редакция журнала*

Организаторы

Официальные партнеры

Бизнес-Форум

ТСМВ

TÜRKİYE ÇİMENTO MÜSTAHSİLLERİ BİRLİĞİ



D.TEK

IV международная конференция

Рынки угля в странах Средиземного моря

15-16 сентября 2014

Стамбул, Турция, Seylan InterContinental Istanbul



+38 056 794 33 94
+7 499 346 20 40

conf@b-forum.ru
www.b-forum.ru

Узнайте актуальные новости
от экспертов угольного рынка

Медиа партнеры



МАЙНЕКС



РОССИЯ 2014

10-й Горнопромышленный Форум
7-9 октября 2014, Москва

WWW.MINEXRUSSIA.COM

10-й Горнопромышленный Форум – МАЙНЕКС Россия 2014 состоится 7-9 октября 2014 в гостинице Рэдиссон Славянская в Москве.

Форум МАЙНЕКС является одним из самых крупных, информативных и представительных отраслевых мероприятий в России, посвящённых актуальным проблемам разведки, добычи и переработки твёрдых полезных ископаемых в России.



МОСКВА

Наталья Тарасова
 Т / ф: +7 495 249 49 03
 Сот: +7 915 482 92 84
moscow@minexforum.com

ЛОНДОН

Ирина Юхтина
 Т: +44 207 520 9341
 Ф: +44 207 520 9342
admin@minexforum.com