



НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ
ЖУРНАЛ

**МАРКШЕЙДЕРИЯ И
НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЕ**

№ 1, январь-февраль 2019 г.

www.geomar.ru

«Mine Surveying and Subsurface Use»
«Mine Surveying and Subsurface Use»

Носи агат – всегда будешь богат!

Старинная поговорка



КАЗАХСТАН 2019

10-й горно-геологический форум МАЙНЕКС Казахстан 2019

2-4 апреля 2019 – Астана, Казахстан

Форум проводится в Казахстане с 2010-го года и является одним из наиболее представительных и авторитетных отраслевых мероприятий, организуемых в среднеазиатском регионе. Форум представляет ежегодную платформу для презентации ключевых изменений и важнейших проектов, реализуемых в горнодобывающей и геологических отраслях промышленности Казахстана и стран Центральной Азии.

Мастер-классы

Мастер-классы предлагают возможности для проведения учебно-практических презентаций по передовым методам и технологиям, применяемым в горнодобывающей отрасли

Выставка

В период с 3 по 4 апреля 2019 года в рамках форума состоится отраслевая выставка инновационных решений и инвестиционных проектов в горнорудной индустрии

Конференция

Двухдневная конференция, затрагивающая ключевые тенденции в области госрегулирования недропользованием, модернизации производства, развития геолого-поисковых исследований и привлечения финансирования в проекты

Конкурсы

В рамках форума состоится 4-й конкурс-акселератор горных проектов МайнВенчур и 3-й конкурс инновационных решений и технологий МайнТек



МОСКВА

ООО «Горнопромышленный форум МАЙНЕКС»
Россия, 115419, г.Москва,
ул. Шаболовка, д.34,
строение 5, помещение II, комната 3

+7 495 128 3577
ru@minexforum.com

АСТАНА

ТОО «Горный Форум»
Республика Казахстан, 01000, г. Астана,
район Байконур, ул.Акжол, д.24/2,
2 этаж, кабинет №4

+7 7172 696 836
kz@minexforum.com

ЛОНДОН

Advantix Ltd
35A Green Lane, Northwood
Middlesex, HA6 2PX,
United Kingdom

+44 1923 822 861
uk@minexforum.com

www.minexkazakhstan.com

ISSN 2079–3332

МАРКШЕЙДЕРИЯ И НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЕ

№1(99)

январь-февраль 2019 г.

Учредитель журнала
Общество с ограниченной
ответственностью
«ГЕОМАР НЕДРА»

Редакционный совет

А.Е. Воробьев – РУДН, Москва
В.И. Воропаев – ФГУ ГКЗ, Москва
А.В. Гальянов – УГГУ, Екатеринбург
В.И. Голик – ЮР ГТУ, Новочеркасск
В.В. Грицков – НП «СРГП «Горное дело», Москва
И.В. Деревяшкин – МАМИ, Москва
В.С. Зимич – Союз маркшейдеров России
Г.В. Калабин – ИПКОН РАН, Москва
В.Е. Кисляков – СФУ, Красноярск
Е.А. Козловский – РАЕН, Москва
В.С. Литвинцев – ИГД ДВО РАН, Хабаровск
Ю.Н. Малышев – ГГМ им. В.И. Вернадского РАН
С.Э. Никифоров – Ростехнадзор, Москва
В.И. Стрельцов – ФГУП ВИОГЕМ, Белгород
К.Н. Трубецкой – РАН, Москва
А.Н. Шабаров – НЦ геомеханики НМСУ «Горный»,
Санкт-Петербург
Л.С. Шамганова – ИГД им. Д.А. Кунаева, Алматы

Издатель:

Общество с ограниченной ответственностью
«Геомар Недра»

Адрес редакции и издателя:

127521, г. Москва,
17-й проезд Марьиной рощи, д. 9
Тел/факс: (495) 618 0510, 618 7001
E-mail: geomarnedra@mail.ru
Http://www.geomar.ru
Http://www.geomar.pф

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере
массовых коммуникаций, связи и охраны культурного наследия.
Свидетельство о регистрации ПИ № ФС 77-31346 от 01.03.2008 г.

*По решению ВАК журнал включен в Перечень ведущих рецензируемых
научных журналов и изданий, в которых могут быть опубликованы
основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени
кандидата и доктора наук по разработке месторождений
полезных ископаемых и по наукам о Земле*

Журнал включен в Реферативный журнал и Базы данных ВИННИТИ
и в Российский индекс научного цитирования.

Сведения о журнале ежегодно публикуются в международной
справочной системе по периодическим и продолжающимся изданиям
«Ulrich's Periodicals Directory»

© Маркшейдерия и недропользование

Научно-технический и производственный журнал

Scientific, Technological and Production Journal



В ЭТОМ НОМЕРЕ:

ПРАВОВЫЕ ВОПРОСЫ НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЯ
ЭКОНОМИКА НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЯ
ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЯ
ГОРНОТЕХНИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ
ГЕОМЕХАНИКА
ФИЗИКА ГОРНЫХ ПОРОД И ПРОЦЕССОВ
РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ И ОХРАНА НЕДР
ИСТОРИЯ
ИНФОРМАЦИЯ

Журнал издается с 2001 года

Редакция:

Главный редактор
В.Г. Столчнев
Помощник главного редактора
Г.Н. Бирюков
Руководитель отдела рекламы
И.Н. Цорасва
Верстка
Н.Р. Алкснитис

Подписной индекс издания
в каталоге агентства «Роспечать» – 80522,
в объединенном каталоге АРЗИ
«Пресса России» – 88016

В течение года можно произвести
подписку на журнал непосредственно в редакции

За точность приведенных сведений
и содержание данных, не подлежащих открытой публикации,
несут ответственность авторы

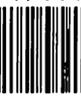
При перепечатке ссылка на журнал
«Маркшейдерия и недропользование» обязательна

Журнал отпечатан в типографии
«CLUB PRINT»
тел.: +7(495) 669 5009

ISSN 2079-3332



19 001



9 772079 333778



СОДЕРЖАНИЕ

CONTENTS

Правовые вопросы недропользования Legal issues of mineral resources management

Г.З. Омаров, С.И. Крючек, М.В. Дудиков
Сфера и объекты регулирования публично-правовых отношений в горном законодательстве Российской Федерации
G. Omarov, S. Kryuchek, M. Dudikov
Scope and objects of regulation of public relations in the mining legislation of the Russian Federation3

Экономика недропользования The economy of subsoil use

Е.С. Мелехин, Е.С. Кузина
Экономико-правовой механизм организации процесса заблаговременной дегазации высоко газоносных угольных пластов
E. Melekhin, E. Kuzina
Economic and legal mechanism for the organization of the process of advance degassing of high-gas-bearing coal seams17

Техника и технология недропользования Methods and technology of mineral resources exploration

А.Ю. Чебан
Совершенствование циклично-поточных технологий ведения горных работ с применением карьерных комбайнов
A. Cheban
Perfection of cyclic-flow technologies of mining works with application of career combines.....20

Горнотехническая безопасность Mountain-technical safety

В.И. Ляшенко
Повышение безопасности подземной разработки месторождений сложной структуры
V. Lyashenko
Improvement of safety of underground mining of deposits with complex structures23

Геомеханика Geomechanics

А.А. Панжин, А.Д. Сашурин, Н.А. Панжина
Определение напряженно-деформированного состояния массива в районе Киембаевского карьера
A. Panzhin, A. Sashurin, N. Panzhina
Determination of the stress-strain state of the rock mass in the area of Kiembaevsky quarry37

Физика горных пород и процессов Rocks and processes physics

М.М. Шац
Современная динамика многолетнемерзлых пород при природопользовании на Севере Сибири
M. Shatz
Modern permafrost dynamics in environmental management in the North of Siberia41

С.Р. Гзогян
Взаимодействие субмикронных частиц кварца с магнетитом
S.R. Gzogyan
Study of the interaction of submicron particles of quartz and magnetite.48

Рациональное использование и охрана недр Rational use and protection of natural resources

С.П. Решетняк, Д.А. Ведрова
Проблема оценки рентабельности отработки месторождений
S. Reshetnyak, D. Vedrova
Assessment of mine development profitability53

История History

А.Ю. Гревцев
О 300-летию принятия Берг-Привилегии
A. Greitsev
On the 300th anniversary of the Berg-Privilege adoption57

Информация Information

Обзор конференции «Новые технологии при недропользовании»
Review of the conference «New Technologies In Subsoil Use».....60

От редакции: Агат относится к группе кварцев и является одной из разновидностей халцедона. Камень достаточно твёрдый (6,5-7 по шкале Мооса), преимущественно непрозрачный, легко поддаётся обработке, устойчив к кислотам. Камень имеет вулканическое происхождение и имеет множество примесей. Этим и объясняется полосатый слоистый окрас некоторых агатов. Если с белыми слоями чередуются слои любого другого цвета, камень уже может считаться отдельной разновидностью агата и получить собственное название. По ширине слоёв выделяют тонкополосчатые (от 0,5 до 1 мм), широкополосчатые (более 1 мм), грубополосчатые (более 10 мм) и разнополосчатые (от 0,5 мм до нескольких см) агаты. Агат – один из первых самоцветов, что стали известны человеку. Не последнюю роль в этом сыграла его распространённость: агаты достаточно распространены и добываются в самых разных уголках мира от России до Австралии. Впервые агат описывается в научном трактате Теофраста «О камнях» в 372-287 гг. до н.э. В Древнем Египте путешественники, которым было необходимо пересечь пустыню, брали с собой агат. Кусочек камня сосали, как леденец, и он спасал их от мучившей жажды. До начала 19 века на Урале все красные породы с чёрными, белыми и вишнёвыми включениями называли агатами. Так как агаты вошли в жизнь человека в незапамятные времена, то происхождение названия камня, как это нередко бывает, определить сложно. Многие предполагают, что оно исходит от древнего названия реки Дирилло в Сицилии – «Ахатес». А другие говорят, что слово «агат» пошло от греческого слова «агатес», что значит «счастливый». На данный момент существует два уникальных агата. Из одного из них изготовлена чаша диаметром 75 см (Вена, сокровищница Хофбурга). Второй – это камень броши княгини Марии Павловны, дочери Павла I (Государственное хранилище ценностей России).



ОСОБЕННОСТИ ТАХЕОМЕТРА:

БЫСТРОЕ И ТОЧНОЕ ИЗМЕРЕНИЕ РАССТОЯНИЙ;
ИНТУИТИВНО ПОНЯТНОЕ МОЩНОЕ ПО:
ДВА ВНУТРЕННИХ АККУМУЛЯТОРА;
ВОЗМОЖНОСТЬ ЗАМЕНЫ ИСТОЧНИКА ПИТАНИЯ БЕЗ ВЫКЛЮЧЕНИЯ ПРИБОРА;
КОМПАКТНЫЙ, ПРОЧНЫЙ И ЛЁГКИЙ КОРПУС (3,7 КГ).

SP FOCUS 6W ARCTIC



ООО «Геомар Недра», 127521, Москва, 17-й проезд Марьиной рощи, д.9. Тел./факс (495) 618-7001, 618-6207, e-mail: geomarnedra@mail.ru

СФЕРА И ОБЪЕКТЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ ПУБЛИЧНО-ПРАВОВЫХ ОТНОШЕНИЙ В ГОРНОМ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ¹

SCOPE AND OBJECTS OF REGULATION OF PUBLIC RELATIONS IN THE MINING LEGISLATION OF THE RUSSIAN FEDERATION

G. Omarov,
deputy of the State Duma of the Federal Assembly of the Russian Federation;
S. Kryuchek,
candidate of economics sciences,
deputy of the State Duma of the Federal Assembly of the Russian Federation;
M. Dudikov,
doctor Sc. In Law,
Federation Council Expert,
Moscow.

Due to the public importance of subsoil, minerals, energy and other resources as objects of legal regulation, the Law of the Russian Federation «On subsoil» establishes that they are the state property. The rules regulating public legal relations arising in the process of rational use and protection of mineral resources are described.

In the process of regulation of the relevant legal relations, these rules to some extent affect the private interests of business entities.

However, the provisions of the Law are mainly aimed at granting the right to use the subsoil and at its use. Subsoil protection is only declared, while there is no legal mechanism for motivation and no procedures for their implementation.

The article highlights and analyzes the shortcomings of legal regulation of the subsoil use relations, and also offers reasonable recommendations aimed at improving the legislation on subsoil. Implementation of these recommendations will enable to respect the state public interests, and to take into account private interests of business entities.

Keywords: subsoil use, Law of the Russian Federation «On subsoil», subsoil plot, minerals, license, field, public interest, business entity, public legal relations, subsidiary liability.

Выводы

Учитывая публичную значимость объекта правового регулирования, повышенную экологическую и производственную рисковую составляющую горного производства, следует констатировать необходимость совершенствования регулирования использования такой специфичной государственной собственности как недра.

¹ Окончание, продолжение в № 6 2018 г.

Г.З. Омаров,
Депутат Государственной Думы;
С.И. Крючек,
кандидат экономических наук,
Депутат Государственной Думы;
М.В. Дудиков,
доктор юридических наук,
эксперт Совета Федерации,
Москва.

Ключевые слова: недропользование, Закон Российской Федерации «О недрах», участок недр, полезные ископаемые, лицензия, месторождение, публичный интерес, субъект предпринимательской деятельности, публично-правовые отношения, субсидиарная ответственность.

1. Статьи Закона Российской Федерации «О недрах», декларирующие общие принципы рационального использования и охраны недр должны содержать нормы, имеющие завершённую логическую структуру. Как известно из теории права юридическая норма состоит из трех частей: гипотеза (условия возникновения прав и обязанностей), диспозиция (реализация прав и обязанностей, в результате соответствующего поведения субъектов отношений), санкция (последствия соблюдения или не соблюдения нормы).

Нормы статей Закона Российской Федерации «О недрах» в большинстве случаев не отвечают требованиям доктринального определения юридической нормы, так как, в одних случаях, их структура не содержит такого важного для ее реализации элемента, как санкция. Например, изложенные в части второй статьи 22 этого Закона обязанности пользователя недр.

Имеется ряд норм, в структуре которых отсутствует гипотеза. Например, не понятно при каких условиях применяется норма части первой статьи 26 Закона Российской Федерации «О недрах», согласно которой предприятия по добыче полезных ископаемых и подземные сооружения, не связанные с добычей полезных ископаемых, подлежат ликвидации или консервации по истечении срока действия лицензии. При этом частью седьмой статьи 9 этого Закона установлено, что права и обязанности пользователя недр возникают с даты государственной регистрации лицензии на пользование участком недр. Следовательно, в момент окончания срока действия лицензии прекращаются права и обязанности субъекта предпринимательской деятельности.

Поэтому при разработке законопроектов необходимо соблюдать логику структуры юридических норм. Особенно это относится к регулятивным нормам, содержащим конкретизированные права и обязанности субъектов отношений.

Кроме этого, для реализации установленных в законодательстве о недрах материальных норм, целесообразно

предусмотреть соответствующую динамику их осуществления. Это процессуальные нормы, призванные регулировать процедуру деятельности уполномоченных органов для достижения общественно значимых целей. Такие нормы должны моделировать алгоритм процесса указанной деятельности, конечная стадия которого должна заканчиваться юридически значимым результатом. При этом следует установить процедурно-процессуальный порядок взаимодействия при регулировании процесса недропользования не только между органами власти и субъектом предпринимательской деятельности, но и между уполномоченными органами государственной власти. Последнее, в частности относится к согласованию условий пользования недрами.

2. Частью пятой статьи 131 Закона Российской Федерации «О недрах» установлено, что основными критериями выявления победителя при проведении конкурса на право пользования участком недр являются:

- ♦ научно-технический уровень программ геологического изучения недр и использования участков недр;
- ♦ полнота извлечения полезных ископаемых;
- ♦ вклад в социально-экономическое развитие территории;
- ♦ сроки реализации соответствующих программ;
- ♦ эффективность мероприятий по охране недр и окружающей среды;
- ♦ обеспечение обороны страны и безопасности государства.

В соответствии с частью шестой упомянутой статьи основным критерием выявления победителя при проведении аукциона на право пользования участком недр является размер итогового разового платежа за право пользования участком недр.

Исходя из формально-юридического толкования нормы части шестой указанной статьи, целесообразно отметить, что субъект предпринимательской деятельности, практически, оплатив разовый платеж, освобождается от остальных обязательств. Перечисленное в статье 12 Закона Российской Федерации «О недрах» содержание лицензии допускает более чем широкое толкование. Поэтому в настоящее время формирование условий аукционов осуществляется органами управления государственным фондом недр, достаточно субъективно.

В связи с социальной значимостью участка недр, как объекта государственного регулирования, необходимо перечисленные критерии установить также в условиях аукциона. Действительно, такая значимость определяется следующими факторами:

- ♦ использование государственной собственности, то есть всенародного достояния;
- ♦ повышенный экологический риск с необратимыми последствиями и реальная опасность для населения работ, связанных с процессом недропользования.

Следовательно, необходимо в Законе Российской Федерации «О недрах» закрепить нормы, согласно которым перечисленные выше критерии должны быть установлены в условиях аукциона. При этом, если в процессе проведения конкурса учитывается наиболее лучший элементный состав таких критериев, то при проведении аукциона эти критерии

должны иметь фиксированные составляющие с установленным трендом соответствующих показателей. Учет этого предложения позволит повысить регулируемую роль лицензии на пользование недрами, как правового акта органа управления государственным фондом недр.

Как было отмечено выше, одним из упомянутых критериев выявления победителя является вклад в социально-экономическое развитие территории. Однако, такой вклад, как определяющее понятие в законодательстве не установлено. Следовательно, организационно-правовой формой существования такого вклада должен быть договор присоединения с заранее установленными условиями его реализации.

Наиболее оптимальная схема предоставления права пользования недрами предлагаемая учеными, состоит в организации конкурса с аукционным окончанием¹².

Кроме этого, в законодательстве о недрах следует установить требование системного сочетания практической реализации государственных программ развития добывающей промышленности и минерально-сырьевой базы, как одну из задач государственной системы лицензирования, с иными программами развития региона, в том числе с развитием транспортных систем и перерабатывающих мощностей. Такое требование обусловлено наличием проблем с отсутствием доступа к трубопроводным комплексам, отсутствием производственной и социальной инфраструктуры и т.п. после предоставления права пользования недрами.

В части второй статьи 15 определено, что одной из задач государственной системы лицензирования является обеспечение развития рыночных отношений, проведения антимонопольной политики в сфере пользования недрами. Поэтому с целью недопущения концентраций участков недр, содержащих месторождения полезных ископаемых, необходимо ограничивать количество участков недр, которые могут находиться у одного субъекта предпринимательской деятельности.

В той же части статьи 15 установлено, что задачей государственной системы лицензирования является обеспечение:

- ♦ практической реализации государственных программ развития добывающей промышленности и минерально-сырьевой базы, защиты интересов национальной безопасности Российской Федерации;
- ♦ социальных, экономических, экологических и других интересов населения, проживающего на данной территории, и всех граждан Российской Федерации.

Не вызывает сомнения тот факт, что одним из элементов системы мер, направленных на реализацию приведенных норм, является привлечение местных предприятий и организаций для выполнения работ и услуг при осуществлении деятельности, связанной с недропользованием, включая привлечение предприятий горных и иных отраслей промышленности, если эти услуги соответствуют стандартам и другим требованиям законодательства Российской Федерации о недрах.

Зарубежный опыт регулирования таких отношений уже имеется. Например, в соответствии с подпунктами 8 и 81 пункта 1 статьи 63 Указа Президента Республики Казахстан,

¹²⁾ Орлов В.П., Сергеев Ю.С., Хакимов Б.В. «Закону Российской Федерации «О недрах» – 15 лет». Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. № 6, 2007 г. Стр. 60.

имеющий силу закона, от 27 января 1996 г. № 2828 «О недрах и недропользовании» недропользователь обязан:

- ♦ привлекать казахстанские предприятия и организации для выполнения работ и услуг при проведении операций по недропользованию, включая использование воздушного, железнодорожного, водного и других видов транспорта, если эти услуги соответствуют стандартам и другим требованиям с проведением конкурса на территории Республики Казахстан в порядке, определяемом Правительством Республики Казахстан;
- ♦ в случае отсутствия какого-либо вида услуг в Республике Казахстан использовать услуги иностранных организаций по разрешению государственного органа.

3. Выше было упомянуто, что в правоприменительной практике отмечены случаи применения судами к отношениям, возникающим при проведении конкурсов и аукционов с целью предоставления права пользования недрами, норм гражданского законодательства, регулирующих процесс проведения торгов (статьи 447-449 Гражданского кодекса Российской Федерации). Об отличии конкурсов и аукционов с целью предоставления права пользования недрами от торгов, предусмотренных гражданским законодательством, неоднократно упоминалось в научной литературе, а также в последующих постановлениях и разъяснениях судебных органов. Например, в постановлении Федерального Арбитражного суда Северо-Западного округа (от 29 июля 2003 года дело № А05-8867/02-483/23) указано: «в отличие от торгов, проводимых в порядке статьи 448 Гражданского кодекса Российской Федерации, при которых протокол об их результатах имеет силу договора, торги, проводимые на право получения пользования недрами, такими последствиями не обладают». В другом постановлении Федерального Арбитражного суда Московского округа (дело № КА-А40/7874-01 от 9 января 2002 г.) установлено, что «ссылка на ст. ст. 447, 448 Гражданского кодекса Российской Федерации несостоятельна, поскольку порядок выдачи лицензии носит разрешительный характер, а спорные отношения не относятся к сфере гражданско-правовых». И таких примеров можно приводить много.

Помимо различий в предмете и методе правового регулирования указанных отношений имеется и другое принципиальное отличие, которое выражено в большей комплексности конкурсно-аукционных форм предоставления права пользования недрами. При предоставлении права пользования недрами следует отметить более сложный фактический состав, в который включены следующие элементы:

- ♦ установленные статьей 9 Закона Российской Федерации «О недрах» требования к субъектам предпринимательской деятельности;
- ♦ указанные в статьях 11 и 12 Закона требования к содержанию лицензии на пользование недрами;
- ♦ изложенные в статье 14 случаи отказа в приеме заявки на участие в конкурсе или аукционе.

Перечень элементов представляется открытым. Имеются также иные элементы упомянутого фактического состава, которые также отражают специфику недропользования.

Следовательно, необходимо в нормах Закона Российской Федерации «О недрах» установить норму, указывающую, что отношения, регулируемые при проведении конкурсов или аукционов с целью предоставления права пользования не-

драми, регулируются нормами законодательства Российской Федерации о недрах и нормы гражданского законодательства к указанным отношениям не применяются.

4. Целесообразно на уровне федерального закона закрепить учет социально-экономического аспекта при заключении договора о вкладе в развитие территории.

5. Для исключения диспозитивности требований к содержанию лицензий на пользование недрами целесообразно законодательно закрепить как общие, так и специальные требования к содержанию такой лицензии.

В настоящее время бланки лицензий изготавливаются централизованно по установленной форме. Форма бланка, порядок его заполнения и установление государственного регистрационного номера лицензии определены директивным письмом Комитета по геологии и использованию недр от 10 сентября 1992 года № ВО-61/2296, с изменениями на 1 февраля 1994 года (Российские вести, № 43, 04.03.93 г.), зарегистрированным Министерством юстиции Российской Федерации 18 февраля 1993 года № 151.

К общим требованиям необходимо отнести следующее.

Приложения, являющиеся неотъемлемой составной частью лицензии, должны содержать:

- ♦ сведения об участке недр;
- ♦ сведения о пользователе недр;
- ♦ пространственное расположение участка недр;
- ♦ условия пользования недрами;
- ♦ копии документов, указывающих на основание предоставления права пользования данным участком недр;
- ♦ копии документов о предварительном согласии уполномоченных лиц на отвод соответствующего земельного участка для целей недропользования.

Сведения об участке недр должны в краткой форме последовательно содержать следующие данные:

- ♦ местоположение участка недр в административном и геологическом отношении. (На схеме расположения участка недр должны быть указаны границы участка недр, географические координаты угловых точек, границы участков ограниченного или запрещенного землепользования с наименованием особо охраняемых природных территорий, соответствующие условные обозначения. Место расположения участка недр также должно быть указано на обзорной карте с указанием крупных населенных пунктов, транспортных коммуникаций и других объектов инфраструктуры);
- ♦ степень геологической изученности участка недр с указанием наличия открытых месторождений (залежей) полезных ископаемых;
- ♦ количество запасов полезных ископаемых по категориям изученности, с указанием органа, утвердившего запасы, наименования, даты и номера соответствующего документа;
- ♦ наличие других пользователей недр на данном участке недр;
- ♦ наличие на участке недр горных выработок, скважин и иных объектов, которые могут быть использованы при его геологическом изучении;
- ♦ перечисление предыдущих пользователей данным участком недр (если ранее участок недр находился в пользовании) с указанием оснований, сроков предоставления участка недр в пользование и прекращения

действия лицензии на пользование этим участком недр;

- ♦ объемы добытых полезных ископаемых за период пользования участком недр (если производилась добыча полезных ископаемых);
- ♦ наличие предварительного согласия на отвод земельного участка для целей недропользования с разъяснением о том, что окончательный земельный отвод под конкретные участки работ будет оформляться в установленном порядке пользователем недр.

Сведения о пользователе участком недр должны содержать:

- ♦ юридический и почтовый адрес, контактные телефоны;
- ♦ копии учредительных документов субъекта предпринимательской деятельности;
- ♦ копию свидетельства о государственной регистрации;
- ♦ копию свидетельства о постановке на учет в налоговом органе и идентификационный номер налогоплательщика;
- ♦ состав учредителей и их доля в уставном капитале;
- ♦ наименование вышестоящей структуры, в которую входит пользователь недр (если она есть).

В случае если пользователем недр являются участники простого товарищества, то прилагается копия договора о совместной деятельности.

Пространственные границы участка недр (геологического или горного отвода) предоставляемого в пользование, указываются на прилагаемых топографических планах, геологических картах, геологических и формализованных разрезах с указанием линий таких разрезов на картах. На всех планах и картах должны быть указаны координаты. На разрезах должна быть указана шкала высотной привязки исходных точек.

В условия пользования недрами целесообразно отдельно включать условия, с наступлением которых прекращается право пользования недрами. При этом в обязательствах недропользователя в случае досрочного прекращения действия лицензии необходимо предусмотреть порядок передачи имущества, связанного с использованием недрами.

Специальные (или, другими словами, дополнительные) требования должны учитывать специфику отдельных видов пользования недрами.

В условия пользования недрами, установленные в лицензии на геологическое изучение, целесообразно включать:

- 1) общую оценку геологической изученности этого участка, выявленные прогнозные ресурсы полезных ископаемых;
- 2) планируемые виды и объемы поисковых работ, необходимых для выявления месторождения полезного ископаемого и его оценки, календарные сроки их проведения, сроки и объемы переинтерпретации имеющихся геологических материалов;
- 3) условия пробной добычи полезных ископаемых в объеме, необходимом и достаточном для оценки количества и качества выявленных запасов полезных ископаемых. В содержании лицензии указываются ограничения объемов и сроков пробной добычи полезных ископаемых;
- 4) сроки представления материалов с подсчетом запасов полезных ископаемых на государственную экспертизу;
- 5) порядок и сроки представления полученной геологической информации в территориальные и федеральный геологический фонды, определение условий ее использования;

6) инвестиционные обязательства недропользователя, связанные с геологическим изучением участка недр, в том числе по объемам и видам геологоразведочных работ;

7) платежи за пользование участком недр, порядок и сроки их внесения;

8) порядок отказа владельца такой лицензии от части выделенного геологического отвода, по мере проведения поисковых работ, с соответствующим пересчетом платы за право пользования участком недр, на основании заявления в письменной форме, подданного в уполномоченный орган;

9) обязательства недропользователя по выполнению условий лицензии и условия, при которых действие данной лицензии может быть досрочно прекращено.

Для лицензий на геологическое изучение участков недр, выполняемое в соответствии с государственным заказом, перечень условий в каждом случае определяется поставленными геологическими задачами по изучению участка недр.

При этом к лицензии необходимо прикладывать копии геологического задания и государственного контракта на выполнение работ.

В условия пользования недрами, установленные в лицензии на разведку и добычу полезных ископаемых, следует включать:

- 1) целевое назначение и виды работ на предоставленном участке недр, которые должны соответствовать данным, указанным на бланке лицензии;
- 2) указание пространственных границ и местоположение участка недр со ссылками на соответствующие приложения к лицензии;
- 3) статус участка недр;
- 4) сроки и объемы переинтерпретации (при необходимости) имеющихся геологических материалов;
- 5) сроки, виды и установленные минимальные объемы полевых работ связанных с разведкой месторождения с разбивкой по годам;
- 6) сроки утверждения запасов полезных ископаемых и представления окончательного отчета о результатах разведочных работ с подсчетом запасов в территориальный и федеральный геологические фонды;
- 7) данные по запасам полезных ископаемых по категориям разведанности, числящиеся на Государственном балансе по участку недр;
- 8) сроки проведения государственной экспертизы запасов полезных ископаемых;
- 9) сроки утверждения разработки и утверждения отдельных видов проектной документации по разработке месторождения, годовых планов (программ) горных работ и планируемого начала эксплуатационных работ по добыче полезного ископаемого (если предусматривается поэтапная разработка месторождения, то сроки приводятся для каждого этапа с указанием наименования этапа: пробная, опытно-промышленная и т. д.);
- 10) требования к выходу предприятия на проектную мощность, к учету объемов добычи полезных ископаемых, потерь и разубоживания, к проведению эксплуатационной разведки;
- 11) согласованные уровни добычи минерального сырья, право собственности на добытое минеральное сырье;
- 12) условия переработки отходов горнодобывающего и связанных с ним перерабатывающих производств (если существует такая необходимость);

13) требования по уровню извлечения основных, попутных или сопутствующих компонентов, их использованию или условиям хранения (складирования);

14) условия попутного отбора подземных вод при разработке месторождений полезных ископаемых;

15) условия проведения мониторинга состояния недр, включая мониторинг состояния подземных вод;

16) условия охраны питьевых водоносных горизонтов в пределах предоставленного участка недр и зоны влияния объекта при его эксплуатации;

17) условия по разведке и вводу в разработку вновь открытых залежей полезных ископаемых в границах горного отвода;

18) условия по срокам оформления земельных отводов на участках недр, предоставляемых в пользование, и на земельные участки, необходимые для ведения работ, сопряженных с использованием недрами;

19) обязательства недропользователя по внесению налогов и платежей, связанных с использованием недрами;

20) порядок и сроки представления полученной геологической информации в федеральный и территориальные геологические фонды, определение условий ее использования, а также представления отчетности о работах на участках недр, предоставленных в пользование;

21) условия выполнения установленных законодательством, стандартами (нормами, правилами) требований по охране недр и окружающей природной среды, безопасному ведению работ;

22) порядок и сроки подготовки проектов ликвидации или консервации горных выработок, рекультивации земель и передачи их в дальнейшее пользование;

23) перечень условий пользования недрами, за невыполнение которых право пользования недрами может быть досрочно прекращено;

24) обязательства недропользователя в случае досрочного прекращения права пользования недрами.

Помимо указанного для некоторых видов полезного ископаемого, с учетом его значимости, следует определить такие условия недропользования, которые позволят учесть его специфику.

В соответствии с указанными дополнительными условиями, содержащимися в лицензии на пользование участками недр для целей поисков и оценки месторождений углеводородного сырья, должны быть:

1) работы, не связанные с нарушением целостности недр (аэрофотосъемка, геофизические исследования и др.);

2) переинтерпретация результатов ранее проведенных работ на участке недр с указанием объемов и сроков их проведения;

3) сейсморазведочные работы с указанием объемов и сроков их проведения;

4) объемы поискового бурения в метровом выражении с указанием количества скважин;

5) предельно допустимый уровень добычи (отбора) углеводородного сырья, обеспечивающий достаточную степень геологической изученности объекта.

Дополнительными условиями, содержащимися в лицензии на пользование участками недр для целей разведки и добычи углеводородного сырья, должны быть следующие:

1) объемы бурения в натуральном выражении с указанием количества скважин;

2) максимально допустимый объем пробной добычи углеводородного сырья;

3) сроки представления материалов на экспертизу, в том числе при открытии новых залежей;

4) допустимые отклонения от технического проекта отработки месторождения, при превышении которых необходимо вносить изменения в утвержденный технический проект и лицензию на право пользования недрами;

5) основания и сроки пересчета запасов (за исключением планового списания и погашения) и представления материалов в уполномоченные государственные органы. При этом, в целях устранения необоснованного административного ограничения в предпринимательстве, целесообразно представлять такие материалы в случае изменения состояния запасов по результатам геологоразведочных работ на 10 % и более процентов от ранее утвержденных запасов;

6) прием (передача) скважин, расконсервация скважин;

7) условия первичной переработки добытого углеводородного сырья (сепарация и т.д.), качество первичного товарного продукта;

8) строительство и обустройство трубопроводной системы, обеспечивающей транспортировку добытого углеводородного сырья до магистральной трубопроводной системы;

9) утилизация попутного газа (при добыче нефти, конденсата);

10) утилизация попутно добываемых пластовых вод (в том числе их закачка для поддержания пластового давления).

Дополнительными условиями, содержащимися в лицензии на пользование участками недр для целей разведки и добычи твердых полезных ископаемых на стадии разведки, должны быть:

1) объемы работ, необходимых для выявления и оценки прогнозных ресурсов полезных ископаемых на проявлениях таких полезных ископаемых (согласно Классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых, утвержденной приказом МПР России от 07.03.97 № 40, такие запасы относятся к категории Р, то есть к прогнозным ресурсам);

2) программы геологических, геофизических и геохимических исследований площадей возможного нахождения полезного ископаемого;

3) материалы одиночных выработок, структурных и поисковых скважин и геологической экстраполяции структурных, литологических, стратиграфических и других особенностей, установленных на более изученной части месторождения и определяющих площади и глубину распространения полезного ископаемого, представляющего промышленный интерес;

4) данные о количественной оценке ресурсов, представления о размерах предполагаемых месторождений, минеральном составе и качестве руд, которые основываются на аналогиях с известными месторождениями того же формационного (генетического) типа;

5) обоснование возможных изменений параметров кондиций по сравнению с аналогичными месторождениями.

В условия пользования недрами при разработке твердых полезных ископаемых должны быть включены:

1) технический проект опытно-промышленной разработки месторождений твердых полезных ископаемых или его части, которое производится для уточнения горнотехничес-

ких, технологических и иных параметров осваиваемого месторождения либо с целью экспериментальной проверки новых технологий, технических средств и методов, созданных в результате проведенных научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ;

2) технические проекты разработки месторождений твердых полезных ископаемых;

3) ежегодные планы развития горных работ;

4) проекты отработки выемочных единиц месторождений;

5) нормативы эксплуатационных потерь;

6) данные о технологических схемах и режимах переработки минерального сырья, обеспечивающих рациональное, комплексное извлечение содержащихся в нем полезных компонентов;

7) информация об учете и контроле распределения полезных компонентов на различных стадиях переработки и степени их извлечения из минерального сырья.

Дополнительными условиями, содержащимися в лицензии на пользование участками недр для разведки и добычи подземных вод, следует установить:

1) требования к конструкции скважин, исключающие загрязнение или смешение вод пересекаемых водоносных горизонтов;

2) максимально допустимая величина забора питьевой воды, технических, теплоэнергетических, промышленных, минеральных, лечебных подземных вод, а также величины и режимы извлечения подземных вод при разработке месторождений полезных ископаемых и других видах пользования недрами;

3) допустимое понижение уровня подземных вод в водоносном горизонте, предоставленном пользователю недр для эксплуатации, допустимое уменьшение поверхностного стока и снижение уровня водоносного горизонта, учитывающее интересы других земле- и недропользователей, а также возможный ущерб окружающей природной среде;

4) требования к качеству подземных вод, организации зон санитарной охраны при добыче питьевой воды и зон округа горно-санитарной охраны при добыче минеральных лечебных вод, а также других полезных ископаемых, отнесенных к категории лечебных полезных ископаемых;

5) данные о местах и условиях сброса воды после ее использования;

6) сроки и порядок проведения мероприятий по компенсации негативного влияния забора вод и сброса использованных вод на окружающую природную среду, на условия пользования водами другими потребителями, на условия эксплуатации инженерных сооружений;

7) условия организации и проведения мониторинга подземных вод;

8) необходимость оценки или переоценки эксплуатационных запасов подземных вод;

9) схема расположения участка недр (гидрогеологическая карта, геологические разрезы).

Пунктом 6.9. Положения о порядке лицензирования пользования недрами, утвержденного Постановлением Верховного Совета Российской Федерации от 15.07.92 № 3314-1, разрешается предоставление совмещенных лицензий, включающих несколько видов пользования недрами (поиски, разведка, добыча полезных ископаемых). В этом случае до-

быча может производиться как в процессе геологического изучения, так и непосредственно после его завершения.

Следовательно, для совмещенных лицензий также следует определить условия, в которых должен быть определен порядок:

1) представления геологических материалов на государственную экспертизу запасов полезных ископаемых;

2) уточнения условий лицензии в части отработки выявленного месторождения полезных ископаемых, границ горного отвода, земельного отвода и платежей за пользование недрами;

3) предоставления пользователю недр дополнительной лицензии на разведку и добычу полезных ископаемых в соответствии с ранее полученным правом.

При этом дополнительными условиями, содержащимися в совмещенных лицензиях, должны быть:

1) условия добычи полезных ископаемых на месторождениях, имеющих высокую сложность геологического строения, осуществляемой как в процессе их геологического изучения, так и после его завершения;

2) условия консервации выявленного месторождения полезных ископаемых, если оно расположено в труднодоступном районе и его освоение требует крупных капиталовложений или, если его разработка убыточна при действующей системе налогообложения.

Дополнительными условиями, содержащимися в лицензии на пользование участками недр для целей строительства и эксплуатации подземных сооружений различного назначения, не связанных с добычей полезных ископаемых, должны являться:

1) условия регламентирования в соответствии с заключениями государственной геологической и экологической экспертизы максимально возможных величин сброса сточных вод, закачки таких вод, объемов захоронения и концентраций вредных веществ и отходов с учетом возможности активизации неблагоприятных геологических процессов;

2) порядок компенсации негативного воздействия в зоне влияния проектируемых сооружений на условия водопользования, экологические условия и эксплуатацию существующих инженерных сооружений, комплекса защитных мероприятий и возмещения наносимого ущерба в денежной или натуральной форме;

3) условия организации при необходимости санитарно-защитных зон;

4) условия создания и ведения литомониторинга;

5) условия сопутствующего извлечения подземных вод и их использования;

б) наличие технического проекта пользования недрами для целей не связанных с добычей полезных ископаемых. Технический проект вступает в силу при наличии согласования органов государственного горного надзора или его территориальных органов при положительном заключении государственной экологической экспертизы.

Учитывая повышенную степень опасности радиоактивных отходов и токсичных веществ дополнительными условиями, содержащимися в лицензии на пользование участками недр для целей их захоронения, должны являться:

1) максимально допустимая величина сброса (захоронения) сточных вод, закачки вод при разработке месторождений нефти и газа и месторождений теплоэнергетических,

промышленных и минеральных вод, максимально допустимый объем захоронения радиоактивных материалов, токсичных и иных опасных отходов и их концентрация, с учетом возможности активизации неблагоприятных геологических процессов, и в соответствии с заключениями государственной геологической экспертизы и государственной экологической экспертизы;

2) условия компенсации негативного воздействия на окружающую природную среду и инженерные сооружения, вызванного строительством и эксплуатацией подземных сооружений, не связанных с добычей полезных ископаемых;

3) условия создания при необходимости санитарно-защитных зон;

4) условия организации и ведения мониторинга состояния недр;

5) условия извлечения сопутствующих подземных вод и их использования;

6) наличие технического проекта пользования недрами для целей, не связанных с добычей полезных ископаемых. Технический проект вступает в силу при наличии согласования в установленном порядке при положительном заключении государственной экологической экспертизы.

7) порядок и сроки предоставления результатов оценки воздействия проектируемых и проводимых работ, связанных с использованием недрами, на окружающую природную среду, в федеральный и территориальные органы охраны окружающей среды.

Необходима также разработка порядка изменения условий пользования недрами. Необходимость такого порядка обусловлена особенностями процесса пользования недрами и вероятностным характером получаемой геологической информации.

6. В законодательстве Российской Федерации необходимы нормы, которые будут учитывать специфику правового режима пользования недрами при использовании имущества, обеспечивающего процесс недропользования. Необходимо законодательное закрепление обязанности по передаче имущества от прежнего недропользователя временному оператору на возмездной основе в случае, если в интересах рационального использования и охраны недр приостановление добычи полезных ископаемых нецелесообразно или невозможно. При переходе права пользования недрами другому субъекту предпринимательской деятельности целесообразно разработать процессуальный порядок передачи имущества для осуществления деятельности на участке недр.

При консервации необходимо проводить не только наблюдение, но и мероприятия, связанные с непосредственным воздействием на участок недр. Возникают вопросы, кто, за чей счет и на основании чего должны быть проведены указанные мероприятия? На сегодняшний день проведение указанных мероприятий осуществляется за счет собственника недр — государства.

Более того, такая ситуация обуславливает передачу имущественного комплекса, обеспечивающего технологический процесс поддержания участка недр в стабилизированном состоянии, а, следовательно, процесс пользования недрами,

лицу, которое будет осуществлять этот процесс. Особенно это актуально при сухой консервации. Законодательством не предусмотрена обязанность по передаче такого технико-технологического комплекса другому лицу.

Следовательно, необходимо предусмотреть в законодательстве Российской Федерации о недрах нормы, регламентирующие порядок передачи оборудования для поддержания участка недр в стабилизированном состоянии.

7. В статье 6 Закона Российской Федерации «О недрах» перечислены виды пользования недрами, каждый из которых направлен на получение прибыли. Необходимо установить норму, которая будет регулировать деятельность, связанную с охраной недр после прекращения пользования недрами. Для этого статью 6 Закона следует дополнить пунктом, предусматривающим такой вид пользования недрами, как поддержание участка недр в безопасном для людей и окружающей среды (стабилизированном) состоянии, а также проведение мониторинговых мероприятий при консервационных или ликвидационных работах. Учет этого предложения позволит не только существенно снизить риск аварийных и катастрофических проявлений, но и извлечь пользу для получения дополнительных знаний о геодинамических и гидрогеологических процессах при систематизации геоморфологической зональности территории.

В обоснование этого предложения следует согласиться с мнением ведущих ученых в области горного права доперестроечного периода, указывающих на два вида охраны недр¹³. Первый — это консервативная охрана, направленная на сохранение, предусмотренных пунктом 5 статьи 6 этого Закона, особо охраняемых геологических объектов, имеющих научное, культурное, эстетическое, санитарно-оздоровительное и иное значение (научные и учебные полигоны, геологические заповедники, заказники, памятники природы, пещеры и другие подземные полости).

Второй вид охраны недр связан с рациональным использованием, которое фактически декларируется законодательством Российской Федерации о недрах, но механизм реализации которого отсутствует.

Целесообразно обратить внимание на то, что кроме обеспечения безопасности и охраны окружающей среды такая норма позволит получить дополнительную геологическую информацию, экстраполяционные методы использования которой помогут уточнить показатели соседних участков недр. Кроме этого такая информация может стать объектом коммерческого интереса.

8. С целью улучшения административно-разрешительных системы недропользования, повышения роли договорных отношений в недропользовании, разделения норм гражданского и административного права и, как следствие, методов правового регулирования, а также чтобы избежать путаницы с понятиями в процессе правотворчества и применения права, необходимо более четко определиться с содержанием лицензионного соглашения и терминологией. Иначе, как было правильно указано в статье М.И. Махлиной «в части определения природы договора норма Закона Российской Федерации «О недрах» была сформулирована таким образом, что дала возможность различного ее толкования

¹³⁾ Башмаков Г.С., Каверин А.М., Краснов Н.И. «Законодательство о недрах». М. 1976. Стр. 17.

как с позиций, основанных на административной природе таких договоров, так и с гражданско-правовой»¹⁴.

Итак, понятие «договор» является специально-юридическим термином, имеющим особый юридический смысл, выражающий его семантическое своеобразие. Поэтому, следует исключить понятия «договор», «соглашение» и «форма договорных отношений» из текста Закона Российской Федерации «О недрах» в случае предоставления права пользования недрами на условиях лицензии. Эти понятия следует заменить словосочетанием «условия пользования участками недр»¹⁵.

Резюмируя изложенное целесообразно обозначить следующие выводы.

1). Лицензионное соглашение является приложением к лицензии содержащим и конкретизирующим условия пользования участком недр.

2). Лицензионное соглашение не может иметь форму гражданско-правового договора, так как не устанавливает, не изменяет и не прекращает правоотношений.

3). Необходимо понятия «договор», «соглашение» и «форма договорных отношений» в Законе Российской Федерации «О недрах» заменить понятием «условия пользования участком недр».

Вопрос договорных отношений при недропользовании достаточно сложный и требует дальнейшей проработки. Законодательство Российской Федерации ответа пока не дает. Однако, в будущем не исключено появление такой правовой конструкции, как условие пользования недрами в виде ценной бумаги, удостоверяющий факт пользования недрами. Но, при этом, требования к недропользователям о наличии специальной квалификации и опыта должны быть не менее жесткими¹⁶.

В каждой формулировке закона кроется определенное юридическое значение. Раскрытие, толкование и усвоение этого значения базируется на профессиональных юридических знаниях, устоявшихся традициях, динамическом стереотипе, при познавательном и понятийном восприятии правовых норм для установления фактических обстоятельств дела и правильного применения норм права. Следует при этом помнить, что юридические нормы транслируют модель поведения в сложных противоречивых, конфликтных ситуациях.

Поэтому, использование терминологии в законах и иных нормативных правовых актах должно быть устойчивым, то есть смысл терминов не должен изменяться с каждым новым нормативно-правовым актом.

Практическое значение использования смыслового значения лицензионного соглашения, а также применения терминологии (в данном случае понятия «договор», «соглашение» и «договорные отношения») в законе Российской Федерации «О недрах» состоит в том, что понятие «договор» имеет гражданско-правовое значение. А при коллизии гражданско-правовых норм, содержащихся в любом нормативно-правовом акте, со статьями Гражданского кодекса Российской Федерации суд, как и любой другой орган, применяющий право, обязан руководствоваться нормами Гражданского кодекса Российской Федерации. Последнее

соответствует пункту 2 статьи 3 этого Кодекса, согласно которому нормы гражданского права, содержащиеся в других законах, должны соответствовать нормам Гражданского кодекса Российской Федерации.

9. Анализ действующих норм статьи 17¹ Закона Российской Федерации «О недрах», регулирующих отношения по переходу права пользования недрами и переоформление лицензий на пользование участками недр, позволяет сделать следующие выводы.

1). Применение ряда норм этой статьи может позволить пользователю недр избежать проведения, как правило, дорогостоящих мероприятий по охране недр и окружающей природной среды, а именно не выполнять установленных законодательством о недрах и об охране окружающей среды, обязательств. К таким нормам следует отнести переход права пользования недрами при реорганизации юридического лица – пользователя недр путем его разделения или выделения из него другого юридического лица, а также в случае, когда юридическое лицо – пользователь недр выступает учредителем нового юридического лица.

2). Другая норма статьи 17¹ Закона Российской Федерации «О недрах» позволяет фактически бесконтрольно передавать (а возможно и продавать) право пользования участками недр. Такая возможность реализуется в случае если юридическое лицо – пользователь недр выступает учредителем нового юридического лица.

3). Норма статьи 17¹, указывающая на передачу права пользования участками недр в случае приобретения субъектом предпринимательской деятельности в порядке, предусмотренном Федеральным законом «О несостоятельности (банкротстве)», имущества (имущественного комплекса) предприятия-банкрота (пользователя недр), вызывает сложности в применении. Однако, не редко пользователь недр использует саму процедуру банкротства в целях ухода от платежей, связанных с использованием недрами. А именно, при передаче права пользования недрами у прежнего пользователя недр остаются обязательства, из-за невыполнения которых государство теряет значительные поступления в бюджеты различных уровней.

4). Действительно, пунктом 6 статьи 12 Закона Российской Федерации «О недрах» лицензия на пользование недрами и ее неотъемлемые составные части должны содержать условия, связанные с платежами, взимаемыми при пользовании недрами. В соответствии со статьей 45 Налогового кодекса Российской Федерации налогоплательщик обязан самостоятельно исполнить обязательство по уплате налога. При этом, согласно пункта 1 статьи 336 этого Кодекса, объектом на добычу полезного являются полезные ископаемые, добытые из недр. Далее, на основании пункта 1 статьи 94 Федерального закона «О несостоятельности (банкротстве)» мораторий на удовлетворение требований кредиторов распространяется на денежные обязательства и обязательные платежи, сроки исполнения которых наступили до введения внешнего управления. Следовательно, если предыдущий пользователь недр, в отношении которого проводится процедура банкротства, (внешнее управление), не выполнил обязательство по платежам за пользование недрами с добы-

¹⁴ Машина М.И. О развитии гражданско-правовых отношений недропользования в России. Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. 1999. №5, стр. 49.

¹⁵ Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. 2002. №4. Стр. 60-62.

¹⁶ Там же.

тых полезных ископаемых, тогда пользователь недр, которому передано право пользования этим участком недр, практически освобождается от обязанности уплачивать обязательные платежи. А это, как было отмечено выше, сказывается на поступлениях в бюджеты различных уровней, особенно это затрагивает интересы субъектов Российской Федерации, на территории которых распложены эти участки недр. Иными словами, налицо типичная шикана, то есть злоупотребление правом, которое влечет за собой не только расход государственных средств на ликвидационные и консервационные мероприятия, но и значительный ущерб окружающей среде. При этом не вызывает сомнений и ущемление публичного интереса. По-видимому, необходимо законодательное закрепление обязанности, субъекта предпринимательской деятельности — пользователя недр, которому передано право пользования недрами, компенсировать такие платежи при пользовании недрами. Это платежи, которые должен был уплатить предыдущий пользователь недр, в случае выхода на проектный уровень добычи полезных ископаемых, но по вине этого пользователя недр, не вышедшего на требуемый уровень. Это также должны быть платежи, которые уплачиваются со стоимости добытых и реализованных полезных ископаемых, предусмотренных пунктом 2 статьи 338 Налогового кодекса Российской Федерации, но не уплаченных в соответствии с пунктом 1 статьи 94 Федерального закона «О несостоятельности (банкротстве)».

5). Предлагаемые способы решения упомянутой проблемы корреспондируются с абзацем первым пункта 5 действующего Порядка переоформления лицензии на пользование участками недр, утвержденного Приказом Министерства природных ресурсов от 19.11.03 № 1026. В соответствии с нормой пункта 5 этого Порядка юридическое лицо, претендующее на получение лицензии на права пользования недрами должен выразить согласие взять на себя обязательства по ранее выданной лицензии, включая не выполненные прежним владельцем лицензии, на момент подачи заявления.

6). Далее, возвращаясь ко всей совокупности норм статьи 17¹, следует отметить, что в эту статью постоянно вносились поправки, цель которых — предусмотреть все возможные ситуации перехода права пользования участками недр и переоформления лицензии на пользование недрами. Однако практика применения норм этой статьи показала, что количество таких ситуаций, по мере увеличения лицензируемых участков недр, постоянно увеличивается. Следовательно, предусмотренная частью второй статьи 15 Закона Российской Федерации «О недрах» задача государственной системы лицензирования на практике не выполняется. Решение такой задачи позволит реализовать публичный интерес. Однако эта задача не может быть решена в полной мере, так как законодательством о недрах не предусмотрено технически, технологически и экономически обоснованное разделение, объединение участков недр, а также увеличение горного отвода в случае выхода залежи полезного ископаемого за пределы такого отвода.

7). Вызывают массу проблем ситуации, когда пользователь недр, после смены организационно-правовой формы,

не имел возможности переоформить лицензию на пользование недрами, из-за того, что переход права пользования недрами и переоформление лицензии (статья 17¹ Закона Российской Федерации «О недрах») были разрешены только в 1995 году. А затем, сменив название, возбудил процесс переоформления лицензии на право пользования этими участками недр. Примером может послужить случай, когда лицензии на пользование недрами на территории Кемеровской области были выданы одному из юридических лиц. Это юридическое лицо, согласно пункта 2 статьи 6 Федерального закона «О введении в действие части первой Гражданского кодекса Российской Федерации» 1994 года, с целью приведения учредительных документов в соответствие с нормами главы 4 Гражданского кодекса Российской Федерации, преобразовав организационно-правовую форму с Товарищества Ограниченной Ответственностью на Общество с Ограниченной Ответственностью, не переоформило эти лицензии по названной выше причине. Затем, в связи с последующим изменением названия этот субъект предпринимательской деятельности — пользователь недр обратился с заявкой на переоформление этих лицензий.

При этом, заявитель выполнил требования законодательства в отношении представления данных о своей регистрации и учредительных документов со всеми изменениями, зарегистрированных в установленном порядке, включая передаточный акт. Однако, если формально руководствоваться требованиями статьи 17¹ Закона Российской Федерации «О недрах», а также подпунктами 1 и 7 пункта 3 Порядка переоформления лицензии на пользование участками недр, утвержденного Приказом Министерства природных ресурсов от 19.11.03 № 1026¹⁷, то переоформить лицензию нельзя. Это связано с тем, что заявитель, будучи с преобразованной организационно-правовой формой и новым названием (т.е. ООО с измененным названием) требовал переоформить лицензию с субъекта предпринимательской деятельности (ООО с прежним названием), который, будучи правопреемником юридического лица, получавшего эти лицензии (ТОО с прежним названием), фактически этих лицензий не имел. Действительно, владельцем лицензии было ТОО с прежним названием. И таких примеров много.

В итоге налицо ситуация, когда пользователь участками недр не имеет права осуществлять деятельность на этих участках недр, в то же время государству в лице органа управления государственным фондом недр нецелесообразно и невыгодно отбирать лицензии. В противном случае прекратятся поступления средств в бюджеты различных уровней и, кроме этого, потребуются дополнительные и, как правило, не малые средства на содержание и сохранение месторождения. Очевидна ситуация, при которой ущемляются не только частные, но и публичные интересы.

Можно возразить, напомнив, что согласно статье 21¹ Закона Российской Федерации «О недрах» в случае, если в интересах рационального использования и охраны недр приостановление добычи полезных ископаемых нецелесообразно или невозможно, органы, досрочно прекратившие право пользования соответствующим участком недр, до принятия

¹⁷⁾ В настоящее время утратил силу в связи с вступлением в действие Административного регламента Федерального агентства по недропользованию по исполнению государственных функций по осуществлению выдачи, оформления и регистрации лицензий на пользование недрами, внесения изменений и дополнений в лицензии на пользование участками недр, а также переоформления лицензий и принятия, в том числе по представлению Федеральной службы по надзору в сфере природопользования и иных уполномоченных органов, решений о досрочном прекращении, приостановлении и ограничении права пользования участками недр, утвержденном Приказом Минприроды России от 29.09.2009 N 315 (Зарегистрировано в Минюсте России 25.12.2009 № 15837).

в установленном порядке решения о новом пользователе недр могут предоставить право краткосрочного (до одного года) пользования таким участком недр юридическому лицу (оператору) с оформлением соответствующей лицензии в порядке, установленном этим Законом. При этом в той же статье указано, что между пользователем недр, право пользования недрами которого досрочно прекращено, и временным оператором может быть заключен договор о передаче имущества, необходимого для обеспечения пользования недрами, на возмездных основаниях. Однако норма о передаче имущества имеет диспозитивный характер. Поэтому передача оборудования, обеспечивающего технологическую систему, необходимую для сохранности месторождения, не обязанность, а право пользователя недр.

Следовательно, отношения по передаче права пользования участками недр и переоформление лицензии на пользование недрами при одновременной смене названия и организационно-правовой формы законодательством о недрах не урегулировано.

8). Далее, в соответствии со статьей 9 Закона Российской Федерации «О недрах» простое товарищество включено в перечень субъектов предпринимательской деятельности, которые могут быть пользователями недр. Однако не существует правовой основы для передачи права пользования участками недр простому товариществу в случае, если лицензия на пользование этими участками недр находятся у одного из участников договора о совместной деятельности. Понятно, что у остальных участников этого договора, по отношению к этим участкам недр никаких гарантий нет. Особенно это касается компаний, которые специализируются на разработке и добыче полезных ископаемых.

Таких примеров, когда, установленный законодательством о недрах перечень случаев перехода права пользования недрами, не вполне отвечает реальным отношениям, можно приводить много.

Подводя итог анализа действующих норм законодательства о недрах, регулирующих переход права пользования участками недр и переоформление лицензий на пользование участками недр, необходимо отметить, что эти нормы не способствует решению задач государственной системы лицензирования, установленных статьей 15 Закона Российской Федерации «О недрах». Кроме этого, конструкция этих норм позволяет обходить установленные законодательством о недрах, существенные для решения экологических проблем, промышленной безопасности, а также безопасности общества и государства, требования.

При этом без обоснований не дозволено (фактически запрещено) производить переоформление лицензии даже в тех случаях, когда это выгодно не только субъекту предпринимательской деятельности, но и государству, как собственнику недр. То есть, государство лишается возможности получать доходы в виде налогов и рентных платежей от своей собственности, а также ее рационального и комплексного использования.

Следовательно, необходимо изменить тип правового регулирования перехода права пользования недрами. То есть, разрешительный тип правового регулирования, при котором субъекты предпринимательской деятельности – пользователи недр вправе осуществлять только те действия, которые разрешены, следует заменить на общедозволительное право-

вое регулирование. Как известно, при общедозволительном правовом регулировании лицо вправе совершать любые действия, за исключением тех, в отношении которых законодательством установлен запрет.

А именно, исходя из потребностей практики, следует принципиально пересмотреть нормы, регулирующие отношения, возникающие в связи с переходом права пользования недрами и переоформлением лицензии. В этих нормах необходимо устанавливать не перечень случаев перехода права пользования недрами и переоформления лицензии, а перечень требований к субъектам предпринимательской деятельности, которым возможна переуступка такого права. Законодательно установленный перечень таких требований позволит допустить к пользованию участками недр только тех субъектов предпринимательской деятельности, возможности которых будут способствовать рациональному и комплексному использованию таких участков.

Очевидно, что порядок и условия перехода права пользования недрами и переоформление лицензии должны оставаться в рамках публично-правовой юрисдикции. При этом количество переходов права пользования недрами должно быть обосновано, ограничено с целью защиты публичного интереса.

Законодательство о недрах должно устанавливать следующие условия, соблюдение, которых в совокупности позволит передать право пользования участками недр другому субъекту предпринимательской деятельности:

- ✦ субъект предпринимательской деятельности образован в соответствии с законодательством Российской Федерации;
- ✦ субъект предпринимательской деятельности представил или может представить доказательств того, что обладает или будет обладать квалифицированными специалистами, необходимыми финансовыми и техническими средствами для эффективного и безопасного проведения работ;
- ✦ субъекту предпринимательской деятельности передано имущество необходимое для осуществления деятельности, указанной в лицензии на пользование участком недр, на весь период действия лицензии на пользование недрами;
- ✦ у него имеются необходимые разрешения (лицензии) на осуществление видов деятельности, связанных с использованием недр или заключены договоры с организациями, имеющими право на осуществление видов деятельности, связанных с использованием недрами.

Последнее утверждение, касающееся заключения договоров, корреспондируется с частью третьей статьи 9 Закона Российской Федерации «О недрах». Действительно, имея достаточные финансовые возможности, владельцу лицензии на пользование недрами нет смысла держать на балансе необходимое дорогостоящее оборудование. Ему проще заключать договоры с организациями, имеющими право на осуществление видов деятельности, связанных с использованием недрами, на период поведения определенной технологической операции.

Целесообразно также обратить внимание на проблемы, которые могут возникнуть из-за неопределенности субъекта ответственности за невыполнение обязательств перед государством в процессе перехода права пользования недрами.

В этом случае необходимо исходить из следующих вариантов:

- ♦ во-первых, согласно статье 9 Закона Российской Федерации «О недрах» права и обязанности пользователя недр возникают с даты государственной регистрации лицензии на пользование участком недр. Следовательно, до момента регистрации выданной лицензии на недропользование новому претенденту на получение права пользования недрами, соответствующие обязательства возложены на прежнего недропользователя.
- ♦ во-вторых, возможен учет зарубежного опыта государственного регулирования недропользования. Например, на основании пункта 4 статьи 14 Указа Президента Республики Казахстан, имеющего силу закона, от 27 января 1996 г. № 2828 «О недрах и недропользовании» «до тех пор, пока Недропользователь сохраняет какое-либо участие в Контракте, он и лицо, которому передается право недропользования, несут солидарную ответственность по Контракту».

По-видимому, оба этих варианта приемлемы при регулировании публично-правовых отношений в горном законодательстве.

Круг случаев перехода права пользования недрами значительно расширится, но при этом условия пользования участками недр, установленные в лицензии пересмотру не подлежат. Следовательно, не только права, но и обязанности переходят к другому пользователю недр. Для государства при этом не имеет значение «личность» пользователя недр. Для государства, как собственника, имеют значение, во-первых, получение средств в бюджеты различных уровней от использования своей собственности. Во-вторых, сохранение экологической системы, в том числе и геосреды вследствие рационального комплексного использования и охраны недр на основании соблюдения условий пользования недрами.

Очевидно, что при передаче права пользования участками недр, лицензия на пользование недрами должна переоформляться. Ранее выданная лицензия должна сдаваться в архив.

Лицензии на пользование участками недр подлежат переоформлению также при изменении наименований юридических лиц – пользователей недр.

На современном этапе развития государственности предложенный способ передачи права пользования недрами уже применяется. В соответствии с пунктом 6 постановления Пленума Верховного Суда Российской Федерации и Пленума Высшего Арбитражного Суда Российской Федерации от 01.07.96 № 6/8 «О некоторых вопросах, связанных с применением части первой Гражданского кодекса Российской Федерации» основанием для принятия решения суда о признании ненормативного акта, а в случаях, предусмотренных законом, также нормативного акта государственного органа или органа местного самоуправления недействительным, являются одновременно как его несоответствие закону или иному правовому акту, так и нарушение указанным актом гражданских прав и охраняемых законом интересов гражданина или юридического лица, обратившихся в суд с соответствующим требованием.

В связи с этим в некоторых регионах уже передаются права пользования участками недр с нарушением статьи 17¹ Закона Российской Федерации «О недрах». Т.е. нарушение за-

кона налицо, но при этом как публичные, так и частные интересы не нарушены.

Правоприменительная практика знает немало случаев фактической передачи права пользования недрами без нарушения, чьих бы то ни было интересов, включая публичных. Например, ОАО «П...», имея лицензию на право пользования недрами, учредило ООО «П...». При этом ООО «П...», после передачи ему права пользования недрами, заключило договор о ведении операций с углеводородами с ООО «Н...». Следовательно, практически пользователем недр является ООО «Н...». Целесообразно предположить, что при такой схеме передачи права пользования недрами осуществляется решение следующих проблем:

- ♦ увеличиваются налоговые поступления в бюджеты различных уровней;
- ♦ используются местные имеющиеся трудовые ресурсы;
- ♦ задействованы различные сопричастные к обеспечению соответствующих операций, связанных с процессом недропользования, организации.

В результате можно наблюдать социально-экономическое развитие региона, и, как следствие, реализацию публичного интереса.

Переуступка права пользования недрами под контролем государства применялась до Революции.

Например, согласно пункта 238 Устава Горного Российской Империи, «каждый полный владелец земли может отдать другому по добровольному условию право искать ... и для обрабатывания оных основать завод, или пригласить в товарищество других, заключив с ними договор на основании законов для общего дела». При этом на основании пункта 260 «горные заводы, со всеми их принадлежностями, не иначе могут быть продаваемы и закладываемы, как с ведома и дозволения Горного Департамента». Следует также учесть, что согласно пункта 275 Устава Горного «к недвижимому имуществу заводов принадлежат ... рудники».

Переход права пользования недрами практически любому лицу, при условии, если это лицо обладало горной правосубъектностью, был законодательно закреплен и после 1917 года. Например, в соответствии с частью второй пункта 22 Положения о недрах земли и разработке их 1923 г. «предоставленное горнопромышленнику право на отвод может быть переуступлено и другому лицу из числа имеющих право заниматься горным промыслом, но не иначе как с письменного разрешения органа Главного Управления горной промышленности, о чем последним делается отметка на соответствующих документах».

Позже пунктом 50 Горного положения Союза ССР, утвержденного постановлением ЦИК И СНК СССР от 9 ноября 1927 г., указывалось, что «разрешительное на разведку свидетельство может быть передано первым открывателем другому лицу». При этом процессуальный порядок такой передачи устанавливался горными законами союзных республик. В отношении горного органа, которым выдано разведочное свидетельство, этот порядок был уведомительным. На приобретателя такого свидетельства переходили все права и обязанности первого открывателя.

Далее, согласно пункту 70 этого Положения, право на горные отводы может быть с согласия горного органа, выдавшего отводный акт первым открывателем, переуступлено или заложено другим лицам.

Кроме этого, в соответствии с пунктом 99 переуступка полностью или частично третьим лицам прав по договорам о детальной разведке и разработке допускается не иначе, как с предварительного согласия государственного органа, предоставившего месторождение под разведку или разработку.

Как видно из приведенных примеров возможность переуступки права пользования недрами была предусмотрена на любой стадии и была ограничена только технико-технологическими возможностями потенциального пользователя недр. При этом на основании пункта 111 Горного положения Союза ССР во всех случаях при переходе права на разведку и на разработку месторождения к третьим лицам, права и обязанности горнопромышленника, связанные с использованием предоставленных ему участков поверхности, автоматически переходят к его правопреемнику.

На современном этапе в России разрешена передача прав и обязанностей по соглашению о разделе продукции. Пунктом 1 статьи 16 Федерального закона «О соглашениях о разделе продукции» установлено, что инвестор имеет право передать полностью или частично свои права и обязанности по соглашению любому юридическому лицу или любому гражданину (физическому лицу) только с согласия государства при условии, если эти лица располагают достаточными финансовыми и техническими ресурсами и опытом управленческой деятельности, необходимыми для выполнения работ по соглашению.

Переуступка права пользования недрами широко применяется в зарубежных горнопромышленных странах. При этом нигде нормы гражданского законодательства при переуступке права пользования недрами не применяются напрямую. Эти нормы инкорпорированы в законодательство о недрах (горное или нефтяное законодательство) с модификацией, учитывающей особенности процесса недропользования и интересы государства как собственника недр. В частности, во всех странах регистрация прав пользования недрами и обременение таких прав осуществляется специализированными органами горного надзора или министерств геологии и природных ресурсов. Иногда при этом ведется параллельный учет в общегражданских органах регистрации прав на недвижимость (более подробно см.¹⁸).

Одним из наиболее примечательных примеров представляется норма пункта 5 статьи 14 Указ Президента Республики Казахстан, имеющий силу закона, от 27 января 1996 г. № 2828 «О недрах и недропользовании». В соответствии с этой нормой передача права недропользования производится на основе гражданско-правовых сделок, а также по иным основаниям, предусмотренным законодательством, с соблюдением правил, предусмотренных ...

10. Как один из способов решения проблемы, связанной с государственным регулированием отношений, возникающих при банкротстве предприятий горнодобывающего комплекса, предлагается рассмотреть совмещение аукциона (конкурса) на получение права пользования недрами и аукциона по продаже имущества. Но при этом следует учесть, что продажа имущества недропользователя – банкрота и предоставление права пользования участком недр через процедуру конкурса или аукциона два сложных в правовом и организационном отношении процесса, регулируемых

двумя отраслями законодательства: гражданским и административным.

Продажа имущества предприятия – банкрота регулируется Гражданским кодексом Российской Федерации и Федеральным законом «О несостоятельности (банкротстве)».

Порядок продажи имущества предприятия – банкрота осуществляется в порядке, установленном статьями 110, 111 и 139 Федерального закона «О несостоятельности (банкротстве)», путем проведения открытых торгов в форме аукциона, а в случае, предусмотренном пунктом 7 статьи 195 этого Федерального закона – конкурса. В соответствии с частью пятой пункта 7 статьи 110 этого Закона в случае, если предприятие не было продано в порядке, предусмотренном этим пунктом, порядок продажи предприятия на торгах устанавливается собранием кредиторов или комитетом кредиторов, в том числе посредством публичного предложения.

Обобщенная схема продажи имущества должника в порядке, установленном этим Федеральным законом, выглядит следующим образом. После вступления в силу решения арбитражного суда о признании должника банкротом назначается арбитражный управляющий, который публикует сведения о признании должника банкротом. После проведения инвентаризации и оценки имущества, анализа финансового состояния и т.д. осуществляется продажа предприятия с заключением договора его купли-продажи в установленном законодательством Российской Федерации порядке.

11. Значительным вопросом, связанным с предоставлением права пользования недрами, является получение этого права по результатам конкурсов (аукционов). Наиболее рациональной следует признать конкурсно-аукционную форму.

Совмещение аукциона (конкурса) на получение права пользования недрами и аукциона по продаже имущества возможно с учетом следующих положений:

1). аукцион (конкурс) на право пользования недрами и аукцион (конкурс) по продаже имущества представляют собой отдельные процедуры, регулируемые разными отраслями права;

2). указанные выше аукционы (конкурсы) можно совместить по времени и организационно, но решение по каждому из них должны приниматься отдельно;

3). аукцион на право пользования недрами целесообразно заменить на конкурс, что дает возможность при равенстве показателей допустить ко второй аукционной части конкурса (торгов) двух и более претендентов, отвечающих требованиям, установленным законодательством Российской Федерации о недрах; вторую – аукционную часть – провести с целью продажи имущества в соответствии с Федеральным законом «О несостоятельности (банкротстве)»;

4). признать победителем конкурса на право пользования недрами собственника имущества, выигравшего аукцион по продаже имущества;

5). в случае подачи одной заявки в соответствии с пунктом 7 статьи 110 Федерального закона «О несостоятельности (банкротстве)» повторные торги целесообразно не проводить, а продать имущество победителю конкурса на право пользования недрами. При этом в этот Федеральный закон необходимо внести соответствующие изменения и дополнения;

¹⁸ Б.Д. Каюкин. Горные отношения в странах Западной Европы и Америки. М. 2000 г. Стр. 69 - 72, 293 - 298; Курский А.Н. Сравнительный анализ Российского и зарубежного нефтяного и горного законодательства. В кн. Анализ нормативно-правовых баз по недропользованию, действующих в России и Канаде. М. 2001 г. Стр. 10-50.

6). обеспечение сохранения единого производственно-технологического комплекса горного предприятия в соответствии с его целевым назначением;

7). приобретатель имущества должен взять на себя обязательства по выполнению условий пользования недрами, включая предлагаемые им улучшения таких условий при проведении конкурса на право пользования недрами.

Предлагаемая схема совмещения аукциона (конкурса) на получение права пользования недрами и аукциона по продаже имущества предприятия-банкрота формализовано может выглядеть следующим образом.

Сначала осуществляется процедура проведения конкурса на право пользования недрами, по результатам которой определяются претенденты на получение права пользования участками недр, имеющие конкурсные предложения, соответствующие требованиям законодательства Российской Федерации о недрах. Логично было бы предположить, что такие предложения должны по совокупности параметрических характеристик, иметь природоохранное значение, а также соответствовать рациональному использованию и охране недр. В случае, если предложения претендентов на получение права пользования недрами признаны равнозначными, среди таких претендентов проводится аукцион по продаже имущества в соответствии с Федеральным законом «О несостоятельности (банкротстве)».

В случае если в процессе проведения конкурса на право пользования недрами будет выявлен претендент, имеющий лучшие предложения по использованию участка недр, или в конкурсную комиссию будет подана только одна заявка на получение этого права с предложениями, соответствующими требованиям законодательства Российской Федерации о недрах, такие претенденты должны будут иметь право на покупку имущества.

Далее, после принятия конкурсной комиссией решения о предоставлении права пользования недрами, в соответствии с нормами статьи 131 Закона Российской Федерации «О недрах», и утверждения этого решения согласно статьи 101 этого Закона, имущественный комплекс предприятия – банкрота приобретает субъектом предпринимательской деятельности в порядке, предусмотренном Федеральным законом «О несостоятельности (банкротстве)» с переходом права пользования недрами с переоформлением лицензии на пользование участками недр.

Предлагаемый вариант схемы требует детализации и юридической проработки, но такая схема может служить основой попытки совмещения конкурса на право пользования недрами и аукциона по продаже имущества предприятия-банкрота, необходимого с целью эффективного недропользования.

Выгоды государству от реализации предложенного варианта, при котором право пользования участками недр переходит к другому субъекту предпринимательской деятельности в случае приобретения субъектом предпринимательской деятельности в порядке, предусмотренном Федеральным законом «О несостоятельности (банкротстве)», имущества (имущественного комплекса) предприятия-банкрота (пользователя недр) очевидны.

Во-первых, это позволит избежать безвозвратных потерь полезного ископаемого в недрах, а также вложенных средств. Следует заметить, что потеря запасов означает

не только нерациональное использование не возобновляемых ресурсов, но и потерю предыдущих затрат на поиски, разведку и освоение этих запасов. Причем затраты, необходимые на вовлечение новых запасов, кратно превышают затраты на продолжение добычи из разведанных и обустроенных месторождений.

Во-вторых, будут вновь введены в действие производственные мощности, центральным звеном которых являются бездействующие скважины и иные горные выработки.

В-третьих, решатся многие проблемы региона, связанные с высвобождением большого количества работников в горнодобывающей и смежных областях. А именно, налицо снижение социального напряжения, а также мультипликативный эффект.

В-четвертых, будет благоприятствовать получению дополнительных налоговых поступлений в бюджеты различных уровней.

В-пятых, предлагаемый метод не потребует введения налоговых льгот и специальных налоговых режимов.

В-шестых, позволит не останавливать технологический процесс добычи полезного ископаемого, остановка которого в большинстве случаев приводит к безвозвратной потере ресурсов недр.

Предлагаемый способ решения проблемы выгоден также и субъектам предпринимательской деятельности – пользователям недр. Такая выгода обусловлена тем, что отсутствует необходимость вложения средств в обустройство месторождения, включая объекты инфраструктуры.

В противном случае могут возникнуть ситуации, при которых покупателем оборудования обанкротившегося предприятия-пользователя недр окажется лицо, не отвечающее квалификационным требованиям и не имеющее финансовых средств не только разрабатывать месторождение, но и возможностей по надлежащему его содержанию. А это, как известно, может нанести существенный ущерб недрам и, вследствие этого, убытки государству, как собственнику недр. Кроме этого, не подобающее содержание месторождения полезного ископаемого может привести к необратимым экологическим последствиям.

В дальнейшем необходимо в Федеральный закон «О несостоятельности (банкротстве)» внести поправки, которые предусматривают ограничения по составу участников торгов по продаже предприятия-банкрота пользователя недр, а при проведении этих торгов к приобретателю такого имущества должны предъявляться требования, установленные в Законе Российской Федерации «О недрах».

Тенденция основной концепции таких поправок должна быть такова, что перед продажей предприятия-банкрота следует провести конкурс на получение права пользования участками недр. В результате проведения этого конкурса выявляются такие субъекты предпринимательской деятельности, которые удовлетворяют квалификационным требованиям, установленным частью третьей статьи 9, статьей 14, последней частью статьи 22 Закона Российской Федерации «О недрах», а также пунктом 11.4 Положения о порядке лицензирования пользования недрами.

Очевидно, что, в соответствии со статьей 16 Закона «О недрах», организационное обеспечение проведения такого конкурса должно возлагаться на федеральный орган управления государственным фондом недр. Это связано с тем,

что горное предприятие имеет ряд особенностей, которые отличают его от других предприятий.

12. В Законе «О недрах» не определена ответственность в случае наличия договора о передаче полномочий единоличного исполнительного органа субъекта предпринимательской деятельности управляющей организации при невыполнении обязательств в процессе недропользования. В связи с этим государство терпит значительные убытки,

связанные с консервационными и ликвидационными мероприятиями из-за недостаточности средств у управляемой организации.

Законодательством Российской Федерации о недрах должна быть установлена субсидиарная ответственность управляющей организации, так как в большинстве случаев такая организация, как правило, является распорядителем денежных потоков. ■



ЛАЗЕРНЫЙ ДАЛЬНОМЕР DISTO S910

СЕНСОРНЫЙ ДИСПЛЕЙ С 4-КРАТНЫМ УВЕЛИЧЕНИЕМ

БОЛЬШОЙ. ЯРКИЙ СЕНСОРНЫЙ ДИСПЛЕЙ ДЛЯ БЫСТРОЙ И ИНТУИТИВНОЙ РАБОТЫ. ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ОБЩЕПРИНЯТЫХ ЖЕСТОВ, ТАКИХ КАК ПРОВЕДЕНИЕ ПАЛЬЦЕМ ПО ЭКРАНУ И МАСШТАБИРОВАНИЕ ДВУМЯ ПАЛЬЦАМИ. ВСЕ ФУНКЦИИ СТАНОВЯТСЯ ПРОСТЫМИ И ЛЕГКО ДОСТУПНЫМИ. ИЗМЕРЕНИЯ МОГУТ БЫТЬ ТАКЖЕ ПРОИЗВЕДЕНЫ С ПОМОЩЬЮ СЕНСОРНОГО ЭКРАНА. ЭТО ПОЗВОЛЯЕТ ИЗБЕЖАТЬ НЕПРЕДНАМЕРЕННОГО ПЕРЕМЕЩЕНИЯ LEICA DISTO™ S910 ВО ВРЕМЯ ИЗМЕРЕНИЯ. А ВСТРОЕННЫЙ ЦИФРОВОЙ ВИЗИР С 4-Х КРАТНЫМ УВЕЛИЧЕНИЕМ ПОЗВОЛЯЕТ ЛЕГКО НАЦЕЛИВАТЬСЯ НА УДАЛЕННЫЙ ОБЪЕКТ ПРИ ЯРКОМ СОЛНЕЧНОМ СВЕТЕ. ДАЖЕ ЕСЛИ ЛАЗЕРНУЮ ТОЧКУ НЕВОЗМОЖНО УВИДЕТЬ НЕВООРУЖЕННЫМ ВЗГЛЯДОМ, ЦЕЛЬ ЧЕТКО ОТОБРАЖАЕТСЯ НА БОЛЬШОМ ЦВЕТНОМ ЭКРАНЕ С ВЫСОКИМ РАЗРЕШЕНИЕМ.



- ИЗМЕРЯЙТЕ ПО ИЗОБРАЖЕНИЮ
- ДАТЧИК УГЛА НАКЛОНА 360°
- X-RANGE POWER TECHNOLOGY
- ПЕРЕДАЧА ДАННЫХ ПО BLUETOOTH® SMART
- ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ LEICA DISTO™ SKETCH
- DXF - СБОР ДАННЫХ
- ЛЕГКИЙ СПОСОБ ДОКУМЕНТИРОВАНИЯ
- P2P & SMART BASE

ФУНКЦИИ:

- МАКСИМУМ/МИНИМУМ
- ТАЙМЕР
- НЕПРЕРЫВНОЕ ИЗМЕРЕНИЕ
- СЛОЖЕНИЕ/ВЫЧИТАНИЕ
- ПЛОЩАДЬ/ОБЪЕМ
- ПОДСВЕТКА ДИСПЛЕЯ (ВКЛЮЧАЕТСЯ ВРУЧНУЮ)
- SMART BASE
- ЗВУКОВОЙ СИГНАЛ
- ФУНКЦИИ ПИФАГОРА
- ФУНКЦИИ ИЗМЕРЕНИЯ ТРАПЕЦИИ
- BLUETOOTH SMART (V 4.0)
- КАЛЬКУЛЯТОР
- X-RANGE POWER TECHNOLOGY (НА БОЛЬШИЕ РАССТОЯНИЯ)
- ДАТЧИК УГЛА НАКЛОНА 360°
- ФУНКЦИЯ НИВЕЛИРОВКИ
- СОХРАНЕНИЕ КОНСТАНТЫ
- ПЕРЕДАЧА ДАННЫХ WLAN
- СБОР ДАННЫХ В DXF
- ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ

ГАРАНТИЙНЫЙ ПЕРИОД СОСТАВЛЯЕТ 5 ЛЕТ

КОМПЛЕКТАЦИЯ:

- ПРИБОР
- ФУТЛЯР
- РЕМЕШОК НА РУКУ
- USB-КАБЕЛЬ
- ЗАРЯДНОЕ УСТРОЙСТВО
- РУССКОЯЗЫЧНАЯ ИНСТРУКЦИЯ

ООО «Геомар Недра», 127521, Москва, 17-й проезд Марьиной рощи, д.9
Тел./факс (495) 618-7001, 618-6207, e-mail: geomarnedra@mail.ru

ЭКОНОМИКО-ПРАВОВОЙ МЕХАНИЗМ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОЦЕССА ЗАБЛАГОВРЕМЕННОЙ ДЕГАЗАЦИИ ВЫСОКО ГАЗОНОСНЫХ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ

ECONOMIC AND LEGAL MECHANISM FOR THE ORGANIZATION OF THE PROCESS OF ADVANCE DEGASSING OF HIGH-GAS-BEARING COAL SEAMS

E. Melekhin,
academician of Academy of Mining,
professor,
doctor of economics sciences,
Gubkin Russian State University of Oil and Gas;

E. Kuzina,
candidate of economics sciences,
Leading specialist,
The Research and Technical Centre for Unconventional
Hydrocarbon Resource Development,
Moscow.

The article describes the state of safety in the coal industry, associated with the forced extraction of methane from the sources of its release. The organizational and legal mechanism of methane production for the implementation of advance degassing of coal deposits is proposed. The issues of improving the regulatory legal conditions for targeted degassing preparation of high-gas coal seams are considered.

Keywords: methane production, advance degassing, coal bed methane, gas factor, coal mining, safety level in the coal industry.

E. S. Melikhin,
академик Академии горных наук,
профессор,
доктор экономических наук,
Российский государственный университет (НИУ) нефти
и газа им. И. М. Губкина;
E. S. Kuzina,
кандидат экономических наук,
главный специалист,
научно-технический центр «Освоение нетрадиционных
ресурсов углеводородов» АО «Газпром промгаз»,
г. Москва.

Ключевые слова: добыча метана, заблаговременная дегазация, метан угольных пластов, газовый фактор, добыча угля, уровень безопасности в угольной промышленности.

мощностью не менее 2-3 млн. т угля в год [1]. Однако без принудительного извлечения метана из источников его выделения путем использования способов дегазации разрабатываемых и сближенных угольных пластов нельзя эффективно использовать современную очистную технику, так как газовый фактор оказывает определяющее влияние на безопасность производства горных работ.

В условиях отработки метаноносных пластов угля полная реализация возможностей современной угледобывающей техники возможна только при условии осуществления заблаговременной дегазации угольных пластов путем его промышленной добычи и в последующем в комплексе с эффективными методами управления газовыделением в горные выработки средствами дегазации и вентиляции [2, 3].

Намеченное Долгосрочной программой качественное обновление и техническое перевооружение угольной промышленности, уже начинает пробуксовывать, так как до настоящего времени не решен ряд проблем, связанных с дегазационной подготовкой высоко газоносных угольных пластов. В этой связи в государстве должен быть создан организационно-правовой механизм добычи метана для осуществления заблаговременной дегазации угольных месторождений [4,5]. Создание системы государственного заказа на заблаговременную дегазацию высоко газоносных угольных пластов значительно снизит риски внезапного выброса и взрыва метана в шахтах, в первую очередь Кузнецкого угольного бассейна, и позволит обеспечить дальнейшее инновационное развитие угольной промышленности [6].

В настоящее время добыча метана угольных пластов (МУП) получила развитие только в Кузбассе за счет развития инновационной программы ПАО «Газпром». Однако экономико-правовой механизм взаимодействия по реализации проектов по заблаговременной дегазации полей проектируемых шахт

В настоящее время в основных угольных бассейнах страны: Кузнецком и Печорском – метаноопасные шахты III категории, сверхкатегорные и выбросоопасные составляют около 70%.

Практика горных работ по добыче угля подземным способом показала, что для рентабельной работы шахт в различных горнотехнических условиях необходимо стремиться к рубежу не менее 3 тыс. т/сут. угля на тонких пластах и 10-15 тыс. т/сут. на мощных. В то же время обильное метановыделение из обрабатываемых высоко газоносных пластов угля сдерживает возможности угледобывающей техники по газовому фактору, что существенно влияет на рентабельность работы угольных шахт. Чем выше эффективность дегазационных работ на шахтах, тем выше будут нагрузки на очистные забои по газовому фактору, ниже себестоимость угля и больше прибыль от его реализации.

Долгосрочная программа развития угольной промышленности России на период до 2030 года предусматривает техническое перевооружение, ориентированное на высокопроизводительную технику, увеличение нагрузок на подземные очистные забои и проектирование выемочных участков



Рис.1. Экономико-правовой механизм подготовки Соглашения о взаимодействии по реализации проектов по заблаговременной дегазации полей проектируемых шахт в Кузбассе.

в Кузбассе отсутствует. Его формирование и реализация должна осуществляться путем подготовки Соглашения между ПАО «Газпром» и Администрацией Кемеровской области о взаимодействии по реализации проектов по заблаговременной дегазации полей проектируемых шахт в Кузбассе. Экономико-правовой механизм подготовки Соглашения о взаимодействии по реализации проектов по заблаговременной дегазации полей проектируемых шахт в Кузбассе представлен на рис. 1. Инициатива подготовки Соглашения должна принадлежать Администрации Кемеровской области, которая для создания организационно-экономических условий реализации проектов должна принять Постановление Коллегии Администрации Кемеровской области «Об организации заблаговременной дегазационной подготовки полей проектируемых шахт в Кузбассе».

Постановление Коллегии Администрации должно содержать:

1. Решение о создании координирующего органа по государственному обеспечению безопасных условий труда в угольной промышленности Кемеровской области. (В соответствии со ст. 7 закона Кемеровской области от 09.03. 2005 № 44-03 «О системе исполнительных органов государственной власти Кемеровской области», подобные органы могут создаваться.).

2. Состав членов координирующего органа. В координирующий орган по государственному обеспечению безопасных условий труда в угольной промышленности Кемеровской области должны войти представители:

а) Администрации – Департамента угольной промышленности, департамента экономики развития. Управления по природным ресурсам и экологии, комитета по легализации объектов налогообложения;

б) Федеральных органов исполнительной власти в Кемеровской области – управления федерального агентства

по недропользованию, управления федеральной службы по надзору в сфере природопользования, Сибирского управления федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору (Ростехнадзор).

3. Положение о координирующем органе по государственному обеспечению безопасных условий труда в угольной промышленности Кемеровской области, в котором должно быть предусмотрено его следующие основные функции:

- ✦ определение первоочередных объектов заблаговременной дегазации;
- ✦ формирование плана-графика лицензирования участков недр;
- ✦ подготовка проекта Постановления Коллегии по признанию работ по дегазационной подготовке шахтных полей приоритетными для региона;
- ✦ рассмотрение обоснований газодобывающей организации (ГДО) и компании по добыче угля (КДУ) по установлению предпочтений;
- ✦ рассмотрение обоснований по продлению сроков действия предпочтений (по необходимости);
- ✦ согласование обоснований по использованию МУП.

Только совместная работа Минэнерго России, Администрации Кемеровской области и ПАО «Газпром» позволит реализовать программные мероприятия Долгосрочной программы развития угольной промышленности России на период до 2030 года. Однако до настоящего момента времени конкретные шаги, направленные на выполнение мероприятий Долгосрочной программы в Кузбассе, просматриваются слабо. По-видимому, в деле повышения уровня безопасности работы шахт Кузбасса действенные шаги должна предпринять областная Администрация. ■

ЛИТЕРАТУРА

1. Долгосрочная программа развития угольной промышленности России на период до 2030 года (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 24 января 2012 г. № 14-р).
2. Мелехин Е.С. Некоторые проблемы осуществления дегазации высоко газоносных угольных пластов. //Маркшейдерия и недропользование, 2013, № 1, сс. 10- 13.
3. Мелехин Е.С., Малахова Е.Г. Заблаговременная дегазация высоко газоносных пластов как фактор перспективного развития угольной промышленности //Маркшейдерия и недропользование, 2014, № 1, сс. 33- 34.
4. Мелехин Е.С., Кузина Е.С. Заблаговременная дегазация высоко газоносных угольных пластов - задача государственная //Маркшейдерия и недропользование, 2016, № 2, сс. 19 -22.
5. Мелехин Е.С., Кузина Е.С. Добыча метана угольных пластов как осознанная необходимость.//Минеральные ресурсы России. Экономика и управление, № 6, 2016, сс. 62-63.
6. Мелехин Е.С. Создание безопасных условий труда при добыче угля из высоко газоносных угольных пластов через механизмы госзаказа на их заблаговременную дегазацию //Маркшейдерия и недропользование, 2016, № 3, сс.3 - 5.



ТАХЕОМЕТР

SPECTRA PRECISION FOCUS 6+2"

ТАХЕОМЕТР SPECTRA PRECISION FOCUS 6+ 2" – ЭТО ВЫСОКОТОЧНЫЙ ЭЛЕКТРОННЫЙ ТАХЕОМЕТР. РАЗРАБОТАННЫЙ ИНЖЕНЕРАМИ КОМПАНИЙ NIKON И SPECTRA PRECISION. ЭТОТ ПРИБОР ОБЪЕДИНЯЕТ В СЕБЕ САМЫЕ ПЕРЕДОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И РАЗРАБОТКИ, КОТОРЫЕ ОТКРОУТ ПЕРЕД ВАМИ НОВЫЕ ГОРИЗОНТЫ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ. SPECTRA PRECISION FOCUS 6+ 2" ИМЕЕТ ДВУХСЕКУНДНУЮ ТОЧНОСТЬ УГЛОВЫХ ИЗМЕРЕНИЙ. БЛАГОДАРЯ ЧЕМУ ОН МОЖЕТ ИСПОЛЬЗОВАТЬСЯ НА САМЫХ ОТВЕТСТВЕННЫХ И СЛОЖНЫХ ПОЛЕВЫХ РАБОТАХ И НА СТРОИТЕЛЬНОЙ ПЛОЩАДКЕ.

ТАХЕОМЕТР ОСНАЩЁН ЗНАМЕНИТОЙ СВЕТОСИЛЬНОЙ ОПТИКОЙ NIKON С 30-ТИКРАТНЫМ УВЕЛИЧЕНИЕМ, БЛАГОДАРЯ КОТОРОЙ В ОКУЛЯРЕ ЗРИТЕЛЬНОЙ ТРУБЫ ВЫ ПОЛУЧИТЕ ЯРКОЕ И ЧЁТКОЕ ИЗОБРАЖЕНИЕ ДАЖЕ ПРИ НЕДОСТАТКЕ ОСВЕЩЕНИЯ. SPECTRA PRECISION FOCUS 6+ 2" ПОЗВОЛЯЕТ РАБОТАТЬ НА РАССТОЯНИИ ДО 3000 МЕТРОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ СТАНДАРТНОЙ ОДИНОЧНОЙ ПРИЗМЫ ДИАМЕТРОМ 6.25 ММ. ОБНОВЛЁННЫЙ БЕЗОТРАЖАТЕЛЬНЫЙ ДАЛЬНОМЕР ПОЗВОЛЯЕТ ПРОИЗВОДИТЬ ИЗМЕРЕНИЯ БЕЗ ПРИЗМЫ НА УДАЛЕНИИ ДО 500 МЕТРОВ ПРИ БЛАГОПРИЯТНЫХ УСЛОВИЯХ.

ОТЛИЧИТЕЛЬНОЙ ОСОБЕННОСТЬЮ ПРИБОРА ЯВЛЯЕТСЯ МОДУЛЬ BLUETOOTH, КОТОРЫЙ ПОЗВОЛЯЕТ ПОДКЛЮЧАТЬ ЕГО К ПОЛЕВОМУ КОНТРОЛЛЕРУ ИЛИ ДРУГИМИ УСТРОЙСТВАМИ БЕЗ СОЕДИНИТЕЛЬНЫХ ПРОВОДОВ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ, ПРИЁМА ИЛИ ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ. SPECTRA PRECISION FOCUS 6+ 2" ИМЕЕТ БОЛЬШОЙ ДВУСТОРОННИЙ ГРАФИЧЕСКИЙ ДИСПЛЕЙ С ПОДСВЕТКОЙ. А ТАКЖЕ ПРОСТОЙ И ПОНЯТНЫЙ ИНТЕРФЕЙС УПРАВЛЕНИЯ. БЛАГОДАРЯ КОТОРОМУ РАБОТАТЬ С НИМ СМОЖЕТ КАК ОПЫТНЫЙ ПРОФЕССИОНАЛ, ТАК И НАЧИНАЮЩИЙ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬ.

ХАРАКТЕРИСТИКИ:

- ТОЧНОСТЬ ИЗМЕРЕНИЯ УГЛОВ 2"
- ДАЛЬНОСТЬ ИЗМЕРЕНИЯ РАССТОЯНИЙ: БЕЗ ОТРАЖАТЕЛЯ 1.5 - 500 М
НА ОДНУ ПРИЗМУ 1.5 - 3000 М
НА ОТРАЖАЮЩУЮ ПЛЕНКУ 1.5 - 270 М
- КОМПЕНСАТОР ДВУХОСЕВОЙ ЖИДКОСТНО-ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ДИАПАЗОН РАБОТЫ 3,5'
- ВРЕМЯ РАБОТЫ БЕЗ ПОДЗАРЯДКИ БАТАРЕИ ДО 19 Ч
- ВРЕМЯ ЗАРЯДКИ ОКОЛО 4 Ч
- КЛАВИАТУРА 25 КЛАВИШ, БУКВЕННО-ЦИФРОВАЯ
- ДИСПЛЕЙ: 2 ГРАФИЧЕСКИХ ЖК-ДИСПЛЕЯ С ПОДСВЕТКОЙ (128 X 64)
- ПАМЯТЬ 25 000 СТРОК
- ВЛАГОПЫЛЕЗАЩИТА IP66
- МАССА 3.9 КГ
- РАБОЧАЯ ТЕМПЕРАТУРА -20 °С... +50 °С
- ГАРАНТИЙНЫЙ СРОК 2 ГОДА

КОМПЛЕКТАЦИЯ:

ЭЛЕКТРОННЫЙ ТАХЕОМЕТР, ТРЕГЕР, 2 АККУМУЛЯТОРА,
ЗАРЯДНОЕ УСТРОЙСТВО, ФЛЭШКА ДЛЯ СКАЧИВАНИЯ ДАННЫХ,
ТРАНСПОРТИРОВОЧНЫЙ КЕЙС С РЕМНЯМИ,
РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ (CD-ДИСК),
ЮСТИРОВОЧНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ, ЧЕХОЛ ОТ ДОЖДЯ.



ООО "Геомар Недр", 127521, Москва, 17-й проезд Марьиной рощи, д.9
Тел./факс (495) 618-7001, 618-6207, e-mail: geomarnedra@mail.ru

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЦИКЛИЧНО-ПОТОЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ВЕДЕНИЯ ГОРНЫХ РАБОТ С ПРИМЕНЕНИЕМ КАРЬЕРНЫХ КОМБАЙНОВ

PERFECTION OF CYCLIC-FLOW TECHNOLOGIES OF MINING WORKS WITH APPLICATION OF CAREER COMBINES

*A. Cheban,
senior researcher,
candidate of technical sciences,
Institute of Mining of the Far Eastern branch,
Khabarovsk.*

During the operation of the mining harvesters complete with dump trucks, there are downtime of the combine when replacing dump trucks under loading. The article proposes the technology of layer-by-layer mining of an array of rocks by an improved mining combine equipped with an intermediate bunker for temporary accumulation of rock mass in order to ensure non-stop combine operation when replacing dump trucks. The proposed technical and technological solution will allow to increase the operational productivity of the combine and reduce the cost of mining operations.

Keywords: rock mass, dump truck, intermediate bunker, conveyor, downtime, performance.

В настоящее время находят все большее применение беззрывные технологии ведения открытых горных работ с использованием карьерных комбайнов, фрезерных машин, рыхлительных агрегатов, экскаваторов с активными ковшами или гидромолотами [1-4]. Карьерные комбайны получили значительное распространение при разработке месторождений угля, известняков, бокситов, фосфоритов и других полезных ископаемых [5-7]. В сравнении с традиционными технологиями разработки месторождений твердых полезных ископаемых включающими буровзрывные работы, технологии послойного фрезерования карьерными комбайнами позволяют вести горные работы вблизи объектов инфраструктуры, обеспечивают высокую производительность и селективность выемки горных пород, повышают коэффициент извлечения запасов полезного ископаемого из недр и во многих случаях позволяют снизить себестоимость добычных работ. Кроме того, применение карьерных комбайнов при разработке месторождений позволяет выровнять рабочие площадки и транспортные коммуникации карьера.

Карьерный комбайн обеспечивает послойное фрезерование горной массы и ее подачу в транспортное средство или штабель посредством системы конвейеров комбайна. Применяемые в настоящее время технологические схемы перемещения горной массы от комбайна в транспортное средство можно разделить на три группы: подача горной массы

*А.Ю. Чебан,
старший научный сотрудник,
кандидат технических наук,
Институт горного дела Дальневосточного отделения
Российской академии наук (ИГД ДВО РАН),
г. Хабаровск.*

Ключевые слова: горная масса, автосамосвал, промежуточный бункер, конвейер, простои, производительность.

напрямую в транспортное средство, загрузка транспортного средства с помощью перегружателя и разгрузка комбайном горной массы на рабочую площадку с последующей ее перегрузкой в транспортное средство.

Перегружатели горной массы могут быть непрерывного или циклического действия. При использовании перегружателей непрерывного действия и мобильных конвейерных модулей создаются условия для формирования технологических схем с полной конвейеризацией транспорта, что особенно важно для повышения эффективности функционирования глубоких карьеров с большими грузопотоками горной массы, однако такие перегружатели работают в основном в комплексе со стреловыми комбайнами, ведущими уступную отработку массива. Известны технологические схемы работы с комбайнами, ведущими послойную разработку массива с применением перегружателей циклического действия (самоходных бункеров), что обеспечивает сокращение простоев автосамосвалов под загрузкой и исключает простои комбайнов при замене автосамосвалов под загрузку [8-9].

При разгрузке горной массы на рабочую площадку блока (в штабель или в траншею) обеспечивается непрерывность работы карьерного комбайна и не требуется использования сложных и громоздких перегрузочных устройств. Разгрузка в штабель с применением конвейера комбайна так же обеспечивает создание промежуточного склада в карьере с целью управления качеством сырья перед его отправкой на переработку. Подача комбайном горной массы в траншею, позволяет отказаться от использования конвейеров комбайна, что снижает энергоемкость его работы, такая схема также может применяться при отгрузке горной массы склонной к налипанию и намерзанию на ленты транспортера. Из штабеля или траншеи горная масса грузится в автосамосвалы посредством дополнительного оборудования, преимущественно с применением одноковшовых погрузчиков.

Недостатком технологических схем с применением перегружателей или с отсыпкой горной массы в штабель (траншею) является применение дополнительного оборудования, что ведет увеличению себестоимости ведения горных работ.

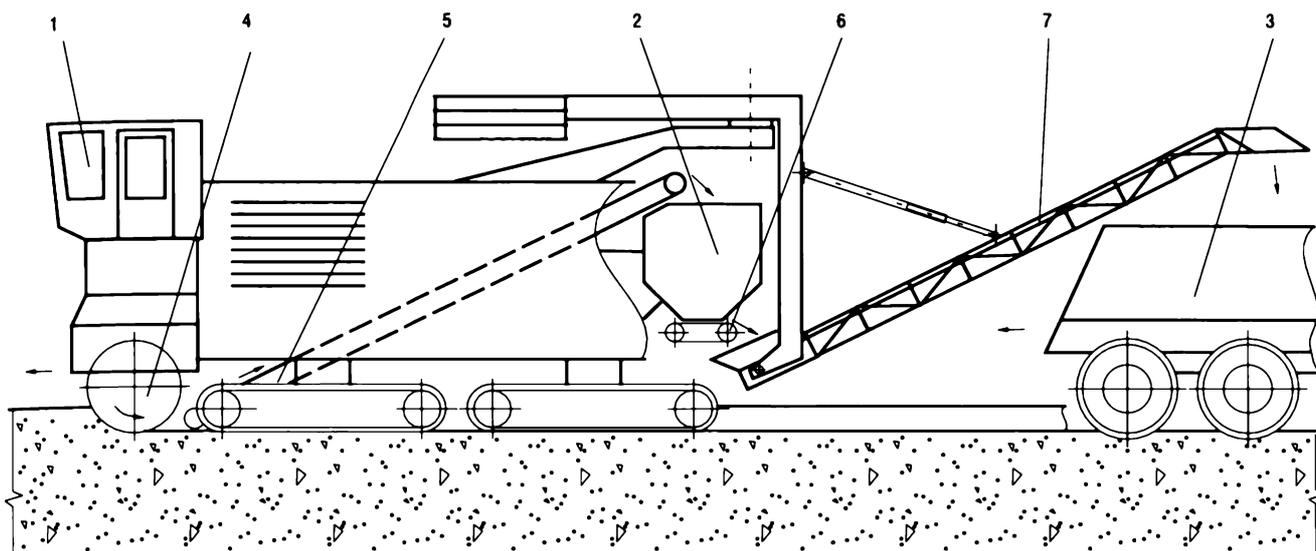


Рис. 1. Схема послонной отработки массива карьерным комбайном с промежуточным бункером.

Карьерные комбайны, ведущие отработку месторождения по послонно-полосовой технологии, преимущественно работают в комплекте с автосамосвалами, при этом чаще всего осуществляется прямая погрузка в автосамосвал. При непосредственной подаче в транспортное средство отсутствует необходимость в переэкскавации горной массы и использовании перегружателей, однако возникают значительные простои комбайна при замене автосамосвалов. Относительная величина простоев зависит, прежде всего, от производительности карьерных комбайнов и грузоподъемности автосамосвалов. Так при разработке Восточно-Бейского каменноугольного месторождения с применением карьерного комбайна Wirtgen 2200 SM со средней технической производительностью добычи угля – 420 т/ч время погрузки автосамосвала составляло 2,5-3,0 мин, при этом время обмена автосамосвалами составляло 30-40 сек [10], следовательно величина простоев при замене автосамосвалов достигала 22-27 % времени фрезерования, в связи с данными простоями, а также непроизводительными потерями времени при маневрировании, эксплуатационная производительность карьерного комбайна составляла всего 240 т/ч. На разработке фосфоритов Джерой-Сардинского месторождения (Узбекистан) техническая производительность комбайнов MAN TAKRAF модели MTS-250 составляла 293 т/ч, а эксплуатационная производительность с прямой погрузкой в автотранспорт – 231 т/ч [11]. При разработке бокситов месторождения Дебелее (Гвинея) комбайном Wirtgen 2100SM среднее время загрузки автосамосвала составляло около 3 мин [12].

Проведенный автором анализ структуры рабочего времени карьерных комбайнов при разработке месторождений угля, бокситов, фосфоритов показал, что время загрузки автосамосвала в среднем равняется 3,0-4,0 мин, а среднее время на обмен одного автосамосвала под погрузкой – 0,5-0,6 мин, что составляет примерно 12-20% от времени фрезерования. Таким образом, периодические остановки карьерного комбайна при замене автосамосва-

лов под погрузкой значительно снижают его эксплуатационную производительность.

Институтом горного дела ДВО РАН предлагается технология послонной отработки массива горных пород карьерным комбайном 1, оборудованным промежуточным бункером 2 для временного аккумуляирования горной массы, с целью обеспечения безостановочной работы комбайна при замене автосамосвалов 3 (рис. 1).

Карьерный комбайн 1 оснащен фрезерным рабочим органом 4, размещенным в передней части машины, приемным конвейером 5, промежуточным бункером 2 с питателем 6, разгрузочным конвейером 7, установленным на поворотной консоли.

Горная масса от фрезерного рабочего органа 4 подается на приемный конвейер 5, который перемещает ее в промежуточный бункер 2. При загрузке автосамосвала 3 горная масса посредством питателя 6 подается на разгрузочный конвейер 7 и далее в кузов автосамосвала 3. После наполнения кузова питатель 6 и разгрузочный конвейер 7 останавливаются, при этом карьерный комбайн 1 продолжает разработку массива, и горная масса накапливается в промежуточном бункере 2. Вслед за постановкой под загрузку порожнего автосамосвала 3 питатель 6 и разгрузочный конвейер 7 начинают подавать накопленную в промежуточном бункере 2 горную массу. При этом производительность питателя 6 и разгрузочного конвейера 7 должны быть несколько выше производительности приемного конвейера 5 для обеспечения полного опорожнения промежуточного бункера 2 к моменту новой смены автосамосвалов 3.

Предлагаемое технико-технологическое решение позволит обеспечить безостановочную работу карьерного комбайна при смене автосамосвалов под загрузку, в результате чего на 12-20% возрастет эксплуатационная производительность комбайна. Применение карьерного комбайна с промежуточным бункером позволит снизить себестоимость добычных работ и повысить рентабельность горного производства. ■

ЛИТЕРАТУРА

1. Маттис А.Р. Безвзрывные технологии открытой добычи твердых полезных ископаемых // А.Р. Маттис (и др.); отв. ред. В.Н. Опарин - Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2007. 337с.
2. Монсини К.Р., Мазманян А.О. Повышение эффективности механического рыхления горных пород // Горный журнал. 1998. №2. С. 39-43.
3. Чебан А.Ю. Способ доработки глубокого карьера с применением фрезерных машин // Маркшейдерия и недропользование. 2017. № 4. С. 23-29.
4. Грабский А.А. Перспективы развития технологии горных работ карьерными комбайнами нового технического уровня // Строительные материалы. 2011. № 11. С. 73-75.
5. Чебан А.Ю. Селективная разработка Эльгинского угольного месторождения с применением выемочно-сортировочного комплекса // Известия Тульского государственного университета. Науки о Земле. 2017. № 4. С. 247-254.
6. Карапетян А.В. Состояние и перспективы развития Средне-Тиманского бокситового рудника // Горный журнал. 2008. № 7. С. 64-66.
7. Чебан А.Ю. Классификация конструкций карьерных комбайнов // Недропользование XXI век. 2015. № 5 (55). С. 64-69.
8. Чебан А.Ю., Хрунина Н.П. Техника и технологии разработки угольных разрезов Приамурья и перспективы их развития // Маркшейдерия и недропользование. 2015. № 1. С. 19-21.
9. Шемакин С.А., Матвеев Д.Н., Чебан А.Ю. Экономическое обоснование эффективности безвзрывной селективной выемки полезного ископаемого и вмещающих пород с использованием технико-технологических комплексов на основе фрезерных комбайнов // Горный журнал. 2015. № 2. С. 43-46.
10. Ицков Я.Ю., Юдин С.В., Леоненко А.Н., Майнагашев А.С., Пихлер М., Панкевич Ю.Б. Применение карьерного комбайна Wirtgen 2200SM при разработке Восточно-Бейского каменноугольного месторождения // Горная промышленность. 2002. № 2. С. 43-45.
11. Пихлер М., Панкевич Ю.Б., Леу С.П. Комбайны Wirtgen Surfase Miner на разработке месторождений фосфоритов в республике Узбекистан // Горная промышленность. 2009. № 1. С. 13-15.
12. Пихлер М., Панкевич Ю.Б., Коробович С.В. Применение карьерного комбайна Wirtgen 2100SM на добыче бокситовой руды // Горная промышленность. 2001. № 1. С. 30-32.



RL-H4C

ЛАЗЕРНЫЙ ПОСТРОИТЕЛЬ ПЛОСКОСТИ

НОВЫЙ АВТОМАТИЧЕСКИЙ ЛАЗЕРНЫЙ НИВЕЛИР TOPCON RL-H4C СОЧЕТАЕТ В СЕБЕ ВЫСОКУЮ ТОЧНОСТЬ, УНИВЕРСАЛЬНОСТЬ И НЕПРЕВЗОЙДЕННУЮ НАДЕЖНОСТЬ. ЛАЗЕРНЫЙ НИВЕЛИР СНАБЖЕН СУПЕР БЫСТРЫМИ МОТОРАМИ ДЛЯ АВТОМАТИЧЕСКОЙ УСТАНОВКИ ЛАЗЕРНОЙ ПЛОСКОСТИ В ГОРИЗОНТ С ТОЧНОСТЬЮ + 10" (5 мм НА 100 м). МОЩНЫЙ ИСТОЧНИК ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ ПОЗВОЛЯЕТ РАБОТАТЬ НА УДАЛЕНИИ ДО 400 МЕТРОВ ОТ RL-H4C. С ПОМОЩЬЮ ПРИЁМНИКА ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ LS-80L (ВХОДИТ В КОМПЛЕКТ) ЛЕГКО НАЙТИ ПОЛОЖЕНИЕ ЛАЗЕРНОЙ ПЛОСКОСТИ. ПАНЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ ЛОГИЧНО УСТРОЕНА, ПОНЯТНА И НЕ ТРЕБУЕТ ГЛУБОКОГО ИЗУЧЕНИЯ ИНСТРУКЦИИ. ИДЕАЛЬНЫЙ ВЫБОР ДЛЯ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ СТРОИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКОЙ.



ХАРАКТЕРИСТИКИ:

- ПРОСТОЙ В РАБОТЕ.
- ВОЗМОЖНОСТЬ ЗАДАНИЯ НАКЛОННОЙ ПЛОСКОСТИ
- БЫСТРЫЙ ЭЛЕКТРОННЫЙ КОМПЕНСАТОР (АВТОМАТИЧЕСКОЕ ГОРИЗОНТИРОВАНИЕ)
- СУПЕРЗАЩИЩЁННЫЙ КОРПУС (ПОЛНАЯ ЗАЩИТА ОТ ПЫЛИ И ВЛАГИ IP66)
- НОВЫЙ ПРИЁМНИК ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ LS-80L
- ДО 100 ЧАСОВ РАБОТЫ НА ОДНОМ КОМПЛЕКТЕ ПИТАНИЯ.
- АВТОМАТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЯ ГОРИЗОНТА (HI ALERT)
- ОПТИМАЛЬНО СФОКУСИРОВАННЫЙ ЛУЧ ОБЕСПЕЧИВАЕТ ПОКРЫТИЕ ДО 800 МЕТРОВ (ДИАМЕТР)
- СОВМЕСТИМ С СИСТЕМАМИ УПРАВЛЕНИЯ СТРОИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКОЙ
- УНИВЕРСАЛЬНОЕ КРЕПЛЕНИЕ ПРИЕМНИКОВ ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ
- НОВЫЙ, ПРОЧНЫЙ ФУТЛЯР С ОТСЕКАМИ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ПРИЕМНИКОВ LS-80L И ПРИЁМНИКОВ ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ LS-B10 ДЛЯ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ СТРОИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКОЙ
- ВОЗМОЖНОСТЬ РАБОТЫ С НЕОГРАНИЧЕННЫМ ЧИСЛОМ ПРИЁМНИКОВ ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

ООО "Геомар Недра", 127521, Москва, 17-й проезд Марьиной рощи, д.9
Тел./факс (495) 618-7001, 618-6207, e-mail: geomarnedra@mail.ru

ПОВЫШЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ПОДЗЕМНОЙ РАЗРАБОТКИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ СЛОЖНОЙ СТРУКТУРЫ

IMPROVEMENT OF SAFETY OF UNDERGROUND MINING OF DEPOSITS WITH COMPLEX STRUCTURES

*V. Lyashenko,
candidate of engineering sciences,
senior researcher,
Ukrainian Scientific-Research and Design-Prospecting
Institute of Industrial Technology,
Ukraine, Zhelye Vody.*

The paper provides the main scientific results and deliverables for safety improvement of subsurface development of complex deposits including geomechanical and seismic justification of optimal parameters and flow charts for mining operations, feasible methods of rock pressure management, strength and composition of a settable filling mixture, sequence of ore mining ensuring stability of open rock masses and safety of earth surface, water bodies and residential buildings located in the area affected by mining operations.

Keywords: ore deposits, underground operations, geomechanics of rockmasses, drilling and blasting operations, seismology, process and ecological safety.

Подземная разработка месторождений характеризуется сокращением рудных площадей, снижением содержания металла в руде, ухудшением горно-геологических и горнотехнических условий при дефиците технических и материальных ресурсов и усилением факторов экологии, повышением требований к безопасности жизнедеятельности человека в зоне влияния горных работ. Эффективность разработки таких месторождений во многом зависит от обоснования безопасных геометрических и технологических параметров камерной системы с закладкой выработанного пространства твердеющими смесями [1-4]. Поэтому повышение безопасности подземной разработки месторождений сложной структуры с учетом геомеханического и сейсмического обоснования оптимальных параметров и схем ведения горных работ, рациональных способов управления горным давлением, прочности и составов твердеющей закладочной смеси, порядка отработки рудных залежей, экономически целесообразной интенсивности производственных процессов, обеспечивающих устойчивость обнажений горных массивов и сохранность земной поверхности, водных объектов и жилой застройки в зоне влияния горных работ – важная научная, практическая и социальная задача, требующая неотлагательного решения [5-11].

Автором применялся метод шахтных, лабораторных и экспериментальных исследований, проведение инструментальных замеров по определению устойчивости обнаже-

*В.И. Ляшенко,
кандидат технических наук,
начальник научно-исследовательского отдела,
старший научный сотрудник,
«Украинский научно-исследовательский и проектно-
исследовательский институт промышленной технологии»,
Украина, г. Желтые Воды.*

Ключевые слова: рудные месторождения, подземная разработка, геомеханика горных массивов, буровзрывные работы, сейсмика, технологическая и экологическая безопасность.

ний горных массивов и сохранности земной поверхности, водных объектов и жилой застройки в зоне влияния горных работ, математического и физического моделирования, а также теоретический анализ и обобщение результатов исследований по стандартным и новым методикам [12-21].

Обсуждение результатов исследований

Практикой отработки месторождений, локализованных в скальных массивах, доказано, что для управления их состоянием в большей мере применима известная теория М.М. Протодяконова (1933), в соответствии с которой на выработку действует лишь масса пород, заключенных в пределах свода, высотой значительно меньшей глубины работ. В дальнейшем эта теория конкретизирована. В частности, В.Д. Слесарев (1948) установил решающий параметр – сопротивление разрыву горных пород, образующих балку; А.А. Борисов (1964) увязал ее с устойчивостью слоя пород в кровле выработки; С.В. Ветров (1975) определил устойчивое положение выработки как равенство между прочностью заклинивающихся пород, образующих шарнирную арку массивом в пределах свода естественного равновесия. Устойчивость массива обеспечивается при условии достаточной механической прочности нижнего ряда заклинивающихся структурных блоков, пригруженного массивом пород в пределах свода естественного равновесия [22-31]. В последующем определено, что сохранение земной поверхности от разрушения обеспечивается регулированием уровня напряжений в разнопрочных участках, взаимоувязкой выемки руды во времени, пространстве и степени ее подготовленности к добыче и на этой основе предложены новые природоохранные и ресурсосберегающие технологии и технические средства, которые дали положительные результаты при подземной разработке рудных месторождений Российской Федерации, Республики Казахстан, Украины и др. развитых горнодобывающих стран мира [32-36].

Оценка геомеханического состояния горного массива

Дистанционные системы звукометрического контроля за камерами и массивом в целом показали, что перераспределение напряжений в массиве происходит в течении 15 минут после массового взрыва и в дальнейшем не превышает 0-10 имп./мин. Звукометрические наблюдения в 14

из 23 камер блоков, подтвердили устойчивое состояние массива (интенсивность импульсов 0-17 имп./мин.). Установлено, что при устойчивых обнажениях камер в течении 2-2,5 лет, их дальнейшее состояние остается стабильным. Эти камеры возможно исключить из перечня подлежащих звукометрическому контролю. Инструментальными измерениями звукометрическими приборами установлено также состояние устойчивости горных массивов при интенсивности импульсов 0-3 имп./мин. Это подтверждается визуальным осмотром обнажений камер 10-ти эксплуатационных блоков в этажах 280-520 м Смолинской шахты ГП «ВостГОК» (Украина). Обследованные камеры и горный массив в целом находятся в устойчивом состоянии, опасности обрушения горных пород нет [8, 9].

Геометрические параметры камер должны обеспечивать устойчивость обнажений массива без значительных обрушений (не более 300 м³), препятствующих отработке запасов эксплуатационного блока. Методы определения геометрических параметров камер автор разделяет на две группы: аналитические и эмпирические. Аналитические методы базируются на положениях теории упругости и пластичности, но незнание первоначального напряженного состояния, недостаточная точность констант физико-механических свойств массива снижают эффективность этих методов. Эмпирический метод, основанный на применении графического анализа данных с использованием закономерностей и функциональных зависимостей. Примерами служат метод функциональных характеристик, для разработки инструкций по определению геометрических параметров этажно-камерных систем разработки в Кривбассе (Украина), а также метод АО «ВНИМИ» по установлению размеров камер и целиков при камерных системах разработки руд черных и цветных металлов [1-10, 22].

Напряженное состояние массива горных пород, определяющее устойчивость у обнажения выработки, формируется под влиянием горно-геологических факторов, из которых главными являются: трещиноватость пород; глубина разработки; угол наклона обнажения к горизонту; эквивалентный пролет обнажения; время существования обнажения; характер опоры или очередность подработки. Устойчивость обнажения (здесь и далее рассматривается только плоская форма обнажения) при длине выработки соизмеримой с ее шириной (справедливо для всех случаев, когда соотношение размеров длинной – a и короткой – b сторон обнажения удовлетворяет условию $a/b \geq 2,5$), а также при различных размерах и формах опорного периметра обнажения характеризуется величиной эквивалентного пролета ($L_{\text{экв}}$) и при бесконечной длине ($a/b \geq 2,5$) – размером короткой стороны обнажения.

Расчеты параметров выполнены исходя из следующих условий: руда и вмещающие породы устойчивые средней трещиноватости, крепость по шкале проф. Протодяконова 12-18, угол падения залежей больше 50°; при мощности рудных тел 3-15 м применяется система разработки подэтажными штреками (рис. 1) и больше 15 м – подэтажными ортами. Высота этажа 60 и 70 м, подэтажей 15-18 м; порядок отработки подэтажей почвоуступный, бурение восходящими веерами скважин диаметром 57 и 65 мм; пустоты погашаются твердеющей закладкой прочностью от 1,5 до 6,0 МПа. Технологические параметры системы разработки приведены в табл. 1 [8, 9, 12].

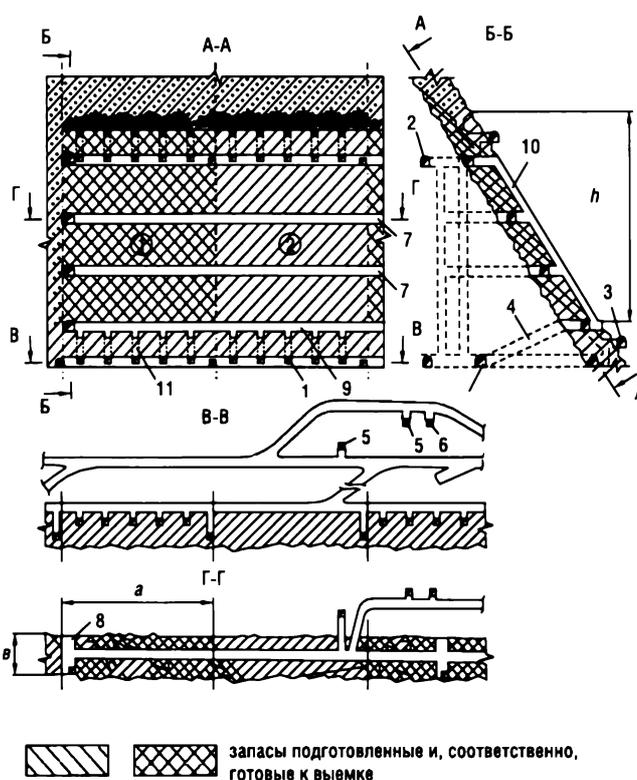


Рис. 1. Система разработки подэтажными штреками с закладкой выработанного пространства твердеющей смесью:

горно-подготовительные выработки: 1 - штрек откаточный; 2 - штрек вентиляционный; 3 - коллектор; 4 - съезд; 5 - восходящий блоковый; 6 - рудопуск; нарезные выработки: 7 - штрек подэтажный; 8 - заходка отрезная; 9 - штрек подсечной; 10 - восходящий отрезной; 11 - дучка; ① ② - камеры первой и, соответственно, второй очереди.

Повышение эффективности производства буровых работ на шахтах обеспечивается применением высокопроизводительной буровой техники нового поколения: установки буровые колонковые УБГ, малогабаритная электрогидравлическая буровая установка УБШ-1ГЛ, станок буровой самоходный БУ-85С, установки буровые шахтные типа УБШ-201-А и УБШ-203, расширитель скважин РС-220, измерители глубины взрывных шпуров и скважин ИГС и угла заложения их в веере ИУС-1, разработанные специалистами отрасли, а также ведущими научными центрами (разработанные НПК «А и М» и изготовленные совместно с РМЗ ГП «ВостГОК») и др.

Оборудование для зарядания и взрывания зарядов взрывчатого вещества типа: МЗП-1; УЗП-2А; УЗП-3; машина зарядная УТЗ-2; взрывной прибор ВП-100; прибор для контроля взрывной цепи в забое ИВС-1; блок питания БП-103 (разработанные НПК «А и М» и изготовленные совместно с РМЗ ГП «ВостГОК») и др. Эмульсионные ВВ типа Украинит-ПП-2 зарядают переносным малогабаритным зарядчиком типа ЗЭП-15 и зарядчиком самоходным (шпуровым) мод. ЗЭВС-1 (разработчик и изготовитель НТО «Технотрон», ООО «Экком» и др.).

Для механизации основных и вспомогательных технологических процессов: выпуск и погрузка руды в вагонетки вибрационными питателями типа ПВГ и питателей-грохотов типа ГПВ для грохочения скальных и других материалов при

Ямало-Ненецкий автономный округ

20-21 МАРТА 2019г.



г. НОВЫЙ УРЕНГОЙ
ДЦ "ЯМАЛ", ул. Юбилейная, 5

**Межрегиональная
специализированная выставка**

ГАЗ. НЕФТЬ. НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ - КРАЙНЕМУ СЕВЕРУ

**Выставка пройдет в рамках
Новоуренгойского газового форума**

Организатор выставки:
Администрация г. Новый Уренгой

Оператор выставки:

СИБСЕРВИС SERVICE

ООО "Выставочная компания
Сибэкспосервис",
г.Новосибирск

тел.: (383) 335 63 50 - многоканальный,
e-mail: vkses@yandex.ru,
www.ses.net.ru



ВЫСТАВКА
Газ. Нефть.
Новые Технологии -
Крайнему Северу

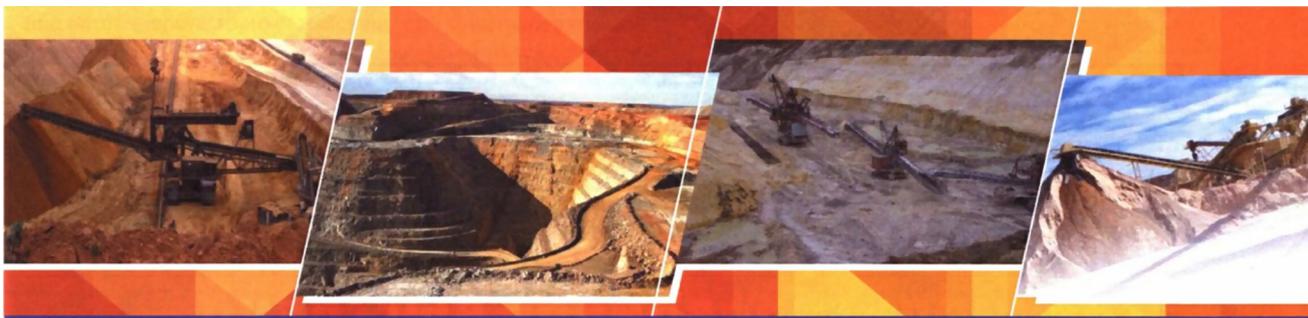


X МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА «UzMiningExpo-2019»

Технологии и оборудование для горнодобывающей промышленности.

27 - 29 МАРТА 2019г.

Ташкент, Узбекистан, НВК «Узэкспоцентр»



С 27 по 29 марта 2019 года в Национальном выставочном комплексе «Узэкспоцентр», состоится 10-я Международная выставка «UzMiningExpo-2019».

Выставка «UzMiningExpo» - это ведущее событие горнодобывающей отрасли Узбекистана. Выставка ежегодно демонстрирует новейшие разработки отечественных и зарубежных производителей дробильно-сортировочного, бурового и землеройного оборудования, решения для транспортировки и хранения сыпучих материалов, запчасти и комплектующие для горных машин, шахтные погрузчики, обогатительное оборудование и добавки, оборудование для тоннелестроения, технологии и средств обеспечения безопасности горных работ.

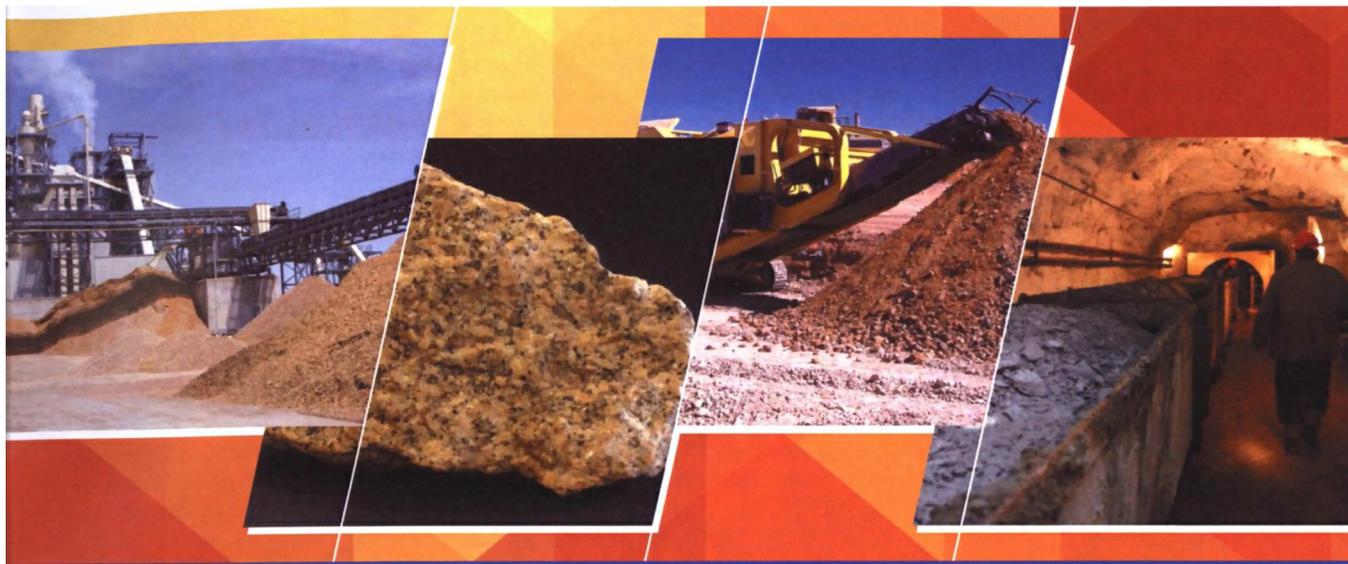
Выставка является местом для открытого диалога, новых деловых контактов между тысячами международных и отечественных покупателей и поставщиков горной, геологической, геологоразведочной и других смежных отраслей.

Официальную поддержку выставке оказывают:

- Министерство по чрезвычайным ситуациям РУз;
- Государственный комитет Республики Узбекистан по геологии и минеральным ресурсам;
- Государственный комитет Республики Узбекистан по автомобильным дорогам;
- Хокимият г. Ташкента

При организационном содействии **АО НВК «Узэкспоцентр».**





ОСНОВНЫЕ РАЗДЕЛЫ ВЫСТАВКИ «UzMiningExpo -2019»:

- Научно-исследовательские направления по разработке минеральных ресурсов
- Новейшие технологии, методы и средства поисков, разведки и оценки месторождений полезных ископаемых
- Современное проектирование горных работ
- Технологии и оборудование для добычи полезных ископаемых открытыми и подземными способами
- Обоганительное оборудование и переработка полезных ископаемых
- Геология, геодезия, картография
- Добыча угля
- Сортировочное, обоганительное и дробильно-размольное оборудование
- Буровая техника. Буры, молоты
- Горные и шахтные машины и оборудование. Самоходные шахтные машины
- Погрузо-доставочные машины, транспортные средства для разработки туннелей горной проходки
- Транспортировочное оборудование
- Конвейерные системы (ленточные конвейеры, ролики)
- Землеройное оборудование
- Карьерная техника (экскаваторы, бульдозеры, грейдеры и др.)
- Вспомогательные машины и оборудование, запчасти
- Взрывчатые вещества, материалы, системы детонации, зарядное оборудование
- Контрольно-измерительное, лабораторное оборудование
- Электротехническое оснащение шахт и рудников. Взрывозащитное электротехническое оборудование. Электроосветительные приборы
- Системы контроля и прогнозирования газообразования в шахтах
- Индивидуальные датчики уровня газа
- Вентиляция горных выработок
- Охрана окружающей среды при разработке месторождений
- Инвестиционные и инновационные проекты в горнодобывающей промышленности
- Инжиниринговые услуги в горном деле
- Экология и охрана окружающей среды
- Противопожарная техника, средства безопасности
- Средства защиты, спасательные работы



По вопросам участия в выставке,
пожалуйста, обращайтесь:
Абдуллаева Сабина
Менеджер проекта

Тел.: + 998 71 238 94 68
Факс: + 998 71 238 59 87
Моб.: + 998 93 501 02 78
E-mail: sales@agroieg.uz
sabina@ieguzexpo.com

www.ieg.uz



4-7 июня 2019
Новокузнецк / Россия

XXVI Международная специализированная выставка
технологий горных разработок



УГОЛЬ и МАЙНИНГ **РОССИИ**

X Международная специализированная выставка

ОХРАНА, БЕЗОПАСНОСТЬ ТРУДА И ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

V Международная специализированная выставка

НЕДРА РОССИИ

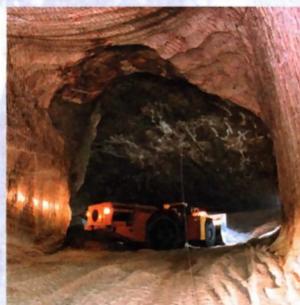
Организаторы



уголь



руды



промышленные минералы



охрана и безопасность труда

МЕСТО ПРОВЕДЕНИЯ:

Выставочный комплекс "Кузбасская ярмарка", ул. Автотранспортная, 51, г. Новокузнецк
т./ф: 8 (3843) 32-11-89, 32-22-22 e-mail: com@kuzbass-fair.ru

www.ugolmining.ru

отсеке кусков различного класса крупности [9, 12, 28, 29]. Для транспортировки горючесмазочных материалов, узлов машин; обустройства внутришахтных дорог и выполнения различных грузоподъемных операций в шахтах, используются дизельные машины типа: установка лифт-подъемная шахтная УПГЛ-М, лифт шахтный ЛМШ-1, машины МВН-1ДШМ, МВН-2ДШ и транспортная тележка ТШ-1М (разработанные НПК «А и М» и изготовленные совместно с РМЗ ГП «ВостГОК») и др. Применяется также самоходное буровое, погрузочно-доставочное и вспомогательное оборудование фирм «Atlas Copco», «Tamrock» и др.

Для обеспечения безопасности горных работ в зоне влияния пустот отработанных камер выполнено: прогноз напряженно-деформированного состояния (НДС) горного массива и оценка условий динамического проявления горного давления; организация системы геомеханического мониторинга за НДС горного массива и устойчивостью обнажений камер; оснащение шахт аппаратурой и приборами для проведения геомеханического и сейсмического мониторингов; обучение персонала шахт проведению наблюдений и контроля НДС горного массива.

Исходные данные по твердеющей закладке

Устойчивость горизонтальных и вертикальных обнажений закладки находится в прямой зависимости от качества закладочной смеси, времени твердения и монолитности

(рис. 2). Прочность контакта порода – закладка на изгиб и растяжение равна прочности закладки по этим показателям. Угол внутреннего трения (ρ) принят 32° . Монолитность закладки зависит от степени расслоения смеси в перерывах при закладке камер. Изменение соотношения составляющих компонентов в расслоившейся части закладки уменьшает более чем на 1/3 расчетные прочностные свойства. При определении предельного эквивалентного пролета горизонтального обнажения высота монолитного слоя закладки, под который непосредственно выходят нижележащие камеры должна быть не менее 4 м. На эту высоту камеры необходимо закладывать без перерывов в работе закладочной установки, при придании закладке в нижней ее части плоской или сводчатой формы. Поверхность отбитой руды перед закладкой камеры должна быть выровнена за счет регулирования выпуска руды.

Определение основных параметров камер

Оценкой устойчивости обнажений руды, вмещающих пород и закладки является допустимый эквивалентный пролет. Допустимый эквивалентный пролет горизонтального и вертикального обнажения закладки определяется согласно формул [8-10]:

$$L^*_{экв} = \sqrt{\frac{2\sigma_{из} \cdot h_{сл}}{\gamma_3 \cdot K_3}} \cdot m; \tag{1}$$

Таблица 1

Технологические параметры системы разработки.

Параметры	Значение показателей при мощности рудных тел, м		
	от 3 до 6	от 6 до 15	от 15 до 90
Размеры камер, м: высота длина ширина	60-70 40-70 3-6	60-70 30-60 6-15	60-70 15-90 12-15
Высота, м подэтажа днища	10-13 8-13	16-20 11	16-20 11
Расстояние между выпускными выработками, м	8	8-10	8-10
Объем горных работ: в пределах границ блока 1000 т балансовых запасов, м ³ на 1 м мощности залежи, м ³	140-70 23.0	70-28 4.7	80-42 4.8
Порядок отработки запасов блоков	Через камеру		Через две камеры – запасы первых очередей выемки, вторых – через три
Направление отбойки запасов камер	От центра к флангу или от фланга к флангу		От висячего бока к лежащему, или наоборот
Порядок отбойки запасов подэтаже	Почвоуступный		
Образование отрезной щели	Снизу вверх		
Расположение буровых скважин	Верное		
Диаметр скважин, мм при отбойке запасов камер при образовании отрезной щели	65 85	65 85	65 85
Способ выпуска руды	С горизонтом доставки		Самотечный
Выход негабарита, %	4-5		
Прочность твердеющих закладочных смесей, МПа: для днищ (потолочин) и камер первой очереди отработки (барьерные целики) для камер других очередей отработки	2.5 1.2	3.0 1.5	6.0 2.0
Показатели извлечения полезных ископаемых, %: потери разубоживание	4.2 32	4.0 30	3.8 28
Обеспеченность запасами руды, мес.: подготовленными готовыми	20 4.0	22.5 5.5	30 5.0

$$L_{\text{экв}}^{\sigma} = \frac{2C_m}{\gamma_z \cdot K_3} \operatorname{ctg}(45^{\circ} + \frac{\rho}{2}), \text{ м.} \quad (2)$$

где $\sigma_{из}$ – предел прочности закладки на изгиб, т/м²; $h_{с1} = 4$ – толщина нижнего монолитного слоя закладки, м; γ_z – плотность закладки, т/м³; K_3 – коэффициент запаса, ед. (по данным практического внедрения предложенной методологии в течение 35 лет K_3 изменялся от 1,5 до 2,5); C_m – коэффициент сцепления, т/м²; $\rho = 32^{\circ}$ – угол внутреннего трения, град.

C, $\sigma_{из}$, σ_p , МПа

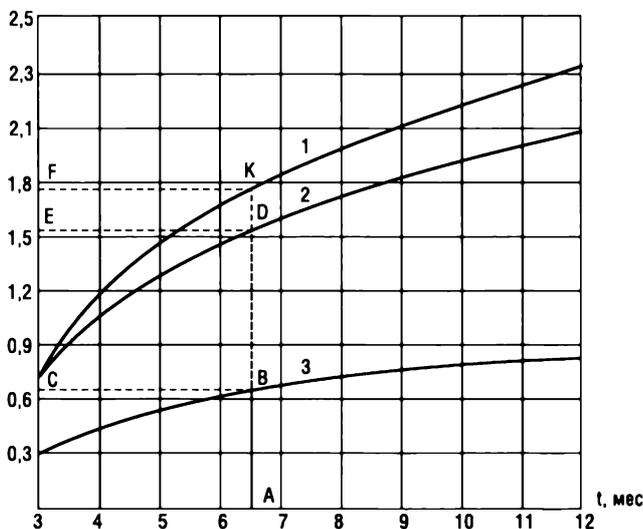


Рис. 2. Прочностные характеристики закладки в зависимости от периода твердения (t):

1,2,3 - соответственно, коэффициент сцепления (C), предел прочности на изгиб ($\sigma_{из}$) и растяжение (σ_p), МПа; ключ: А-В-С; А-Д-Е; А-К-Ф.

Устойчивость обнажений с вероятностью 0,023-0,067 обеспечивается при условии $l_{\text{экв}} \leq l_{\text{доп}}$. Здесь $l_{\text{доп}}$ – допустимый пролет обнажения, м. Пустоты отработанных камер не оказывают влияния на дневную поверхность при условии $H_z > H_p$. Здесь H_z – глубина расположения кровли пустот, м; H_p – расчетная высота зоны опасных сдвижений, м. Геометрические параметры камер длина (a), ширина (σ) и высота (H), а также величины эквивалентного горизонтального и вертикального пролетов, обеспечивающие устойчивость закладочного массива находятся по известным зависимостям [17].

В первичных камерах допустимый эквивалентный пролет обнажений зависит от крепости вмещающих пород руды и глубины разработки (рис. 3). Эквивалентный пролет горизонтального обнажения при мощности рудных тел до 3 м и прочности закладки на сжатие более 3,0 МПа может быть не ограниченной длины. Геометрические параметры системы разработки подэтажных штреков для рудных залежей с горизонтальной мощностью до 15 м, когда длина камеры по простиранию в 2-3 раза и более превышает ширину (мощность), приводятся ниже. Для условий защемления по периметру неправильной (отличной от прямоугольной) формы эквивалентный пролет определяется согласно формуле:

$$L_{\text{экв}} = 2,5 \times S / P_o, \quad (3)$$

где S – площадь обнажения, м²; P_o – длина опорного периметра, м.

Критерий устойчивого состояния примыкающей к обнажению краевой части массива горных пород определяется согласно формуле:

$$L_{\text{экв}} \times L_{\text{доп}} = L_{\text{ю}} / 1,1, \quad (4)$$

где $L_{\text{ю}}$ – предельный перед массовым обрушением горных пород (объемом более 250 м³) определенный опытным путем, м; $L_{\text{доп}}$ – предельно-допустимый пролет обнажения выработки бесконечной длины, м.

По известным величинам эквивалентного пролета определяется длина и ширина обнажения из выражений:

$$a = \frac{\sigma}{\sqrt{\left(\frac{\sigma}{L_{\text{экв}}}\right)^2 - 1}}; \quad \sigma = \frac{a}{\sqrt{\left(\frac{a}{L_{\text{экв}}}\right)^2 - 1}}. \quad (5)$$

Предельно-допустимый эквивалентный пролет обнажения определяется по зависимостям, установленным статистической обработкой шахтных наблюдений, учитывающих все влияющие факторы.

Влияние времени отработки и закладки камер на устойчивость обнажений

Большое значение для устойчивости обнажений массива имеет интенсивность отработки и закладки камер. Проведенные исследования показали, что величина устойчивого эквивалентного пролета обнажения ($L_{\text{экв}}$) и время его существования (t) находятся по зависимости: $L_{\text{экв}}^2 t = \text{const}$. Для камер, выходящих под заложенное пространство, значение временного коэффициента изменяется от 0,76 до 1,10, а для выходящих под рудный массив – от 0,92 до 1,23. Повышение интенсивности работ в 2-3 раза позволили снизить нормативную прочность твердеющей закладки с 8,5 до 3,5 МПа, в 1,5-2 раза сократить расходы вяжущего, использовать низкосортные пески и отходы горно-обогатительного производства. В результате решена проблема дефицита инертных заполнителей и на 30-50% снижена себестоимость закладочных работ.

Зависимость эквивалентного пролета обнажения от характера опоры

Обнажение массива, имеющее в качестве одной несущей опоры твердеющую закладку, отнесено к обнажениям второй очереди подработки. Обнажения, имеющие две и более несущих опоры из закладки, отнесены к третьей очереди подработки. Обнажения, не имеющие контакта с твердеющей закладкой, а также опирающиеся длинными сторонами (когда длина больше ширины в 2-2,5 раза) на горный массив, отнесены к первой очереди подработки. Для обнажений первой, второй и третьей очередей подработки в камерах с закладкой вводятся поправочные коэффициенты, представленные в формулах:

$$\begin{aligned} L'_{\text{эквдоп}} &= 1,15 \quad L''_{\text{эквдоп}} = 1,35 \quad L'''_{\text{эквдоп}}; \\ L'_{\text{эквдоп}} &= 0,87 \quad L'_{\text{эквдоп}} = 1,18 \quad L'''_{\text{эквдоп}}; \\ L'''_{\text{эквдоп}} &= 1,15 \quad L'_{\text{эквдоп}} = 1,35 \quad L'''_{\text{эквдоп}}; \end{aligned}$$

где $L'_{\text{эквдоп}}$, $L''_{\text{эквдоп}}$, $L'''_{\text{эквдоп}}$ – соответственно допустимые эквивалентные пролеты для обнажений первой, второй

и третьей очереди подработки, м. В камерах последующих очередей отработки при сплошной выемке могут присутствовать одновременно обнажения всех трех очередей подработки.

Расстояние между полевыми штреками и рудными залежами

При камерных системах разработки с твердеющей закладкой расстояние от полевых штреков до рудной залежи для лежачего ($P_{леж}$) и висячего ($P_{вис}$) выражено следующими зависимостями от мощности (M) и высоты этажа (H): $P_{леж} = 1/6 (M+H)$; $P_{вис} = P_{леж} + 3$. Наблюдения за состоянием выработок и вмещающих пород в приконтактных зонах дают основание считать, что увеличения расстояния от полевых штреков на основных горизонтах до рудных залежей должно быть не более 15 м по лежащему боку и 18 м – по висячему.

Разработка сближенных залежей

Рудные месторождения Украины состоят из большого количества отдельных рудных залежей, многие из которых разделены сравнительно небольшими прослойками пустой породы. Влияние пустот отработанных камер при параллельной отработке вкрест простирания рудных залежей определяется по формуле:

$$a_k = \frac{4d_n^3 \cdot \sigma_{сж} \cdot 10^6}{K_3^3 \cdot \gamma^2 \cdot H^2 (m_1 + m_2 + 2m_3)^2} \quad (6)$$

где a_k – длина камеры по простиранию, м; K_3 – коэффициент запаса прочности в зависимости от трещиноватости; γ – плотность вмещающих пород, кН/м³; m_1, m_2 – мощность сближенных залежей, м; H – глубина разработки до нижней отметки, м; m_3 – фактическая мощность прослойки, м; d_n – мощность (толщина) прослойки, м; $\sigma_{сж}$ – прочность породной прослойки на сжатие, МПа.

С уменьшением угла падения рудной залежи допустимая длина камеры уменьшается и рассчитывается с учетом изменения коэффициента распора прослойки и ее толщины, которая уточняется по формуле Трифонова Ю.В. [8]:

$$d = d_n(\sin\alpha + \lambda\cos\alpha)^2,$$

где d – толщина прослойки, м; α – угол падения залежи, прослойки, град.; $\lambda = 0,8$ – коэффициент распора, ед.

Тогда с учетом угла наклона формула (6) имеет вид:

$$a_k = \frac{4dn^3 [(sin\alpha + \lambda\cos\alpha)^2]^3 \cdot \sigma_{сж} \cdot 10^6}{K_3^3 \cdot \gamma^2 \cdot H^2 (m_1 + m_2 + 2m_3)^2} \quad (7)$$

Пустоты в сближенных залежах мощностью m_1 и m_2 не оказывают влияния на устойчивость обнажений при условии $d \geq d_n$. Здесь d – фактическая по условиям отработки рудных залежей мощность прослойки, м; d_n – допустимая мощность прослойки, м. При $m_1 + m_2 + d \leq 70$, и при $m_1 + m_2 + d \geq 70$ – по формулам (6,7).

Определение сейсмобезопасной массы заряда ВВ при взрывных работах

Сейсмобезопасная масса заряда на одно замедление (Q) в зависимости от прочности и расстояния (r) до ближайшей одновременно работающей в этаже камеры определяется следующей формулой:

$$Q = \left(\frac{2\sigma_{р.з.} \cdot g \cdot 1000}{85 \cdot \gamma \cdot C_p} \right)^{2,34} \cdot r^3, \text{ кг}, \quad (8)$$

где $\sigma_{р.з.} = 0,1 \sigma_{сж}$ – временное сопротивление растяжению закладки кг/см²; g – ускорение силы тяжести; $\gamma = 2,3 \text{ г/см}^3$ – плотность закладки; C_p – скорость распространения продольных волн в закладочном массиве, см/сек. При $\sigma_{сж} = 30; 60$ и 85 кг/см^2 ; $C_p = 22 \cdot 104; 25 \cdot 104$ и $26 \cdot 104 \text{ см/с}$, соответственно.

Сейсмобезопасная масса заряда в веерных скважинах, расположенных параллельно границе закладочного массива при системе разработки подэтажными штреками определяется по формуле

$$Q = \left(\frac{\sigma_{сж} \cdot g}{0,290 \cdot \gamma \cdot C_p} \right)^{1,44} \cdot r^3, \text{ кг}, \quad (9)$$

В зависимости от времени твердения закладки расстояния от последнего веера до обнажения искусственного массива приведены в табл. 2.

Таблица 2

Расстояние от последнего веера на границе блока до закладки.

Период твердения закладки, мес.	Расстояние от последнего веера на границе блока до закладки в диаметрах скважин
3	14-22
6	10-17
12	8-14

Инструментальные измерения сейсмических колебаний

Проведенный анализ сейсмоизмерительных приборов показал, что организацию сейсмо-мониторинга на шахтах целесообразно проводить с применением современного цифрового сейсмографа типа Blast Mate Series III (производство фирмы InstanTel, Канада), который удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым к приборам для длительного мониторинга сейсмозффекта массовых взрывов и требованиям стандартов сейсмобезопасности (рис. 4). Допустимые величины скоростей колебаний по стандартам стран мира приведены в табл. 3. Такой прибор надежен, прост в эксплуатации и показал положительные результаты при инструментальных измерениях на Ингульской шахте ГП «ВостГОК» в зоне влияния взрывных работ на жилую застройку (п. Большая Балка г. Кропивницкий, Украина) и водные объекты (р. Ингул) [16]. Схема установки датчиков сейсмографа на поверхности при отработке рудных месторождений приведена на рис. 5. Характеристика взрывов и результаты инструментальных замеров сейсмических колебаний грунта приведены в табл. 4. Сейсмоприборы BlastMate Series III позволяют получать полную информацию о параметрах сейсмического действия взрыва сразу же после завершения взрыва и иметь подтверждающий документ в виде протокола, распечатанного компьютером. Исключается влияние человеческого фактора, ошибки при обработке и представлении информации.



Рис. 4. Сейсмограф BlastMate Series III. Общий вид.

Таблица 3

Допустимые величины скоростей колебаний по стандартам стран мира.

Страны	Допустимая скорость колебаний, см/с		Частота колебаний грунта, Гц	
	минимальная	максимальная	минимальная	максимальная
Германия	0,3	5,0	<10	>50
США	1,25	5,0	<40	>40
Италия	0,3	5,0	<10	100
Испания	0,4	10,0	<15	>75
Франция	0,25	7,5	<10	>10
Португалия	0,25	6,0	<10	>40
Швеция	1,8	7,0	<40	>40
Англия	1,5	5,0	4	>40
Австралия	0,2	2,5	<40	>40
Индия	0,2	2,5	<24	>24
Бразилия	-	1,5	-	>40
Украина	0,2	5,2	<5	>20
Среднее	0,55	5,2	<17	>43



Рис. 5. Схема установки датчиков сейсмографа BlastMate Series III на поверхности при отработке рудных месторождений: Т1, Т2 - точки замеров; Бл. 12-1 - эксплуатационный блок.

За период мониторинга сейсмического действия массовых взрывов было зарегистрировано 23 события (взрыва).

На основании этих измерений была найдена зависимость скорости колебаний от основных параметров взрыва и гипоцентрального расстояния (расстояние от рассматриваемой точки наблюдения до фокуса). Для прогноза скорости сейсмоколебаний автором использована известная формула профессора М.А. Садовского [5]:

$$V = K \cdot \left(\frac{\sqrt[3]{Q}}{R} \right)^n \quad (10)$$

где V – скорость смещения грунта, см/с; n – показатель степени затухания колебания поверхности в зависимости от расстояния между охраняемым объектом и геометрическим центром взрываемого заряда (изменяется от 1 до 3); K – показатель удельной интенсивности сотрясений, характеризующей сейсмичность данного геологического района и технологию ведения взрывных работ, ед.; Q – масса заряда взрывчатого вещества на одно замедление, кг; R – расстояние от эпицентра взрыва до точки размещения датчика на земной поверхности, м.

С учетом полученных результатов исследований для конкретных горно-геологических и горнотехнических условий рудных месторождений скорость сейсмоколебаний грунта в основании охраняемых объектов, автором уточнена зависимость (10) вида:

$$v = 52,434 \left(\frac{R}{\sqrt[3]{Q}} \right)^{-1,6416}, \text{ см/с.} \quad (11)$$

Подставляя в формулу (11) значение допустимой скорости колебаний для наименее сейсмостойких зданий в районе застройки – 0,7 см/с и согласно требований Украинского стандарта ДСТУ 4704:2008 [17] автором получена зависимость между допустимой величиной заряда в ступени замедления и сейсмобезопасным расстоянием до охраняемого объекта:

$$R_{c.б} \geq 13,864 \sqrt[3]{Q_{c.б}} \quad (12)$$

Экологическая безопасность подземной разработки рудных месторождений

Она характеризуется состоянием окружающей природной среды, при котором исключается ухудшение экологической обстановки, возникновение опасности для здоровья людей. Одним из источников техногенной опасности является подземная разработка урановых месторождений под охраняемыми объектами, особенно водными и жилой застройкой. Выемка урановых месторождений должна обеспечивать безопасное ведение горных работ, охрану недр и окружающей среды, сохранность прилегающей жилой застройки, структурных особенностей массива горных пород путем комплекса мероприятий, предусматривающих соблюдение технологического регламента добычи руд, проведения инструментальных наблюдений за состоянием горного массива и поверхностных объектов. Важное место в этом случае занимают взрывные работы. Крайне важен учет степени воздействия сейсмических колебаний в массиве и их воздействие на поверхностные объекты, определение уровня сейсмических сотрясений, возбуждаемым взрывом в обрабатываемых блоках, что в значительной мере зависит от физи-

Характеристика взрывов и результаты инструментальных замеров сейсмических колебаний.

Номер блока	Масса заряда, кг		Длина взрываемых скважин на одно замедление, м			Интервал замедления, мс	Диаметр скважины, мм	Расстояние до эпицентра взрыва от точки измерения, м*			Скорость смещения грунта, см/с*	Частота колебаний, Гц*
	Общая	На интервал замедления	Общая	Заряженные	Недозаряд			По вертикали	По горизонтали	Результирующее		
1а-2-7т	522,0	83,2	22,5	18	4,5	25	67	290,0	236,0	374,0	0,218	30,0
1б-1-1т	308,0	61,6	20,0	13,2	6,8	0	67	327,0	188,0	377,0	0,054	35,0
1б-1-1т	462,0	96,4	30,0	21,0	9,0	25	67	327,0	188,0	377,0	0,054	40,0
1а-2-1т	612,0	59,8	39,0	9,0	30,0	25	85	275,0	156,0	316,0	0,164	26,0
1а-2-7т	398,0	129,4	27,0	19,5	7,5	25	85	300,0	250,0	390,0	0,2	37,0
1а-1-1т	676,0	163,6	84,5	34,0	50,5	25	85	327,0	71,0	334,0	0,26	21,0
1а-2-1т	428,0	201,4	50,0	42,5	7,5	25	85	285,0	155,0	324,0	0,215	25,0

ко-механических свойств и структурных особенностей горного массива.

Для оценки сейсмоустойчивости зданий необходима информация о материале несущих конструкций стен и наличии деформаций в них. Оценка технического состояния жилого фонда в районе сейсмического действия взрывов впервые была проведена в 452 жилых домах индивидуальной застройки с печным отоплением и 27 зданий жилищно-коммунального хозяйства. Установлено, что они не имеют антисейсмических усилений, так как находятся в зоне с сейсмичностью ниже 5 баллов. По системе трехбалльной оценки состояния зданий (хорошее, удовлетворительное, ветхое) около 77% зданий индивидуальной застройки находились в хорошем и удовлетворительном состоянии и 23% – в ветхом, деформированном состоянии, т.е. имели трещины в саманных и глинобитных стенах, щели в несущих стенах между оконными проемами и не имели фундаментов. Трещины в верхней зоне кирпичной облицовки наружной стены дома по пер. Аджамский, 27 (п. Большая Балка) приведены на рис. 6. Дома государственной застройки находились в удовлетворительном состоянии. Осмотр конструкций 15 зданий, в которых выявлены деформации и трещины показал, что увеличения деформаций обследованных жилых домов, не обнаружено, а существующие деформации не представляют опасности для зданий, при условии выполнения текущих ремонтов.

Для нарушенных зданий, имеющих значительные трещины в несущих конструктивных элементах, допустимую скорость смещения принимают не выше 1 см/с, а с учетом социального фактора 0.4-0.8 см/с. Здания и сооружения должны выдерживать сейсмические воздействия до 5 баллов по предельной шкале. Согласно этой шкале при оценке сейсмических воздействий взрыва предельная скорость колебаний не должна превышать 3.0 см/с. Однако, между сейсмическим действием взрыва и землетрясением имеются существенные различия, связанные с продолжительностью воздействия колебаний на объекты, периодом волн, возникающих при землетрясениях и взрывах, глубиной источника возмущений. При производстве промышленных взрывов периоды сейсмических волн, глубина источника возмущений значительно выше, нежели при землетрясениях. Поэтому скорости колебаний, учитываемые при оценке устойчивости объектов при землетрясениях, при сейсмическом воздействии часто не соответствуют реальным и являются заниженными.

Опыт работ подтверждает, что при скорости смещения, не превышающей 1 см/с, у населения практически не возникает отрицательных реакций на сейсмическое действие взрывных работ, проводимых возле жилых зданий. Иногда психологическое воздействие сейсмического эффекта зависит от состояния человека. Во время отдыха человек ощущает те же колебания как более внушительные, чем во время

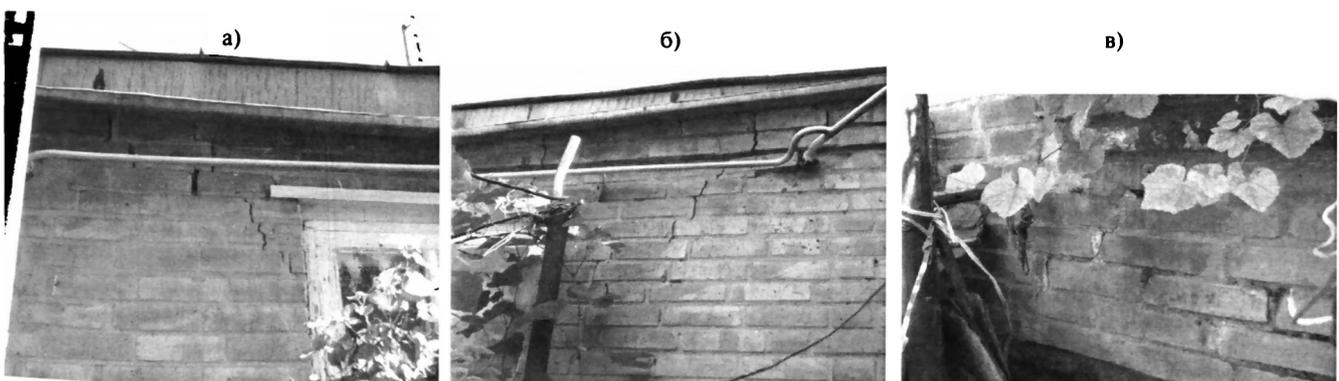


Рис. 6. Трещины в верхней зоне кирпичной облицовки наружной стены дома по пер. Аджамский, 27: а, б, в - ширина раскрытия трещин до 4, 8 и 12 мм, соответственно.

активной деятельности. Психологическое воздействие повышается также при увеличении периода колебаний зданий. Поэтому при определении допустимой скорости смещения грунта в основании охраняемого объекта необходимо принимать с учетом психологического воздействия сейсмозрывных колебаний на человека.

Эффективность горной технологии

Она определяется при сравнении вариантов разработки с учетом затрат на всех переделах и защиту населения, проживающего в зоне влияния горных объектов (Z_n) по критерию сохранности земной поверхности описывается аналитической моделью (рис. 7) согласно формуле

$$P = \sum_{i=1}^n \left[(C_{dp} - C_{dp} \pm (Y + Z_n)) \right] \frac{1}{1 + E^{t-1}} \cong \max, \quad (13)$$

где C_{dp} – суммарная извлекаемая ценность конечной продукции из металлосодержащих руд, ден. ед.; C_{dp} – суммарные затраты на добычу и получение конечной продукции, ден. ед.; Y – суммарный ущерб, наносимый (-) окружающей среде или предотвращаемый (+) с учетом затрат на защиту населения, проживающего в зоне влияния горных предприятий (Z_n), ден. ед.; E – коэффициент дисконтирования затрат и прибыли во времени t применения оцениваемой технологии, доли ед.

Отличительной особенностью модели является учет затрат на защиту населения, проживающего в зоне влияния горных предприятий (Z_n) на примере г. Желтые Воды, Украина, проживающего в зоне влияния объектов урановой промышленности. Основные научные и практические результаты указанного учета наиболее полно описаны в работе [23]. Учитывая общегосударственное значение производства уранового сырья, правительством Украины приняло ряд специальных постановлений, направленных на усиление радиационной и социальной защиты населения с общим бюджетным финансированием, более 200 млн. грн. [31].

Результаты внедрения

В результате проведения комплекса научно-исследовательских работ автором установлен современный технический уровень применяемой системы разработки, стандартизированы ее элементы и технологические процессы, составлен комплект стандартов предприятия «Система разработки подэтажными штреками (ортами) с закладкой выработанного пространства твердеющей смесью. Параметры и размеры», который регламентирует (в зависимости от горно-геологических условий) длину, ширину и высоту камер первой, второй и третьей очереди выемки, их предельно допустимые значения, с учетом изменения прочностных свойств закладки при ее твердении и глубины разработки, высоту подэтажа и днища блока, расстояние между выпускными погрузочно-доставочными

выработками (дучками) в зависимости от мощности рудного тела и высоты этажа, форму и размеры поперечных сечений основных боковых выработок. Технологические параметры системы разработки: применяемое оборудование, способ и механизация выпуска руды, порядок отработки и отбойки камерных запасов, расположение и диаметр буровых скважин – определены также в зависимости от ранее стандартизированных параметров и размеров камер. Настоящий комплект стандартов внедрен на рудных шахтах Украины и успешно используется специалистами технологических и геолого-маркшейдерских служб [21].

Перспективы развития исследований

Полученные результаты не исчерпывают проблему природо- и ресурсосбережения, охраны окружающей среды и человека. Развитие методических основ оптимизации горной технологии должно привести к созданию соответствующей подсистемы автоматизации проектирования и планирования горных работ, повышению технологической и экологической безопасности окружающей среды, рациональному использованию и охране недр, а также безопасности жизнедеятельности человека в зоне влияния горных работ [10, 11, 13-16].

Выводы

1. *Обосновано*, что допустимый эквивалентный пролет горизонтального обнажения при прочности твердеющей закладки на сжатие более 3.0 МПа всегда меньше верти-

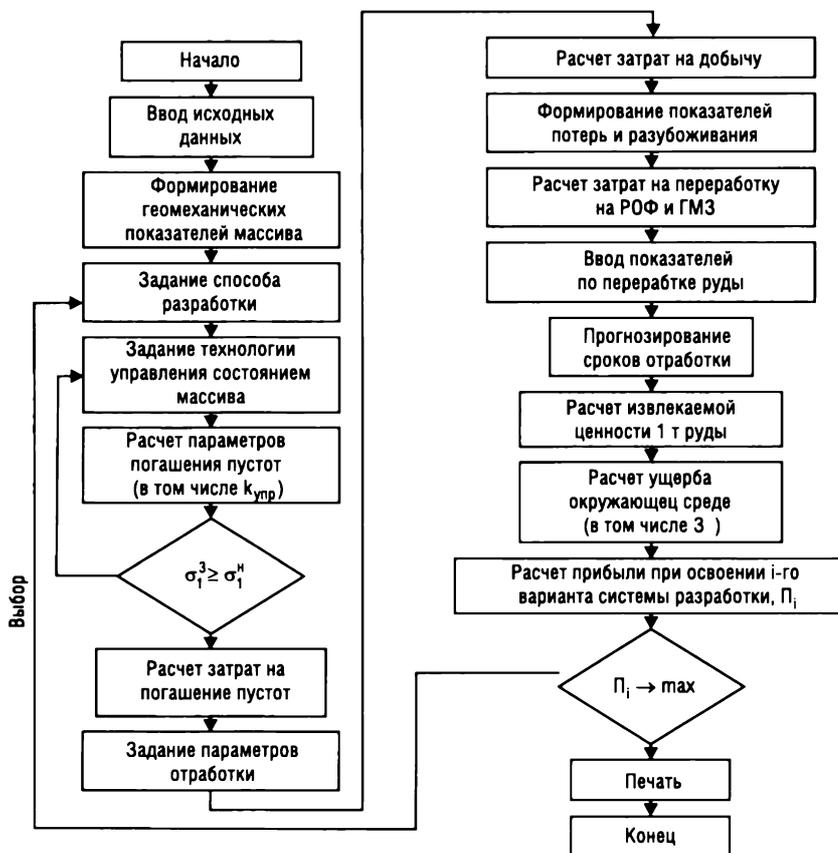


Рис. 7. Блок-схема оценки эффективности природоохранной технологии (на примере горной технологии); $k_{упр}$ – коэффициент упрочнения массива, доли ед.; σ_1^f, σ_1^H – нормативная и фактическая прочность закладки, МПа; РОФ-рудобогатительная фабрика; ГМЗ – гидromеталлургический завод.

кального. Если ширина камеры меньше эквивалентного пролета горизонтального обнажения, длина ее ограничивается устойчивостью вертикального обнажения, а для камер, расположенных по простиранию рудных залежей – устойчивостью вмещающих пород висячего бока. Геометрические параметры камер, устойчивость вертикальных и горизонтальных обнажений находятся в зависимости от интенсивности отработки и закладки камер. Чем быстрее обрабатывается и закладывается камера, тем больше допускается обнажение.

2. *Предложена* функциональная взаимосвязь между величиной напряжений горного массива и количеством импульсов (звуков разрушения) в минуту, характеризующих его структурные (a) и прочностные (b) свойства, описывается криволинейной зависимостью вида $y = ax^b$, позволяющей с вероятностью 0,8 оперативно устанавливать устойчивые параметры обнажений.

В организации создания, совершенствования и внедрения научных разработок принимали участие и оказывали содействие специалисты ГП «УкрНИПИ промтехнологии» (г. Желтые Воды), «ГНИГРИ» (г. Кривой Рог), ИГТМ НАН Украины (г. Днепр), АО «ВНИПИ промтехнологии» (г. Москва), АО «ВНИИХТ» (г. Москва), ГП «ВостГОК» (г. Желтые Воды), АО «ВНИМИ» (г. Санкт-Петербург), КП «Кировгеология» (г. Киев) и др.

ЛИТЕРАТУРА

1. Протогьяконов М.М. Давление горных пород и рудничное крепление. Ч. 1: Давление горных пород. М.: изд. ГНТГИ. - 3-е изд., испр. - 1933. - 128 с.
2. Слесарев В.Д. Определение оптимальных размеров целиков различного назначения. М.: Уг-летехиздат. - 1948. - 57 с.
3. Ветров С.В. Допустимые размеры обнажений горных пород при подземной разработке руд - М.: Наука, 1975. - 223 с.
4. Фисенко Г.Л. Предельное состояние горных пород вокруг выработок. - М.: Недра, 1976. - 272 с.
5. Садовский М. А. Геофизика и физика взрыва. М.: Недра, 1997. - 334 с.
6. Борисов А.А. Механика горных пород и массивов - М.: Недра, 1980. - 359 с.
7. Хомяков В.И. Зарубежный опыт закладки на рудниках. М.: - Недра. - 1984. - 224 с.
8. Слепцов М.Н., Азимов Р.Ш., Мосинцев В.Н. Подземная разработка месторождений цветных и редких металлов - М: Недра. - 1986. - 206 с.
9. Добыча и переработка урановых руд. Монография. Под общей редакцией А.П. Чернова. Киев. «Адеф-Украина». - 2001. - 238 с.
10. Ляшенко В.И. Природо- и ресурсосберегающие технологии и технические средства для подземной разработки урановых месторождений// *Металлургическая и горнорудная промышленность*. - 2003. - № 4. - С. 128-133.
11. Ляшенко В.И. Природо- и ресурсосберегающие методы управления запасами при подземной разработке месторождений сложной структуры// *Металлургическая и горнорудная промышленность*. - 2005. - № 1. - С. 122-127.
12. Дятчин В.З., Ляшенко В.И., Франчук В.П. Совершенствование конструкций грохотов для горнорудной промышленности// *Металлургическая и горнорудная промышленность*. - 2007. - № 3. - С. 98-102.
13. Ляшенко В.И., Голик В.И. Добыча полезных ископаемых комбинированными технологиями выщелачивания// *Металлургическая и горнорудная промышленность*. - 2007. - № 4. - С. 68-73.
14. Ляшенко В.И., Савельев Ю.Я., Ткаченко А.А. Безопасность подземной разработки урановых месторождений – надежное геомеханическое обеспечение// *Металлургическая и горнорудная промышленность*. - 2007. - № 6. - С. 86-89.
15. Ляшенко В.И., Назаренко В.М. Назаренко М.В. Охране недр – надежное инженерное и системное обеспечение// *Екологія довкілля та безпека життєдіяльності*. - 2007. - № 4. - С. 5-21.
16. Ляшенко В.И., Дядечкин Н.И. Определение параметров технологии подземной разработки урановых месторождений// *Горный журнал*. - 2009. - № 10 - С. 55-58.
17. ДСТУ 4704:2008. Проведення промислових вибухів. Норми сейсмічної безпеки. Взамін ДСТУ-П4704:2006; введ. 01.01.2009. Київ: Держстандарт України, 2009. 10 с.
18. Ляшенко В.И. Повышение сейсмической безопасности при подземной разработке приповерхностных запасов месторождения под городской застройкой// *Безопасность труда в промышленности*. - 2015. - № 9. - С. 38-42.
19. Ляшенко В. И. Развитие геомеханического мониторинга свойств и состояния массива горных пород при подземной разработке месторождений сложной структуры// *Маркшейдерский вестник*. - 2016. - № 1. - С. 35-43.
20. Ляшенко В.И., Пухальский В.Н. Повышение безопасности подземной разработки приповерхностных запасов месторождений сложной структуры// *Безопасность труда в промышленности*. - 2016. - № 2. - С. 36-41.
21. Андреев Б.Н., Ляшенко В.И., Куча П.М. Комбинированные технологии подземного блочного выщелачивания урана со скальных руд// *Безопасность труда в промышленности*. - 2016. - № 10. - С. 71-78.
22. Чистяков Е.П. Совершенствование способов поддержания подземных горных выработок шахт Криворожского бассейна // *Вісник Криворізького технічного університету*. - 2006. - № 13. - С. 16-20.

23. Ляшенко В. И. Экологическая безопасность уранового производства в Украине // Горный журнал. - 2014. - № 4. - С. 113-116.
24. Ляшенко В.И. Природоохранные технологии освоения сложноструктурных месторождений полезных ископаемых//Маркшейдерский вестник. -2015. -№ 1.-С. 10-15.
25. Еременко В. А., Есина Е. Н., Семенякин Е. Н. Технология оперативного мониторинга напряженно-деформированного состояния разрабатываемого массива горных пород // Горный журнал. - 2015. - № 8. - С. 42 - 47.
26. Опарин В. Н., Тимонин В. В., Карпов В. Н. Количественная оценка эффективности процесса разрушения горных пород при ударно-вращательном бурении скважин // Физико-технические проблемы разработки полезных ископаемых - 2016. - № 6. - С. 60 - 74.
27. Еременко В. А., Айбиндер И. И., Пацкевич П. Г., Бабкин Е. А. Оценка состояния массива горных пород на рудниках ЗФ ОАО «ГМК «Норильский Никель» // Горный информационно-аналитический бюллетень. -2017. -№ 1. -С. 5-17.
28. Ляшенко В.И., Голик В.И. Научное и конструкторско-технологическое сопровождение развития уранового производства. Достижения и задачи//Горный информационно-аналитический бюллетень. -2017. -№ 7. -С. 137 -152.
29. Ляшенко В.И., Дятчин В.З., Франчук В.П. Совершенствование вибрационных питателей-грохотов для горно-металлургической промышленности //Известия вузов Черная металлургия. -2018. -№6(61).-С.470-477.
30. Хоменко О.Е., Ляшенко В.И. Развитие принципов устойчивости выработок при подземной разработке месторождений //Маркшейдерия и Недропользование. -2018. -№ 2 (94).-С. 13-20.
31. Ляшенко В.И., Стусь В.П., Лисовая Т.С. Повышение экологической безопасности и защита населения в уранодобывающих регионах Украины. Проблемы и пути их решения //Маркшейдерия и Недропользование. -2018. -№ 3 (95).-С. 41-48.
32. Reiter K., Heidbach O. 3-D geomechanical-numerical model of the contemporary crustal stress state in the Alberta Basin (Canada) // Solid Earth. 2014. No. 5. P. 1123-1149.
33. Wesseloo J., Woodward K., Pereira J. Grid-based analysis of seismic data // The Journal of Southern African Institute of Mining and Metallurgy. 2014. Vol. 114. P. 815-822.
34. Reichl C., Schatz M., Zsak G. World Mining Data. Vol. 30. Mineral production. Vienna, 2015. 261 p.
35. Glagolev V. V., Glagolev L. V., Markin A. A. Stress-strain state of elastoplastic bodies with crack // Acta Mechanica Solida Sinica. 2015. Vol. 28, No. 4. P. 375-383.
36. Lyashenko, V., Vorobyov, A., Nebogin V., Vorobyev K. Improving The Efficiency Of Blasting Operations In Mines With The Help Of Emulsion Explosives // Mining of Mineral Deposits 2018. 1 (12), P. 95 - 102.



FOCUS 2 5"

ТАХЕОМЕТР

ТАХЕОМЕТР СПЕКТРА PRECISION FOCUS 2 5" – ПРОСТОЙ И НАДЕЖНЫЙ МНОГОЗАДАЧНЫЙ ПРИБОР БЮДЖЕТНОЙ СЕРИИ. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЗВОЛЯЕТ СУЩЕСТВЕННО ПОВЫСИТЬ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ И УДОБСТВО ИЗМЕРЕНИЙ.

БЫСТРЫЙ И МОЩНЫЙ ПРОЦЕССОР ДЕЛАЕТ ТАХЕОМЕТР САМЫМ БЫСТРЫМ СРЕДИ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ СВОЕГО КЛАССА СО СКОРОСТЬЮ ИЗМЕРЕНИЯ РАССТОЯНИЙ В 0,3 С. СКОРОСТЬ ИЗМЕРЕНИЙ В СТАНДАРТНОМ РЕЖИМЕ НА ПРИЗМУ СОСТАВЛЯЕТ ВСЕГО 1 С. В ТОЧНОМ РЕЖИМЕ НА ПРИЗМУ РАССТОЯНИЕ ИЗМЕРЯЕТСЯ НЕ БОЛЕЕ ЧЕМ ЗА 1,6 С. ТАКАЯ СКОРОСТЬ ИЗМЕРЕНИЯ РАССТОЯНИЯ ОБЕСПЕЧИВАЕТ ЭФФЕКТИВНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ И ЭКОНОМИЮ РАБОЧЕГО ВРЕМЕНИ НА ОБЪЕКТЕ.

ПОМИМО МИНИМАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ НА ИЗМЕРЕНИЯ ТАХЕОМЕТР СПЕКТРА PRECISION FOCUS 2 5" ОТЛИЧАЕТСЯ ВЫСОКОЙ ТОЧНОСТЬЮ ПОЛУЧАЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ. ТАК, ПРИ ИЗМЕРЕНИИ БЕЗ ОТРАЖАТЕЛЯ ПОГРЕШНОСТЬ СОСТАВИТ $\pm(3+2 \text{ PPM})$ И $\pm(2+2 \text{ PPM})$ ПРИ ИЗМЕРЕНИЯХ ПО ПРИЗМЕ. СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЕ ПОЛЕВОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРЕДОСТАВЛЯЕТ ФУНКЦИОНАЛ КАК ДЛЯ РАБОТ НА СТРОИТЕЛЬНЫХ ПЛОЩАДКАХ, ТАК И ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТОПОГРАФИЧЕСКОЙ СЪЕМКИ.

КОМПЛЕКТАЦИЯ:

ЭЛЕКТРОННЫЙ ТАХЕОМЕТР, ТРЕГЕР, 2 АККУМУЛЯТОРА, ЗАРЯДНОЕ УСТРОЙСТВО, КАБЕЛЬ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ, ТРАНСПОРТИРОВОЧНЫЙ КЕЙС, CD-ДИСК С РУКОВОДСТВОМ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ И ПО ДЛЯ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ, ЮСТИРОВОЧНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ, ЧЕХОЛ ОТ ДОЖДА.



ООО "Геомар Недра", 127521, Москва, 17-й проезд Марьиной рощи, д.9

Тел./факс (495) 618-7001, 618-6207, e-mail: geomarnedra@mail.ru

ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ МАССИВА В РАЙОНЕ КИЕМБАЕВСКОГО КАРЬЕРА

DETERMINATION OF THE STRESS-STRAIN STATE OF THE ROCK MASS IN THE AREA OF KIEMBAEVSKY QUARRY

A. Panzhin,
candidate of engineering sciences,
scientific Secretary;
A. Sashurin,
senior researcher,
professor,
doctor of engineering sciences;
N. Panzhina,
junior researcher,
Institute of Mining of the Ural Branch of the RAS,
Ekaterinburg.

In the course of the works to determine the current coordinates of the points of the State Geodesic Network (SGN) and the Survey Control Network (SCN), Orenburg Minerals JSC obtained the deformation characteristics of the earth's surface in various time periods and built a geomechanical model of the rock mass on the production site (quarry, mine dump) and beyond the area of influence of mining works. Based on the data obtained, the experts determined the deformation parameters of the rock mass and the adjacent rock mass in three planes, as well as the relative deformations and the values of the tectonic stresses that caused them; during the analysis of negative factors, potentially dangerous areas of the adjacent rock mass were identified.

Keywords: geomechanics, displacement process, deformation, geodynamic monitoring.

Территория, на которой расположено Кiemбаевское месторождение хризотил-асбеста, приурочена к зоне Главного Уральского разлома и представлена тремя основными залежами: Главный участок, Северный участок и Третий участок. Наиболее мощные тектонические зоны на Кiemбаевском месторождении разделяют три вышеуказанные асбестоносные залежи. Данные тектонические зоны представлены полосой различной мощности и преимущественно крутого восточного падения, простирающие зон субмеридиональное и субширотное. В целом тектоническая структура района месторождения и вмещающего массива позволяет прогнозировать высокий уровень современной геодинамической подвижности за пределами области существенного техногенного воздействия, при этом смещения и деформации фона могут быть сопоставимы с техногенными смещениями и деформациями [1, 2].

Для определения параметров исходного и вторично измененного напряженно-деформированного состояния

A.A. Panzhin,
кандидат технических наук,
ученый секретарь;
A.D. Sashurin,
главный научный сотрудник,
профессор,
доктор технических наук;
N.A. Panzhina,
младший научный сотрудник,
Институт горного дела Уральского отделения РАН,
г. Екатеринбург.

Ключевые слова: геомеханика, процесс сдвижения, деформации, геодинамический мониторинг.

массива горных пород на Кiemбаевском месторождении выполнено переопределение координат пунктов государственной геодезической сети (ГГС) и опорной маркшейдерской сети (ОМС), расположенных на исследуемой территории. Инструментальные наблюдения в районе месторождения производились ИГД УрО РАН в 2006 и 2017 гг. с использованием спутниковой геодезической системы ГНСС, при этом повторное определение пространственных координат пунктов ГГС и ОМС позволило установить величины и направления векторов сдвижений, амплитуды деформаций и характер их действия, определить сдвижения и деформации в вертикальной плоскости и интегральные (3D), произошедшие с начала освоения месторождения и за последние 10 лет. Также по полученным данным о процессе сдвижения были определены тензоры деформаций и изменения тектонических напряжений, вызвавших данные деформации [3, 4].

Сдвижения породного массива, имеющего линейные размеры около 10×12 км, включающего карьер и отвалы Кiemбаевского месторождения хризотил-асбеста, составляют от 55 до 338 мм в плане (2D) и интегральные (3D) от 59 до 378 мм за период за период 1960 (1974)-2017 гг. Вектора сдвижений и вектора перемещений, полученные в результате моделирования МКЭ, представлены на рис. 1. Отмечается в основном согласованное направление векторов в сторону выработанного карьерного пространства, тем не менее выделяются кластеры с преимущественными движениями на запад (Славенский, Поисковый, Базисный) и юг (Подгорный, Плоский) в северной части исследуемого участка.

Тензоры деформаций (табл. 1) формируют довольно спокойное по величине и направлениям действия поле, в районе карьерного пространства преобладают деформации сжатия, без заметных зон их концентрации, что может свидетельствовать об общем благоприятном прогнозе на долговременную устойчивость бортов карьеров.

Сдвижения породного массива, зафиксированные за период 2006 (2007)-2017 гг., значительно ниже и составляют от 7 до 69 мм в плане (2D) и интегральные (3D) от 14

до 124 мм. Вектора сдвижений и вектора перемещений, полученные в результате моделирования МКЭ, представлены на рис. 2, при этом как и за предыдущий период, отмечается в основном согласованное направление векторов в сторону выработанного карьерного пространства. Выделенные выше кластеры с преимущественными движениями на запад и юг (в северной части исследуемого участка), на данный временной интервал демонстрируют движения в обратном направлении.

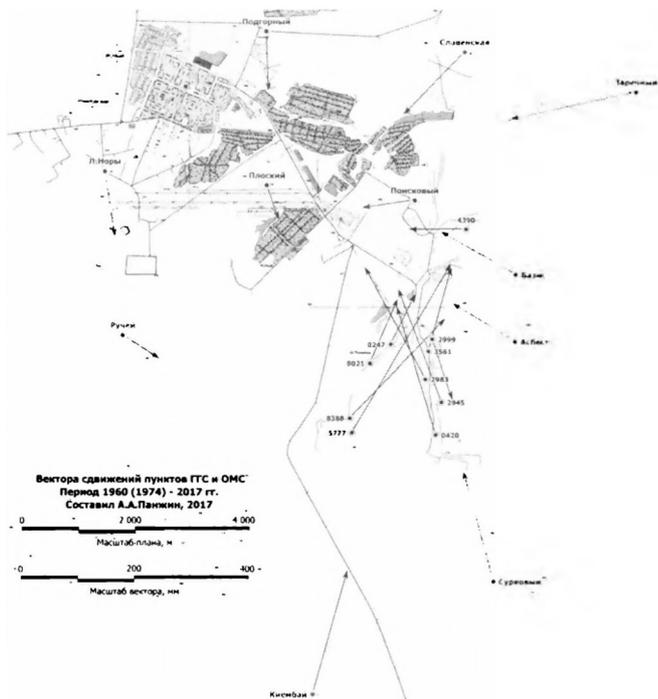


Рис. 1. Векторы перемещений породного массива за период 1960 (1974)-2017 гг.

од 2006 (2007)-2017 гг. Вектора сдвижений и вектора перемещений, полученные в результате моделирования МКЭ, представлены на рис. 3а. Отмечается, что при преобладающем в основном согласованном направлении векторов в сторону выработанного карьерного пространства, выделяются пункты, имеющие сдвижения в сторону массива, а также пункты, векторы сдвижений которых различаются от соседних в 2-3 раза. Векторы перемещений, демонстрируют вихревой характер распределения, при этом выделяется несколько их «истоков» — областей повышенных величин перемещений, расположенных в основном в западном и юго-восточном бортах карьера.

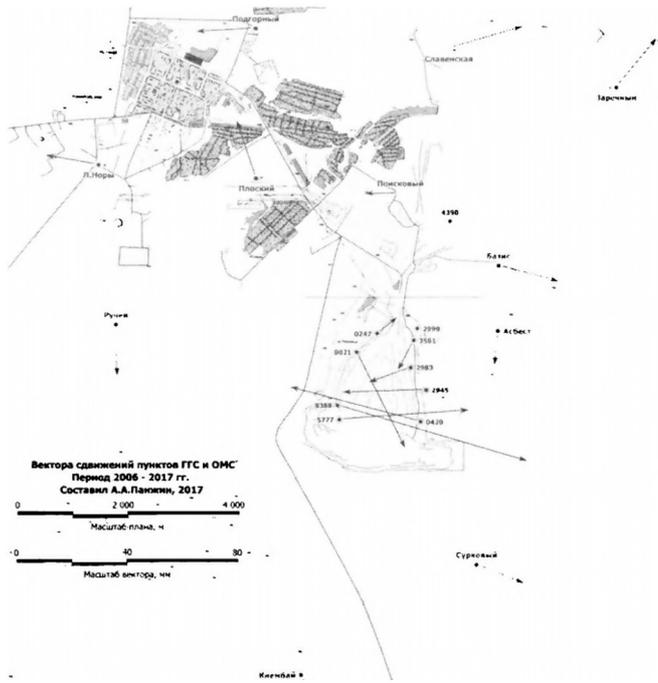


Рис. 2. Векторы перемещений породного массива за период 2006 (2007)-2017 гг.

Таблица 1
Изменения параметров напряженно-деформированного состояния вмещающего массива.

Параметр	Период 1960 (1974)-2017 гг. Вмещающий массив		Период 2006-2017 гг. Вмещающий массив	
	Max	Min	Max	Min
ϵ_{xx}	$1,1 \times 10^{-4}$	$-2,5 \times 10^{-4}$	$0,2 \times 10^{-4}$	$-0,5 \times 10^{-4}$
ϵ_{yy}	$1,1 \times 10^{-4}$	$-7,8 \times 10^{-4}$	$0,6 \times 10^{-4}$	$-0,7 \times 10^{-4}$
γ_{xy}	$1,7 \times 10^{-4}$	$-3,1 \times 10^{-4}$	$0,9 \times 10^{-4}$	$-0,3 \times 10^{-4}$
ϵ_1	$1,9 \times 10^{-4}$	$-0,5 \times 10^{-4}$	$0,9 \times 10^{-4}$	$-0,3 \times 10^{-4}$
ϵ_2	$0,1 \times 10^{-4}$	$-8,9 \times 10^{-4}$	$0,03 \times 10^{-4}$	$-0,4 \times 10^{-4}$
σ_1	0,7 МПа	-1,5 МПа	0,3 МПа	-0,3 МПа
σ_2	0,2 МПа	-4,5 МПа	0,7 МПа	-0,5 МПа

Для исследования геомеханического состояния непосредственно прибортового массива карьера исследовались горизонтальные и вертикальные сдвижения пунктов ОМС за период 2006 (2007)-2017 гг. Сдвижения прибортового массива, имеющего линейные размеры 2×2,7 км, включающего карьерное пространство, составляют от 18 до 88 мм в плане (2D) и интегральные (3D) от 32 до 123 мм за период за пери-

Таблица 2
Изменения параметров напряженно-деформированного состояния вмещающего массива.

Параметр	Период 2006-2017 гг. Карьер		Период 2006-2017 гг. Карьер и отвалы	
	Max	Min	Max	Min
ϵ_{xx}	$3,3 \times 10^{-4}$	$-8,2 \times 10^{-4}$	$3,1 \times 10^{-4}$	$-7,2 \times 10^{-4}$
ϵ_{yy}	$4,9 \times 10^{-4}$	$-3,0 \times 10^{-4}$	$1,3 \times 10^{-4}$	$-1,9 \times 10^{-4}$
γ_{xy}	$3,5 \times 10^{-4}$	$-9,9 \times 10^{-4}$	$3,6 \times 10^{-4}$	$-3,8 \times 10^{-4}$
ϵ_1	$14,0 \times 10^{-4}$	$-0,4 \times 10^{-4}$	$5,4 \times 10^{-4}$	$-0,3 \times 10^{-4}$
ϵ_2	$0,2 \times 10^{-4}$	$-9,3 \times 10^{-4}$	$0,2 \times 10^{-4}$	$-8,6 \times 10^{-4}$
σ_1	5,9 МПа	-1,8 МПа	2,5 МПа	-1,6 МПа
σ_2	2,0 МПа	-2,5 МПа	0,9 МПа	-4,9 МПа

Тензоры деформаций (рис. 3б) формируют мозаичное по величине и направлениям действия поле, в районе карьер-

ного пространства отмечаются как деформации сжатия, так и растяжения (депрессии) со значительными величинами их градиентов. Наибольший риск представляют зоны концентраций, в которых сочетаются депрессия по одному из главных направлений с повышенными сжимающими деформациями и напряжениями по второму главному направлению. На этих участках за счет депрессии образуются разуплотненные массы горных пород, раскрываются трещины, что в сочетании с повышенными сжимающими силами по второму направлению приводит к образованию сдвиговых деформаций и формированию обрушений [6]. Подобные области со специфичным напряженно-деформированным состоянием сформировались на северо-западном, северо-восточном, и, небольшие, на южном бортах карьера.

Была проведена оценка степени риска разрушительных деформационных процессов, на основании выявленных геодезическими и геофизическими методами негативных факторов [7, 8]. Соответственно, большее количество негативных факторов, присущих исследуемому участку, означает большую вероятность разрушительных деформационных процессов. Выделенные участки разделены на категории в зависимости от комбинации действующих на них негативных факторов.

Первая категория включает участки, на которых проявляется влияние не менее трех факторов, среди которых определяющее значение имеет близость разнонаправленных структурных нарушений, повышенные и пониженные концентрации напряжений. Их совокупность говорит о более высокой вероятности аварийных событий.

Вторая категория включает участки с двумя действующими факторами, среди которых негативное сочетание структурных элементов массива и обводненность. Два этих фактора представляют определенную опасность, однако меньшую по сравнению с первой категорией.

Необходимо отметить, что на западном и южном бортах карьера трещины имеют большее раскрытие и заполнитель с худшими физико-механическими характеристиками. В связи с этим вероятность опасности возникновения обрушений возрастает, что отражается в оценке участка.

Таким образом, на основании полученных данных определены линейные параметры деформирования породного массива и прибортового массива в трех плоскостях, а также относительные деформации и величины вызвавших их тектонических напряжений. На основании анализа негативных факторов выделены потенциально опасные участки прибортового массива.

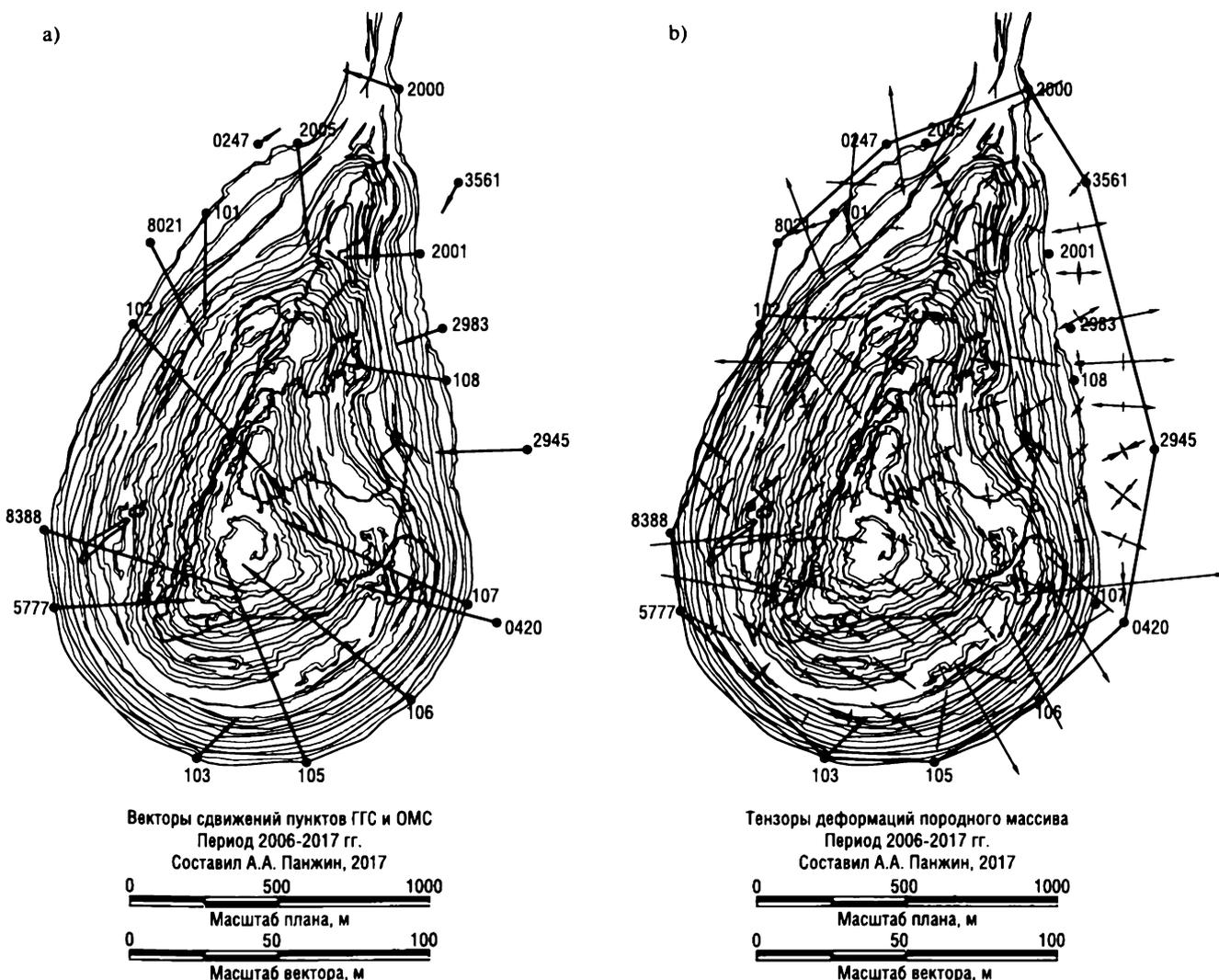


Рис. 3. Векторы перемещений (а) и тензоры деформаций (б) прибортового массива за период 2006 (2007)-2017 гг.

Для обеспечения безопасной отработки Кiemбаевского месторождения, в условиях установленных деформационных процессов, требуется оборудовать наблюдательные станции и установить маркшейдерский контроль развития деформационных процессов за пределами локального участка обрушения западного борта, и на потенциально опасных участках, находящихся на предельном контуре.

При этом, в дополнение к требуемым нормативными документами, профильным линиям, расположенным по нормали к бортам карьера необходимо предусмотреть в конструкции наблюдательной станции и методике наблюдений:

- ◆ возможность получение полных тензоров деформаций, для этого потребуется организация площадной наблюдательной станции;

- ◆ возможность получения данных о развитии процесса сдвижения в трехмерном пространстве с использованием дистанционных комплексов – лазерного сканирования, наземной и воздушной (коптер) фотограмметрии;
- ◆ возможность получения данных об иерархически блочной структуре породного массива и его изменениях во времени – маркшейдерско-геодезическими и геофизическими методами, проводимыми в режиме мониторинга.

Также необходимо регулярно проводить переопределения координат пунктов ОМС карьера и отвалов, с привязкой их к равновесной системе ГГС, с последующим анализом развития деформационной обстановки и геомеханической модели прибортового массива [9, 10]. ■

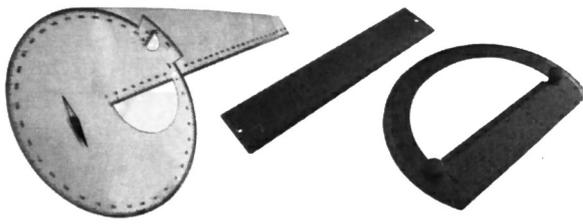
ЛИТЕРАТУРА

1. Исследование инженерно-геологических условий разработки и обоснование предельных углов наклона бортов карьера Кiemбаевского асбестового ГОКа: отчет о НИР / ИГД УрО РАН; рук. Сашурин А. Д., Яковлев А. В. - Екатеринбург, 2002. - 164 с.
2. Исследование и мониторинг геодинамической активности и деформаций массива горных пород при разработке Кiemбаевского месторождения хризотил-асбеста. Отчет о НИР ИГД УрО РАН. Рук. Сашурин А.Д. Екатеринбург. - 2007 г., - 43 с.
3. Панжин А. А. Пространственно-временной геодинамический мониторинг на объектах недропользования // Горный журнал. 2012. № 1. С. 39-43.
4. Мазуров Б. Т., Панжин А. А., Силаева А. А. Структурное моделирование полученных по геодезическим данным сдвижений путем визуализации // Геодезия и картография. 2016. № 3. С. 35-40.
5. Сашурин А.Д., Панжин А.А. Механизм формирования аварийных ситуаций различного масштаба вследствие современных геодинамических движений // Черная металлургия. 2017. № 1 (1405). С. 21-25.
6. Ручкин В. И., Коновалова Ю. П. Изменение напряженно-деформированного состояния геологической среды под воздействием комплекса естественных и техногенных геодинамических факторов на горнодобывающих предприятиях // Проблемы недропользования. 2015. № 1. С. 32-37.
7. Сашурин А.Д., Панжин А.А., Бале А.Е., Усанов С.В. Инновационная технология диагностики геодинамической активности геологической среды и оценки безопасности объектов недропользования // Горный журнал. 2017. № 12. С. 16-20.
8. Кузьмин Ю. О. Современная геодинамика опасных разломов // Физика Земли. 2016. № 5. С. 87-101.
9. Усанов С.В., Мельник В.В., Замятин А.Л. Мониторинг трансформации структуры горного массива под влиянием процесса сдвижения // Физико-технические проблемы разработки полезных ископаемых. 2013. № 6. С. 83-89.
10. Ефремов Е.Ю., Панжин А.А., Харисов Т.Ф., Харисова О.Д. Исследование геомеханических условий Кiemбаевского карьера и выявления потенциально опасных участков// Вестник национальной академии горных наук. 2018. №2 (3). С. 44-53.



**ГЕОДЕЗИЧЕСКИЙ ТРАНСПОРТИР,
ЛИНЕЙКА ПОПЕРЕЧНОГО
МАСШТАБА,
ТАХЕОГРАФ**

ОТ ПРОИЗВОДИТЕЛЯ



ООО "Геомар Недра", 127521, Москва, 17-й проезд Марьиной рощи, д.9. Тел./факс (495) 618-7001, 618-6207, e-mail: geomarmedra@mail.ru



**ЭЛЕКТРОННЫЙ НИВЕЛИР
SOKKIA SDL 50**

НИВЕЛИР ЦИФРОВОЙ С КОМПЕНСАТОРОМ (28X, 1.5 мм НА 1 км ДВОЙНОГО ХОДА). ПАМЯТЬ 2000 Т.

ВНУТРЕННЕЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

- ВЫНОС В НАТУРУ ПРЕВЫШЕНИЯ, ОТМЕТКИ И ГОРИЗОНТАЛЬНОГО ПРОЛОЖЕНИЯ;
- ВЫЧИСЛЕНИЕ ПРЕВЫШЕНИЙ И ОТМЕТОК ПЕРЕДНИХ ТОЧЕК;
- ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЫСОТЫ ОБЪЕКТА.



ООО "Геомар Недра", 127521, Москва, 17-й проезд Марьиной рощи, д.9
Тел./факс (495) 618-7001, 618-6207, e-mail: geomarmedra@mail.ru

УДК 551.345

СОВРЕМЕННАЯ ДИНАМИКА МНОГОЛЕТНЕМЕРЗЛЫХ ПОРОД ПРИ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИИ НА СЕВЕРЕ СИБИРИ

MODERN PERMAFROST DYNAMICS IN ENVIRONMENTAL MANAGEMENT IN THE NORTH OF SIBERIA

M. Shats,
candidate of geological sciences,
leading researcher,
the Melnikov Permafrost Institute, Siberian branch RAS,
Kaliningrad.

The relevance of studying the main trends of the permafrost dynamics of the permafrost in the use of nature in the North of Siberia and the assessment of the scale of its consequences are shown. The main features of the frozen ground development area, commonly called the cryolithozone and a specific component of the natural environment, are highlighted. The problem of its development has become in front of permafrost almost since the formation of geocryology as a science and has not lost its relevance so far. Most specialists are particularly interested in the true correlation between man-made and natural factors that determine the trends of the dynamics of MMP. The article highlights the main methods and approaches to monitoring the state of the MMP, as well as some economic aspects of the consequences of their deformation.

Keywords: main causes and trends of the current permafrost dynamics; cryolithozone specificity; technogenesis; methods and approaches for monitoring the state of MMP.

Изучение основных тенденций современной динамики многолетнемерзлых пород (ММП) и масштабов ее последствий является одной из главных проблем геоэкологии. Мерзлые толщи горных пород — один из наименее устойчивых компонентов природной среды, в процессе своей трансформации резко меняющий состав и свойства. Это явление может сопровождаться фазовыми переходами находящихся в них вод и привести к утрате прочности и монолитности толщи горных пород. Территория развития ММП, обычно называемая криолитозоной, является специфической составляющей природной среды. Это верхний слой земной коры, характеризующийся отрицательной температурой пород и наличием подземных льдов различного генезиса. Ее мощность достигает глубины до 1,5 км и более, а территория составляет около 65% площади РФ [1], (рис. 1).

К категории многолетнемерзлых принято относить горные породы, температура которых на подошве слоя годовых колебаний, т.е. на глубине около 10-15 м, на протяжении более 2-3 лет отрицательна. Под тальмами, т.е. ранее промерзшими, а позднее оттаявшими горными породами, обычно понимаю те из них, температура которых выше 0°C.

М.М. Шац,

кандидат геологических наук,
ведущий научный сотр.,

Институт мерзлотоведения им. П.И. Мельникова
СО РАН,
г. Калининград.

Ключевые слова: основные причины и тенденции современной динамики многолетнемерзлых пород; специфика криолитозоны; техногенез; методы и подходы мониторинга состояния ММП.

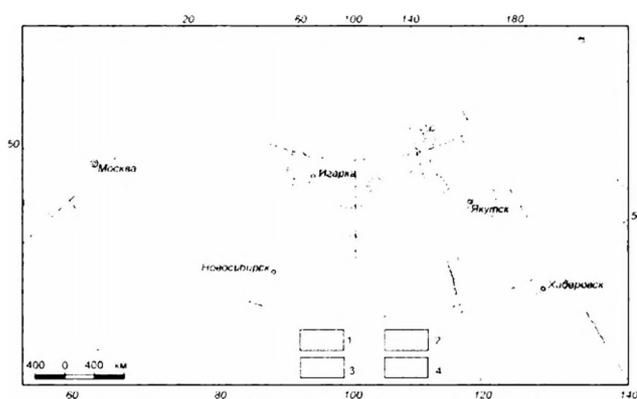


Рис. 1. Схематическая карта распространения вечной мерзлоты и преобладающих температур вечномерзлой толщи [1]

Условные обозначения:

1 - районы сплошной вечной мерзлоты с температурами на глубине 10-15 м от -10° до -5 °С; 2 - районы с таликами и температурами грунта на глубине 10-15 м от -5° до -1,5 °С; 3 - районы с преобладанием таликов (на юге только острова вечной мерзлоты) и с температурами грунта на глубине 10-15 м выше -1,5 °С; 4 - граница области и островов вечной мерзлоты.

Толщи ММП, в которых породообразующим минералом является лед (рис. 2), определяют своеобразие физических и химических процессов в земной коре, проявляющееся в термике литосферы, в ее геохимической зональности, в физических свойствах пород и протекающих в них геологических процессах. Мерзлота обуславливает и повышение сейсмичности в областях своего развития, представляя из себя «прочную плиту», колебания которой передаются гораздо интенсивнее и пространственно шире по сравнению с территориями, где ММП отсутствуют. Для криолитозоны характерна особая чувствительность к внешним воздействиям и ранимость, причем это относится как к естественным процессам, так и техногенезу. Неустойчивые к колебаниям температуры мерзлые толщи легко переходят в талое состояние и наоборот — из талого в мерзлое. Это приводит к развитию неблагоприятных и опасных геокриологических явлений, негативно воздействующих как на естественную природную среду так и на инженерно-технические системы.



Рис. 2. Обрушение берега острова Бол. Ляховский, сложенного подземными льдами. Фото М.Н. Григорьева.

Своеобразные свойства криолитозоны, обусловленные особенностями ее состава (наличие льда) и свойств, определяют ее высокую динамичность.

Основная цель статьи – показать специфику криолитозоны, связанную с основными факторами ее формирования и динамичность при различных видах природопользования.

Основные причины современной динамики ММП

Анализ современных представлений по проблеме позволяет из многочисленных причин преобразования мерзлых толщ выделить две основные:

- А) Климат;
- Б) Техногенез.

Климат. Вся история климатического развития нашей планеты представляет систематическое чередование периодов потепления – похолодания приземных слоев атмосферы, обусловленных разными причинами. Все эти периоды, в зависимости от активности и интенсивности источника теплового воздействия, имели различные продолжительность и амплитуду. Обсуждаемое потепление климата во второй половине XX и начале XXI веков обусловлено тремя разнопериодными источниками, максимумы которых совпали по фазе и наложились друг на друга [2, 3]. В результате за последние полвека в Центральной Якутии потеплело на 2,0-3,3 °С.

Ранее было показано [22, 23], что динамика современного климата, ее основные тенденции, влияние на ММП и состояние геотехнических объектов в криолитозоне являются принципиальной проблемой, мнения по которой существенно отличаются. Если в конце прошлого и самом начале настоящего веков существовало почти единодушное мнение об основной тенденции динамики, выражающейся в потеплении климата, даже именуемого глобальным, то в последнее десятилетие представления радикально изменились. Особый интерес представляют результаты изучения реакции на изменения климата одного из наименее стабильных компонентов природной среды – ММП. Эта проблема стала перед мерзлотоведами практически с момента становления геокриологии как науки и не потеряла актуальности до сих пор. Проблема имеет несколько аспектов, в том числе и изменение свойств и морфологии мерзлых толщ при различных сценариях изменения климата.

По прогнозу межправительственной группы экспертов (IPCC) и данным оценочных докладов Росгидромета, в XXI в.

глобальная температура воздуха может повыситься на 1-2 °С, среднегодовая температура воздуха на территории криолитозоны России в 2041-2060 гг. – на 1,9-3,3°С [12]. Температура холодного периода возрастет предположительно на 2,6-4,2°С, летняя – на 1-2 °С. Максимальное повышение температуры воздуха ожидается в арктическом регионе и может привести к деградации многолетнемерзлых толщ, создав тем самым серьезные проблемы. Резкая активизация деструктивных криогенных процессов: термоденудации, термокарста, термоэрозии на территории развития пород ледового комплекса в государствах Арктики во второй половине XXI века приведет к активному таянию и деградации массивов подземных льдов в верхних горизонтах ММП. Именно их масштабное оттаивание, вероятно, может стать одним из основных последствий климатических изменений в Арктике.

Существует два основных мнения о тенденциях и причинах изменения современного климата [22, 23], суть которых сводилась к следующему. Сторонники первой точки зрения, сформировавшейся в конце XX века, считали процесс потепления следствием антропогенной деятельности и одной из главных, если не основной, причин ухудшения инженерно-геологических условий и последующих, происходящих на российском Севере деформаций и обрушений геотехнических объектов [1]. В обзорной работе [12] отмечено, что по данным наблюдений на 455 метеостанциях были рассчитаны вековые региональные тренды изменения температуры воздуха. В 1900-2004 гг. средние тренды по России составили 1,1°С для среднегодовой, 1,7°С – для зимней и 0,6°С – для летней температуры воздуха за 100 лет с заметными региональными различиями. Максимальные тренды среднегодовой и зимней температуры наблюдались вне области распространения ММП. В летний период на значительной части криолитозоны в Приуралье, в Западной Сибири, на Чукотке и в Приморье тренды были выше средних, достигая 0,9-1,1°С за 100 лет.

Примечательно, что повышение температуры воздуха на территории России сопровождалось увеличением осадков, особенно в зимний период, и высоты снежного покрова. Сравнение данных за 1991-2005 гг. с нормой за 1961-1990 гг. показало увеличение высоты снега от 20-40 мм на севере Европейской территории России до 60 мм в Западной Сибири, в Приморье и на Камчатке. Несколько меньшее увеличение осадков – до 20 мм происходило в Якутии и в Восточной Сибири, при этом продолжительность залегания снежного периода повсеместно сокращалась. Поскольку снежный покров в зимнее время оказывает на грунты отепляющее воздействие, увеличение его высоты усилило влияние на их температуру, в том числе и в области распространения ММП.

Имеющиеся данные свидетельствуют об увеличении среднегодовой температуры верхних горизонтов ММП с 1970-х гг. в большинстве точек наблюдения. Оно составило 1,2-2,8 °С на севере Европейской территории России, 1,0 °С – на севере Западной Сибири, 1,5 °С – в Центральной Якутии и около 1,3 °С – в Восточной Сибири [12]. Особый интерес представляют материалы по «аномальным» областям, где на фоне всеобщего климатического потепления продолжительное время преобладали обратные тенденции похолодания – северо-восток Канады [12]. Но и там с середины 1990-х годов температура верхнего горизонта мерзлых пород повысилась почти на 2 °С.

Казалось бы, широко развитое климатическое потепление, сопровождающееся ростом температуры верхних горизонтов грунтов, могло бы привести к синхронному увеличению глубины их сезонно-талого слоя. Однако в реальности наблюдения на специализированных площадках в различных районах криолитозоны отмечают это явление не везде. К числу причин этого можно отнести следующие [12]. Во-первых, это сложная связь мощности СТС с температурой воздуха, определяемая не только средними величинами, но и её годовым циклом. Во-вторых, эта связь зависит от конкретных ландшафтных условий, например, от орографии, растительности, геологии и т.д. Пространственная изменчивость этих внеклиматических факторов может оказывать большое влияние на параметры и свойства ММП, а при островном и прерывистом характере их распространения часто служит принципиальным условием их существования. Поэтому, точечные измерения температуры грунта на глубинах до 3,2 м на метеостанциях, к тому же расположенных в нерепрезентативных условиях, не могут быть представительны в отношении мерзлых толщ. Это положение крайне важно для оценки наличия и свойств ММП, поскольку в модельных прогнозах геокриологической обстановки основным фактором обычно является лишь изменение климата, а иные возможные критерии, как правило, игнорируются [12]. Изучая проблему влияния изменений климата на ММП, нужно учитывать, что наряду с общими для всей криолитозоны зональными закономерностями имеются и региональные особенности [25].

В начале XXI века постепенно начали формироваться иные, существенно отличающиеся от упомянутых представления о тенденциях и причинах динамики климата. Так один из ведущих специалистов-климатологов В.Н. Клименко [5], привел такое, на наш взгляд, компромиссное мнение. Он считает, что в XX веке земной шар, по сравнению с концом XIX века в среднем стал теплее на 0,7-0,8 °С. В.Н. Клименко полагал, что мнение о хозяйственной деятельности человека, как единственной причине потепления, хотя и имеет под собой очень серьезные основания, но излишне категорично и не учитывает мощные естественные факторы. В начале нашего века у большинства специалистов сформировались объективные и обоснованные, на взгляд автора, представления об истинном соотношении техногенных и естественных факторов, обуславливающих тенденции динамики современного климата Севера.

Одними из первых эти соображения поддержали мерзлотоведы Института криосферы Земли СО РАН (г. Тюмень) [6] и мерзлотоведения им. П.И. Мельникова СО РАН (г. Якутск) [2, 3]. Обзор этих материалов сделан недавно [15]. Позднее академик В.П. Мельников отметил [7, 8], что серьезное и масштабное сотрудничество мерзлотоведов с климатологами началось лишь последние тридцать лет, а до этого они работали независимо друг от друга. В ближайшие десятилетия, по мнению мерзлотоведов, резких изменений климата на нашей планете не предвидится, а, скорее всего, будет некоторое похолодание, подобное тому, что наблюдалось в послевоенное время в XX веке. Анализ тенденций изменения среднегодовой температуры грунта свидетельствует, что через некоторое время может начинаться эпоха похолодания. Во многих регионах уже фиксируется понижение среднегодовой температуры грунтов в слое го-

ловых теплооборотов по сравнению с предыдущим десятилетием на значения от долей градуса до одного-двух градусов Цельсия [7, 14].

Постепенно представления о сочетании естественных и техногенных причин, обуславливающих тенденции изменения современного климата, была принята большинством ученых разных направлений.

В этом плане особый интерес представляет научное сообщение «Климат и Океан», сделанное 10 марта 2015 г. на заседании Президиума Российской академии наук академиком Р.И. Нигматулиным, директором Института Океанологии им. П. П. Ширшова РАН. В нем отмечено [11], что эффект глобального потепления до недавнего времени многими исследователями связывался в основном с ростом концентрации углекислого газа, происходящим вследствие антропогенной деятельности (действующих промышленных предприятий, выхлопных выбросов автотранспорта и т.д.). При этом, в последние годы существенно сократились площади лесов, в значительной степени перерабатывающих углекислый газ.

Раскрыв этот сложный природный механизм формирования климата, ученый уверенно заявил, что существующий уровень развития науки позволяет значительно скорректировать имеющиеся представления. Академик Р.И. Нигматулин считает, что современные климатические модели пока несовершенны и их нельзя использовать для принятия глобальных решений.

На взгляд автора, основное внимание заслуживает мнение, о том, что в основной причине трансформации криолитозоны является не современное потепление климата, как это считалось несколько десятилетий назад, а техногенные составляющие процесса природопользования различной ведомственной принадлежности. Их влияние на тепловое состояние мерзлых пород достаточно велика и многообразна, и, безусловно, заслуживает специального дальнейшего изучения. Таким образом, наряду с климатическими флуктуациями, деструктивные процессы в ММП способны сами по себе вызвать техногенные воздействия, приводящие к повреждению расположенных на них сооружений, при этом изменение климата обычно играют второстепенную роль, а главенствующими становятся разновидности техногенеза.

Техногенез. Среди многообразных видов воздействия на ММП, наряду с климатом, выделяется техногенез, чьи последствия частично освещенные нами ранее [23, 24]. В целом, техногенез на Севере оказывает на все природные среды, в т.ч. и на ММП, влияние, сопоставимое с глобальными геологическими и географическими факторами и существенно ухудшает эколого-геокриологическую ситуацию.

Как известно, при разноплановом и широкомасштабном освоении северных территорий обязательна оптимизация природопользования, заключающаяся в целенаправленном сочетании определенных видов хозяйственной деятельности, природоохранных и компенсационных мероприятий, обеспечивающих поддержание природной среды в близком к относительно стабильному экологическому состоянию.

В результате всей отмеченной деятельности в осваиваемых районах Севера формируются своеобразные природно-техногенные комплексы (ПТК), под которыми предлагается

понимать сочетание определенных техногенных систем одной или нескольких отраслевой принадлежности, функционирующих в конкретных природных условиях и отличающихся специфическими геоэкологическими последствиями своей деятельности. Многолетний опыт геоэкологических исследований позволяет отметить необходимость привлечения при исследовании преобразования окружающей среды в районах с различной спецификой воздействий: в зонах урбанизации, на территориях горнодобывающей деятельности комплексных методов и подходов, учитывающих как собственные свойства преобразуемой территории, так и специфику техногенной деятельности [21].

Основная роль в техногенном преобразовании геосистем Севера принадлежит горнодобывающей отрасли. В настоящее время преобразование мерзлых толщ в процессе извлечения полезных ископаемых стало многообразнее и глубиннее, порой принципиально меняя общую тенденцию мерзлотного процесса. Так, при освоении железорудного месторождения Таежное в Южной Якутии по результатам исследований ИМЗ СО РАН площади развития мерзлых пород в интервале 1950-1980 гг. возросли на 15-20%, мощность на 20-40 м, а температура на глубине 12 м понизилась на 0,6 °С, отражая тем самым существенное увеличение суровости мерзлотных условий [20]. Подобные достаточно активные и масштабные изменения связаны с нарушениями, а порой и уничтожением напочвенных покровов, приводящим в местных климатических условиях к перераспределению снежного покрова и изменению условий теплообмена верхних горизонтов горных пород с приземными слоями атмосферы.

На золотоносных месторождениях Куранахской группы в Южной Якутии изменения имели обратную тенденцию – температура пород при отработке повысилась на 0,4-0,8 °С, что привело к сокращению площадей островов мерзлых пород, а в отдельных случаях и их полному оттаиванию [20]. Это произошло в результате изменения гидрологических и гидрогеологических условий при отработке объекта. Таким образом, направленность последствий отработки для ММП, может принципиально меняться в зависимости от природных условий месторождения.

Особое значение это направление приобретает в связи с реализацией таких масштабных проектов как строительство и эксплуатация соответственно газового, названного «Сила Сибири», и нефтяного – «Восточная Сибирь – Тихий Океан» трубопроводов, разработки в Северо-Западной Якутии крупнейшего месторождения редкоземельных металлов Томтор и т.д. Создание всех этих объектов связано с разномасштабным воздействием на поверхностные геосистемы, в том числе и ММП, и сопровождается изменением характера их развития, морфологии, строения, и свойств.

В специализированной отрасли знаний – «инженерной геокриологии» обычно выделяют несколько тематических направлений хозяйственного освоения криолитозоны [18], зависящие от вида воздействия и масштаба его последствий. Резкая активизация освоения территории как традиционными (горнодобывающая, селитебная), так и относительно новыми отраслями, связанными с железнодорожным и гидротехническим строительством, транспортировкой и переработкой углеводородов вызвала на российском Севере необходимость постановки и решения ряда специальных задач.

Воздействие на верхние горизонты ММП осуществляется через сезонно-талый слой, глубина которого зависит как от состава и свойств пород, так и температур воздуха, и определяется не только их средними величинами, но и годовым циклом. Кроме того, глубина сезонного оттаивания грунтов зависит от меняющихся во времени ландшафтных условий, в частности от растительности [4,24], которая оказывает большое влияние на параметры и состояние ММП, а в области их островного и прерывистого распространения часто является решающим фактором, обуславливающим само наличие или отсутствие.

Возникновение и активизацию экзогенных геологических процессов также целесообразно рассматривать с позиций ландшафтного подхода, в основе которого лежит понятие об устойчивости ландшафтов к нарушениям [16, 17]. Под ним обычно понимается способность геосистемы противостоять техногенной активизации криогенных процессов наряду с соответствующими изменениями самих природных комплексов, которые при неконтролируемом развитии могут привести к необратимому ухудшению экологической обстановки и недопустимым деформациям инженерных сооружений. Это направление уже много лет успешно развивается в ИМЗ СО РАН под руководством А.Н.Федорова.

Не менее значительны и финансовоёмки последствия техногенеза в пределах урбанизированных территорий. Имеющаяся информация по проблеме свидетельствует, что в одном из крупнейших городов российского севера – Якутске сформировался большой фонд жилых и общественных каменных зданий, составляющий около 3000, в том числе 968 жилых домов. Общее состояние многих строений специалистами признается катастрофическим. Так, начиная с 1970 г. в городе произошло более 20 случаев крупных обрушений каменных зданий постройки 1950-1960 гг. [19], а в 1999 г. произошло обрушение угловой части здания на одной из центральных площадей города (рис. 3). Подобные аварии частей зданий происходили и в последующие годы, а их причиной в большинстве случаев является ослабление несущих конструкций (рис. 4). Однако делать вывод, что единственной виной тому – глобальное потепление, было бы неверным, хотя несомненно, что и оно могло сыграть определенную роль, усилив имевшие место деструктивные процессы. Анализ, проведенный органами городского управления с привлечением научных институтов, показал, что проблемы устойчивости инженерных сооружений на территории Якутска связаны, главным образом, с их неудовлетворительным проектированием, строительством и эксплуатацией, и лишь в малой степени обусловлены климатическим потеплением. Множество неклиматических факторов, среди которых можно указать на засоление и минерализация грунтов из-за утечек сточных вод, отсутствие сети ливневой канализации, и, особенно, обводнение поверхности, сами по себе вызывают деградацию мерзлых оснований, фундаментов зданий и сооружений, а климатическое потепление лишь усиливает эти процессы [15]. Подчеркнем, что это положение справедливо не только для Якутска, но и для многих регионах Крайнего Севера России, где ошибочным было бы объяснять все наблюдаемые разрушения зданий и сооружений только лишь изменением климата. В каждом конкретном случае необходим тщательный анализ всех действующих факторов, поскольку в приведенной статистике значитель-

ную роль играет и неправильная конструкция сооружений, а также нарушение режима их эксплуатации.



Рис. 3. Разрушение здания геологического управления в г. Якутске при оттаивания пород основания. Фото С.И. Серикова.



Рис. 4. Разрушение сваи пятиэтажного здания в г. Якутске. Фото С.И. Серикова.

Очевидно, что сочетание упомянутых факторов неизбежно вызывает ухудшение инженерно-геологических условий, а тематические прогнозы указывают на то, что эти изменения могут усиливаться. В инженерной геокриологии разработаны эффективные методы стабилизации геотехнических объектов при деградации ММП [7, 18]. В первую очередь к ним относятся термосифоны и вентиляционные устройства, позволяющие компенсировать последствия изменения климата и техногенеза. В то же время необходимо отметить, что использование стабилизирующих технологий весьма дорого, поэтому их повсеместное применение не всегда экономически целесообразно. Особое значение при этом приобретает прогноз последствий преобразования ММП как при естественном развитии, так и в результате техногенеза.

Основные методы и подходы мониторинга состояния ММП

Для оперативного контроля за состоянием криолитозоны необходима организация систем эколого-геокриологическо-

го и геотехнического мониторинга – важного условия создания и надежной эксплуатации, и необходимого на всех стадиях – проектной, строительства и эксплуатации. Особое внимание при проведении мониторинга следует уделять следующим аспектам:

- ◇ изучению степени механических воздействий на поверхностные компоненты геосистем (микрорельеф, почвенно-растительный покров, поверхностные и грунтовые воды, сезонно- и многолетнемерзлые породы);
- ◇ изучению последствий механических воздействий и динамики мерзлотных условий (глубин сезонного оттаивания и промерзания грунтов, их температур, мощности мерзлой толщи и т.п.) и экзогенному рельефообразованию;
- ◇ контролю за состоянием трубы и иных объектов трассы;
- ◇ разработке рекомендаций по уменьшению ущерба от освоения и его компенсации.

Полностью избежать негативных последствий воздействия на ММП невозможно, но проведение геозекологического мониторинга, состав и направления которого зависит как от специфики самого объекта, так и природных условий района его размещения, дают возможность рекомендовать ряд природоохранных и компенсационных мероприятий, позволяющих существенно уменьшить ущерб от освоения. Важной составляющей оперативного контроля масштабов и темпов реакции природной среды на освоение является использование современных геоинформационных компьютерных технологий, дистанционных съемок, позволяющих объективно оценить ущерб от вмешательства в естественное развитие геосистем [17, 21].

В частности, для систематизации и наглядного отображения данных мониторинга эколого-геокриологических условий в связи с естественной и техногенной динамикой окружающей, успешно применяются ГИС-технологии. Данный подход позволяет практически в реальном режиме времени интегрировать и наглядно представлять самую разнообразную, в т. ч. «многослойную» информацию о состоянии окружающей среды и её динамике на различных стадиях освоения.

При этом, наиболее удобной для последующего использования специалистами различных отраслей формой представления тематических материалов являются базы данных геозекологической информации.

Использование материалов аэро- и космической съемки целесообразно для получения не только оперативной и объективной информации о состоянии природных и антропогенных объектов, но для организации мониторинга изменчивости ландшафтов северных территорий. Так многие формы экзогенного рельефа очень наглядно отражаются на дистанционных снимках, а методы их дешифрирования детально изучены. Поэтому наиболее эффективным методом контроля их динамики является именно аэрокосмический мониторинг. Однако применение одного только визуального дешифрирования является недостаточным для количественной оценки изменчивости природных и антропогенных объектов. Поэтому оно успешно дополняется оптико-электронной обработкой и интерпретацией данных. Комплексирование всех методов позволяют получать более полную картину ситуации и проводить детальный анализ

динамики геосистем и прогнозировать их последующую трансформацию. Комплексование методов целесообразно осуществлять на базе ГИС, которая включает результаты проведенных измерений, анализа картографических материалов, космических и аэро- снимки и т.д.

В последнее время широкое распространение получили разнообразные геофизические методы изучения состояния и свойств мерзлых пород, показавшие высокую эффективность при исследовании последствий воздействия на них [9, 10].

Каждый из перечисленных методов и подходов изучения многолетнемерзлых пород имеет свои достоинства и недостатки, освещенные в специальных работах [9, 10, 13, 17, 18, 21].

Экономические аспекты деформации ММП (вместо заключения)

Происходящие и прогнозируемые изменения ММП обычно сопровождаются разнообразными социально-экономическими последствиями. Современные представления по проблеме свидетельствуют, что преобразования мерзлых толщ горных пород представляют серьезную опасность для экономики северных регионов России, прежде всего из-за повышающегося риска повреждения их инфраструктуры.

Российские мерзлотоведы, в том числе и специалисты по инженерной геокриологии, за редким исключением, в последнее время не рассматривают климат в качестве ведущего фактора, способного единолично вызвать масштабные изменения криолитозоны, выходящие за пределы ее естественной изменчивости. При этом на сегодняшний день в РФ отсутствует нормативно-правовая база, которая могла бы стать основой методики оценки экономического ущерба, являющегося последствием воздействия на ММП при возведении новых и эксплуатации существующих сооружений.

Повышение температуры обычно не оказывает заметного эффекта на состояние массива горных пород до тех пор, пока оно не достигнет порогового уровня, лишь при превышении которого происходят качественные изменения мерзлых толщ, такие как их таяние, вызывающее мас-

совые разрушения инфраструктуры различной ведомственной принадлежности.

Ряд методических принципов учета последствий нарушения естественных мерзлотных условий можно сформулировать, используя опыт немногочисленных зарубежных исследований [26] и учитывая климатические сценарии, прогнозы состояния ММП и геокриологических рисков. Прежде всего, данные наблюдений и результаты моделирования свидетельствуют, что с экономической точки зрения наиболее серьезной проблемой, связанной с таянием мерзлых толщ, является опасность разрушения расположенной на них объектов инфраструктуры. При этом иные аспекты, такие как геополитический – потеря прибрежной территории, социальный – влияние на традиционный жизненный уклад и виды деятельности коренных народов, природный – изменения флоры и фауны, также важны, но их экономическая составляющая относительно невелика.

Для эффективного развития экономики северных регионов России особенно важен вопрос об устойчивости инфраструктуры топливно-энергетического комплекса, которая включает в себя разветвленную сеть трубопроводов. Проведенные в США исследования показали, что для поддержания нормативной работоспособности существующей на Аляске инфраструктуры в период до 2030 г. потребуется от 3,6 до 6,1 млрд. долларов, и около 7,6 млрд. в период до 2080 г. [26]. Хотя подобные перспективные оценки для России отсутствуют, можно предположить, что с учетом значительно большего числа инфраструктурных объектов в криолитозоне, расходы на их поддержание будут более высокими. Уже сейчас только лишь на обслуживание трубопроводов в районах распространения ММП в России ежегодно расходуется около 55 млрд. рублей [27]. Столь огромные расходы связаны с упущениями на стадии проектирования – такова цена недостаточного внимания к оценке особенностей геокриологических событий в прошлом. Знание специфики и масштабов этих событий безусловно сократят размеры расходов на сохранение устойчивости и безопасность объектов промышленной инфраструктуры. ■

ЛИТЕРАТУРА

1. Анисимов О.А., Лавров С.Н. Глобальное потепление и таяние вечной мерзлоты: оценка рисков для производственных объектов ТЭК РФ. URL: <http://articles.excelion.ru/science/geografy/55448055.html>.
2. Балобаев В.Т., Шепелев В.В. Космопланетарные климатические циклы и их роль в развитии биосферы Земли // ДАН - 2001- Т. 379, № 2. - С. 3-8.
3. Балобаев В.Т., Скачков Ю.Б., Шендер Н.И. Прогноз изменения климата и мощности мерзлых пород Центральной Якутии до 2200 года // География и природные ресурсы, Новосибирск: Изд-во ГЕО. - 2009. - № 2. - С. 50-56.
4. Браун Д., Граве Н.А. Нарушение поверхности и её защита при освоении Севера. - Новосибирск: Наука, 1981. - 88 с.
5. Клименко В.Н. Глобальные изменения климата: Что ждет Россию. URL: <http://www.polit.ru/analytics/2005/01/12/klim.html>.
6. Мельников В.П. К созданию цельного образа криосферы // Криосфера Земли, 2014, т. XVIII, № 4, с. 3-12.
7. Мельников В.П. В поисках цельного образа холодного мира: фундаментальные научные и философские начала // Арктика, Субарктика: мозаичность, контрастность, вариативность криосферы: Тр. междунар. конф. Тюмень, Эпоха, 2015, с. 1-5.
8. Мельников В.П., Геннадиник В.Б. Криософия – система представлений о холодном мире // Криосфера Земли. - 2011. Т. XV, № 4. с.3-8.
9. Нерадовский Л.Г. Научно-методические основы изучения мёрзлых грунтов слоя годовых теплооборотов методами электромагнитных зондирования: Дис. на соиск. уч. степ. д-ра техн. наук. Якутск: Ин-т мерзлотоведения СО РАН, 2016. 378 с.
10. Нерадовский Л.Г. Методика изучения методом дистанционно-индукционного зондирования динамики теплового состояния мерзлых грунтов в слое годовых теплооборотов криолитозоны Якутии // Разведка и охрана недр. - 2017. - № 4. - С. 14-24. 10П. Патент 2490671 RU, МПК G01V 3/12, G01S1 3/88. Способ георадиолокации многолетнемерзлых пород / Л.Г. Нерадовский; заявитель Л.Г. Нерадовский. - № 2011125238/28; заявл. 17.06.2011; опубл. 20.08.2013. Бюл. № 23. - 11 с.
11. Нигматулин Р.И. Глобальное потепление и глобальное похолодание.// URL: <http://www.ras.ru/digest/showdnews.aspx?id=975854e9-8176-420e-8489-826ccccc5084&print=1>. Дата обращения: 18 марта 2015.

12. Основные природные и социально-экономические последствия изменения климата в районах распространения многолетнемерзлых пород: прогноз на основе синтеза наблюдений и моделирования / Ред. Анисимов О. А. Авторский коллектив: Анисимов О. А., Белолуцкая М. А., Григорьев М. Н., Инстанес А., Кокорев В. А., Оберман Н. Г., Ренева С. А., Стрельченко Ю. Г., Стрелецкий Д. А., Шикломанов Н. И. М.: ОМННО Гринпис России, 2010. - 44 с.
13. Пармузин С.Ю. Рациональное природопользование в криолитозоне. Изд-во Московского университета. 2006. 146 с.
14. Скачков Ю.Б. Динамика изменения среднегодовой температуры воздуха в республике Саха (Якутия) за последние 50 лет. Труды Девятого международного симпозиума «Баланс углерода, воды и энергии и климат бореальных и арктических регионов с особым акцентом на Восточную Евразию», 1-4 ноября 2016 г., Якутск, Россия. Нагоя, Япония: Издательство Университета Нагоя. - 2016. - С. 208-211.
15. Стрелецкий, Д.А., Шикломанов, Н.И., Гребенец, В.И. Изменение несущей способности мерзлых грунтов в связи с потеплением климата на севере Западной Сибири // Криосфера Земли. - 2012. -Т. XVI. - № 1. - С. 22-32.
16. Федоров А.Н. Формирование криоэкологической напряженности в ландшафтах Центральной Якутии. Материалы Первой конференции геоэкологов России. - М., 1996. - Книга 2. - С.348-355.
17. Федоров А.Н., Торговкин Я.И. ГИС-технологии и вопросы современного мерзлотно-ландшафтного картографирования // Картографическое и геоинформационное обеспечение управления региональным развитием. Материалы VII научной конференции по тематической картографии. Иркутск, 20-22 ноября 2002 г. - Иркутск, 2002. - С. 238-241.
18. Хрусталева Л.Н. Надежность северной инфраструктуры в условиях меняющегося климата : монография. - Москва : Университетская книга, 2011. - 260 с.
19. Шац М.М. Современное состояние городской инфраструктуры г. Якутска и пути повышения её надежности. // Геориск, М., 2011, № 2, с. 40-46.
20. Шац М.М., Дорофеев И.В. Геоэкологическое тематическое космодистанционное картографирование Южно-Якутского ТПК // Дистанционные исследования Сибири. - Новосибирск, Наука, 1988, С. 78-88.
21. Шац М.М., Соловьев В.С. Дистанционный мониторинг геоэкологической обстановки Севера. Учебное пособие. Якутск, Изд-во Ин-та мерзлотоведения СО РАН, 2002, 63 с.
22. Шац М.М., Скачков Ю.Б. Климат Севера: Потепление или похолодание? // Климат и природа. - 2016. - № 2(19). - С. 27-37.
23. Шац М.М., Скачков Ю.Б. ПОСЛЕДСТВИЯ ДИНАМИКИ СОВРЕМЕННОГО КЛИМАТА СЕВЕРА ДЛЯ МНОГОЛЕТНЕМЕРЗЛЫХ ПОРОД. // Известия АО РГО. 2017. № 3 (46), С.38-53.
24. Шац М.М., Сериков С.И., Скачков Ю.Б. РОЛЬ ТЕХНОГЕНЕЗА В СОВРЕМЕННОЙ ДИНАМИКЕ МЕРЗЛЫХ ТОЛЩ ГОРНЫХ ПОРОД. // КЛИМАТ И ПРИРОДА, 4 (25), 2017, С.3-16
25. Шерстюков А.Б. Изменения климата и их последствия в зоне многолетней мерзлоты России. - Обнинск: ГУ «ВНИИГМИ-МЦД», 2009. - С. 127.
26. Larsen P.H., Goldsmith, S., Smith, O., Wilson, M.L., Strzepek, K., Chinowsky, P., and Saylor, B. Estimating future costs for Alaska public infrastructure at risk from climate change / . - 2008 - No 18(3). - P. 442-457.
27. Streletskiy D.A., Shiklomanov, N.I. and Hatleberg, E. Infrastructure and a Changing Climate in the Russian Arctic: A Geographic Impact Assessment / Proceedings of the 10th International Conference on Permafrost. - 2012. - Vol. 1. - P. 407-412.



DISTO D810

ЛАЗЕРНЫЙ ДАЛЬНОМЕР



БОЛЬШОЙ, ЯРКИЙ СЕНСОРНЫЙ ДИСПЛЕЙ С 4-КРАТНЫМ УВЕЛИЧЕНИЕМ ДЛЯ БЫСТРОЙ И ИНТУИТИВНОЙ РАБОТЫ. ТЕПЕРЬ ОЧЕНЬ ЛЕГКО ОПРЕДЕЛЯТЬ ШИРИНУ, ВЫСОТУ, ПЛОЩАДЬ ИЛИ ДАЖЕ ДИАМЕТР ОБЪЕКТА. ОДНО ИЗМЕРЕНИЕ ПОД ПРЯМЫМИ УГЛАМИ К ОБЪЕКТУ – ЭТО ВСЕ, ЧТО ТРЕБУЕТСЯ. ДАТЧИК УГЛА НАКЛОНА 360°. РАБОЧАЯ ДАЛЬНОСТЬ СОСТАВЛЯЕТ 200 М! ПРЕВОСХОДНО ПОДХОДЯЩАЯ ДЛЯ СМАРТФОНОВ И ПЛАНШЕТОВ ТЕХНОЛОГИЯ BLUETOOTH® SMART ОБЕСПЕЧИВАЕТ ПЕРЕДАЧУ ДАННЫХ НА СМАРТФОНЫ И ПЛАНШЕТЫ С ОПЕРАЦИОННОЙ СИСТЕМОЙ IOS И ANDROID 4.X. ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ LEICA DISTO™ SKETCH ЯВЛЯЕТСЯ ИДЕАЛЬНЫМ СВЯЗУЮЩИМ ЗВЕНОМ МЕЖДУ УСТРОЙСТВОМ LEICA DISTO™ С BLUETOOTH® SMART И СМАРТФОНОМ ИЛИ ПЛАНШЕТОМ. НОВАЯ ФУНКЦИЯ КАЛЬКУЛЯТОРА ДЕЛАЮТ LEICA DISTO D810 БОЛЕЕ УДОБНЫМ.

СТАНДАРТНЫЙ КОМПЛЕКТ:

- ПРИБОР
- ФУТЛЯР
- РЕМЕШОК НА РУКУ
- USB-КАБЕЛЬ
- ЗАРЯДНОЕ УСТРОЙСТВО
- РУССКОЯЗЫЧНАЯ ИНСТРУКЦИЯ



ООО "Геомар Недра", 127521, Москва, 17-й проезд Марьиной рощи, д.9
Тел./факс (495) 618-7001, 618-6207, e-mail: geomarnedra@mail.ru

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ СУБМИКРОННЫХ ЧАСТИЦ КВАРЦА С МАГНЕТИТОМ

*С.Р. Гзогян,
старший преподаватель,
филиал НИТУ МИСиС,
г. Губкин.*

STUDY OF THE INTERACTION OF SUBMICRON PARTICLES OF QUARTZ AND MAGNETITE

*S. Gzogyan,
senior lecturer,
the branch of MISiS,
Gubkin.*

The question of interaction is considered of natural magnetite and submicron quartz particles during their joint grinding and the mechanism of their interaction and formation of surface electric charges and the condition of removal of submicron quartz particles from the surface of magnetite are considered.

Experimentally, the strength of fastening and retention of submicron quartz particles on the surface of magnetite was evaluated by mechanical rubbing in alcohol and aqueous medium with and without a peptizer. The results of theoretical calculations for the removal of submicron quartz particles and experiments on cleaning the surface of magnetite are presented.

Keywords: magnetite concentrate, magnetite, quartz, particlesize, sub micronparticles, electron microscopy, fixation and retention, mechanic alforces.

Ключевые слова: магнетитовый концентрат, магнетит, кварц, размер частиц, субмикронные частицы, электронная микроскопия, закрепление и удержание, механические силы.

- ◇ захват в магнитную фракцию нерудных частиц и бедных сростков;
- ◇ наведение остаточной намагниченности на частицы промпродуктов;
- ◇ применение относительно сильных полей для преодоления потенциального барьера на границе раздела фаз «жидкость - воздух» частицами магнетита при выходе магнитного продукта из ванн сепараторов в воздух. Особенно низка эффективность последних стадий сепарации из-за крайне неудовлетворительного разрушения магнитных прядей и флокул, в которые механически захвачены нерудные частицы и бедные сростки, что сказывается на получении сырья для бездоменной металлургии [1-3].

Анализ последних разработок в области обогащения полезных ископаемых показывает, что повышение металлургической ценности железорудного сырья в разных странах решается по-разному, но одним из основных методов получения высококачественной продукции является обратная катионная флотация. Обессеривание магнетитовых концентратов предлагается осуществлять с применением сульфидной флотации в кислой среде. Для реализации флотационной доводки как в первом случае, так и во втором требуется более высокая степень измельчения. Анализ распределения полезных и вредных компонентов в рядовом магнетитовом концентрате текущего производства предприятий КМА показывает довольно заметную концентрацию последних в классе крупности +0,045 мм, а также то, что при любом виде измельчения (шаровое или рудное) не удастся получить чистых от вредных примесей продуктов (табл. 1). Основной причиной этого счи-

Для успешной конкуренции на мировом рынке железорудной продукции возрастает спрос на высококачественное сырье, пригодное для прямой металлургии. Это требует повышение металлургической ценности железорудного концентрата, которая, в свою очередь, определяется массовой долей полезных и вредных примесей. Для получения товарной продукции из тонковкрапленных железистых кварцитов на обогатительных фабриках применяется, в основном, мокрая магнитная сепарация, которая имеет технологические недостатки, снижающие металлургическую ценность получаемых концентратов:

Таблица 1

Распределение полезных и вредных компонент в магнетитовых концентратах.

Компонент	Массовая доля компонента в продукте и классе крупности предприятий КМА, %							
	ПАО «Михайловский ГОК»		АО «Комбинат КМАруда»		ОАО «Стойленский ГОК»		АО «Лебединский ГОК»	
	+0,045 мм	итого	+0,045 мм	итого	+0,045 мм	итого	+0,045 мм	итого
Fe _{общ}	49,78	65,1	57,98	66,0	55,0	66,8	58,55	68,56
Al ₂ O ₃	0,23	0,11	0,37	0,2	0,42	0,17	0,36	0,18
P ₂ O ₅	0,064	0,043	0,048	0,025	0,051	0,027	0,048	0,039
SiO ₂ общ	29,5	7,95	22,1	7,1	21,9	6,5	17,4	4,46
K ₂ O+Na ₂ O	0,52	0,26	0,31	0,063	0,3	0,06	0,23	0,1
S _{общ}	0,01	0,007	0,033	0,032	0,031	0,03	0,039	0,044
Выход класса -0,045 мм, %	90,2		84,7		88,3		96,2	

талось наличие субмикронной вкрапленности рудных минералов в кварце. Однако, как показывает практика, даже при тонком измельчении железистых кварцитов, лишенных субмикронной нерудной вкрапленности, в концентрате наблюдаются свободные частицы кварца.

Как показано в работах [1-4], частицы рудного минерала во всех классах крупности покрыты шламами и присыпками из нерудных минералов, а единичные частицы рудного находятся в них как в «рубашке». Это позволило установить, что загрязнение образующейся поверхности частиц рудных минералов происходит при измельчении [4].

В данной работе попробуем выполнить исследование механизма закрепления и удержания субмикронных частиц кварца на поверхности магнетита и определение оптимальных условий для повышения качества магнетитовых концентратов.

Объектом исследования являлись рядовые магнетитовые концентраты текущего производства предприятий КМА. Для изучения механизма закрепления и удержания субмикронных частиц кварца на поверхности частиц магнетита выбраны две пробы рядового магнетитового концентрата (концентрат 1 с массовой долей железа 66,08 и концентрат 2 – с 68,5% железа), которым выполнен комплекс исследований с применением современных методов и оборудования.

Размер частиц определялся с помощью лазерного дифракционного анализатора размера частиц «Analysette 22 NanoТес» (Германия) по методу Фраунгофера (диапазон измерений от 0,01 до 2000 мкм). Измерения выполнялись по методу Фраунгофера; диапазон измерения -0,1-1021,87 мкм; разрешение – 102 канала (20/383 мм); абсорбция – 11,00 %; продолжительность – 90 (сканов).

Для рентгеноструктурных исследований применен рентгеновский дифрактометр Ultima IV Rigaku (Япония) в медном излучении (Cu – K α , K β фильтр – Ni) с длиной волны $\lambda = 1,54051 \text{ \AA}$ в диапазоне углов рассеяния 5-65° (по 2 θ) с шагом сканирования 0,020° (по 2 θ).

В экспериментах для перемешивания использовалась лабораторная флотационная машина типа ФМЛ-0,3 с набором сменных камер, блока контроля температуры и рН пульпы в камере.

Представим модель взаимодействия двух частиц магнетита и кварца с диаметрами d_1 (Mgt) и d_2 (SiO $_2$), предположив форму частиц в виде шара (рис. 1).

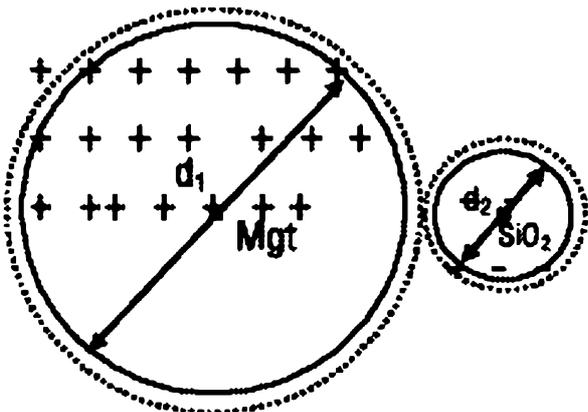


Рис. 1. Модель взаимодействия частицы магнетита и субмикронной частицы кварца.

Установлено, что притяжению, закреплению и удержанию субмикронных частиц кварца способствуют механические силы при измельчении и заряды на поверхности частиц кварца, возникающие вследствие природного пьезоэффекта кварца. При измельчении оба фактора действуют совместно. Предположим, что частицы магнетита и кварца, имеющие различные заряды, совершают поступательное движение в неограниченной вязкой суспензии (пульпе). Причины образования заряда на их поверхности могут иметь различную природу (трибоэлектрический и пьезоэлектрический эффект, эффект Степанова, нескомпенсированный заряд за счет наличия дислокаций и др.).

Меру способности частиц накапливать электрический заряд оценим, определив их электрическую емкость (C), для магнетита она составит

$$C_1 = 2\pi\epsilon_0 d_1, \quad (1)$$

$$\text{и кварца } C_2 = 2\pi\epsilon_0 d_2, \quad (2)$$

Поверхностный заряд (q), возникающий на поверхности частицы магнетита при этом составит

$$q_1 = C_1 \varphi_1 = 2\pi\epsilon_0 d_1 \varphi_1, \quad (3)$$

$$\text{а частицы кварца } q_2 = C_2 \varphi_2 = 2\pi\epsilon_0 d_2 \varphi_2. \quad (4)$$

Сила притяжения двух частиц (закон Кулона) будет равна:

$$F = (q_1 q_2) / \{4\pi\epsilon_0 [(d_1 + d_2)/2]^2\} =$$

$$[2\pi\epsilon_0 d_1 \varphi_1 2\pi\epsilon_0 d_2 \varphi_2] / 4\pi\epsilon_0 [(d_1 + d_2)/2]^2 =$$

$$[(2\pi\epsilon_0)^2 d_1 \varphi_1 + d_2 \varphi_2] / 4\pi\epsilon_0 0,25(1 + d_2/d_1)2d_1 =$$

$$[4\pi\epsilon_0 \varphi_1 \varphi_2 d_2/d_1] / (1 + d_2/d_1)^2,$$

после преобразования:

$$F = [4\pi\epsilon_0 \varphi_1 \varphi_2 d_2/d_1] / (1 + d_2/d_1)^2. \quad (5)$$

Кроме силы притяжения в вязкой суспензии (пульпе), на частицы действует сила Стокса равная для магнетита

$$F_{1 \text{ магн вязк.}} = 3\pi\eta d_1 v, \quad (6)$$

а для кварца

$$F_{2 \text{ магн вязк.}} = 3\pi\eta d_2 v. \quad (7)$$

Критерием отрыва субмикронных частиц кварца с поверхности частиц магнетита является выполнение условия

$$F_{1 \text{ магн вязк.}} - F_{2 \text{ магн вязк.}} \geq F, \quad (8)$$

$$\text{или } 3\pi\eta v (d_1 - d_2) \geq 4\pi\epsilon_0 \xi_1 \xi_2 d_2/d_1 / (1 + d_2/d_1)^2. \quad (9)$$

После преобразования получим условие

$$v \geq 1,33 \epsilon_0 \xi_1 \xi_2 d_2/d_1 / \eta d_1 (1 - d_2/d_1) (1 + d_2/d_1)^2. \quad (10)$$

Вязкость суспензии (пульпы) (закон Эйнштейна) составит

$$\eta = \eta_0 (1 + 2,5 C_v), \quad (11)$$

а объемная концентрация (C_v) твердого

$$C_v = (m_{ma}/\rho_{ma}) / (m_{ma}/\rho_{ma} + m_{жi}/\rho_{ж}) = (1/\rho_{ma})(m_{ma}/m_{ж}) / (1/\rho_{ma})(m_{ma}/m_{ж} + \rho_{ma}/\rho_{ж}),$$

$$C_v = (m_{ma}/m_{ж}) / (m_{ma}/m_{ж} + \rho_{ma}/\rho_{ж}). \quad (12)$$

Подставив (12) в (11), получаем

$$\eta = \eta_0 [1 + 2,5(m_{ma}/m_{ж}) / (m_{ma}/m_{ж} + \rho_{ma}/\rho_{ж})], \quad (13)$$

а (13) в (10) и окончательный вариант условия для скорости отрыва субмикронной частицы кварца от поверхности частицы магнетита:

$$v \geq [4\epsilon_0 \xi_1 \xi_2 (d_2/d_1)] / \{ [3\eta_0 d_1 (1 + 2,5(m_{ma}/m_{ж}) / (m_{ma}/m_{ж} + \rho_{ma}/\rho_{ж})) (1 - d_2/d_1) (1 + d_2/d_1)^2] \}.$$

Оценим примерную скорость отрыва субмикронной частицы кварца от поверхности частицы магнетита, исходя из диаметра частиц $d_1 = 20,6$ мкм и $d_2 = 6,69$ мкм, в результате расчетов минимальная скорость отрыв асоставит $v_{min} = 0,52$ м/сек.

В работе [4] в экспериментах на мономинеральных фракциях минералов (магнетита, маргита, гематита и гетита) показано прочное закрепление субмикронных частиц кварца на их поверхности в процессе их совместного измельчения. При этом максимальный размер закрепленных частиц кварца не превышал 0,8 мкм. Установлено, что за счет интенсивного закрепления субмикронных частиц кварца на поверхности рудных минералов в процессе измельчения происходит образование «техногенных сростков», что снижает эффективность раскрытия минералов, нивелирует разницу в свойствах поверхности рудных и нерудных минералов и, как следствие, снижает эффективность разделения механическими методами.

Проведенные исследования охватили небольшую часть сложного процесса взаимодействия рудной и нерудной фаз при измельчении железистых кварцитов. В продолжение работы [4], в данной работе выполнен комплекс исследований по оценке загрязнения поверхности частиц рудных минералов субмикронными частицами кварца, которые оценивались по результатам изучения поверхности рудных минералов под электронным микроскопом и результатам химического анализа и т.д.

Для оценки загрязнения поверхности частиц магнетита субмикронными частицами кварца эксперименты проводились в спиртовом растворе. Исходная навеска рядового магнетитового концентрата предварительно замачивалась в спирте, далее материал помещался в камеру флотационной машины при включенном импеллере со скоростью 1750 об/мин, куда предварительно заливался спирт до обеспечения соотношения Т:Ж=6:1 и производилось перемешивание материалов течение 2-х минут. После перемешивания проба переводилась в воронку с фильтром, спиртовая часть декантировалась и проба высушивалась на воздухе. Полученные продукты поступали на дальнейшее исследование.

На рисунке 2 представлена интегральная кривая и гистограмма распределения по фракциям отмытых частиц. Средний размер отмытых частиц составил 13,95 мкм,

их удельная поверхность 1,96 м²/г (по методу БЭТ), более 50,0 % микрочастиц представлены размером менее 6,686 мкм, а 20,0 % – менее 1,817 мкм. Рентгеноструктурным анализом установлено, что отмытые частицы, в основном, представлены кварцем с незначительными примесями оксидов железа (рис. 3).

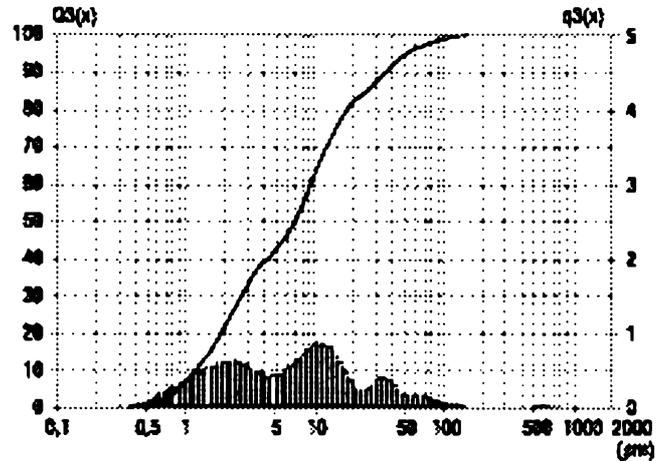


Рис. 2. Распределение по размерам микрочастиц отмытых шламов.

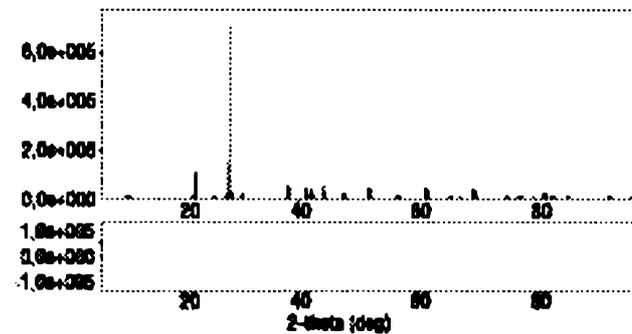


Рис. 3. Рентгенограмма отмытых шламов.

Последующие эксперименты выполнены при тех же условиях, как в водной среде, так и с применением пептизатора ($mSiO_2 \cdot nNa_2O$). Пептизатор вносился в камеру в виде 1% раствора при расходе 100-150 г/т при перемешивании 2 минуты до внесения навески. Отмытые шламы декантировались через фильтровальную бумагу с определением выхода и химического компонент по классам крупности в концентрате (табл. 2).

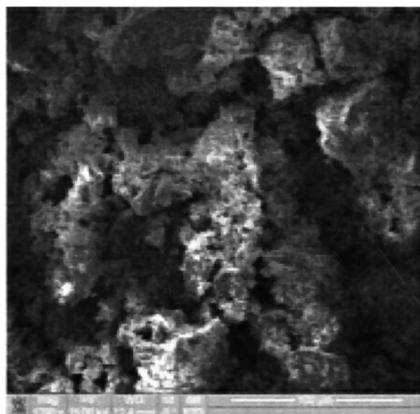
Химический анализ по классам крупности концентратов до и после отмывки показал, что массовая доля железа в концентрате 1 увеличилась на 0,2 %, в концентрате 2 на 0,5% со снижением диоксида кремния на 0,76 и 1,23% соответственно. Это подтверждают и результаты исследования с помощью растрового электронно-ионного микроскопа Quanta 3D (FEI, США) (рис. 4).

До отмывки на поверхности рудных минералов наблюдается много субмикронных частиц кварца в основном размером менее 1,5 мкм, эпизодически – 0,5 мкм, а после отмывки их количество значительно сокращается. Энергодисперсионным рентгеновским микроанализом EDXS (США) также показана значительная очистка поверхности магнетита от шламистых частиц (рис. 5, табл. 3).

Результаты отмывки шламов по классам крупности в магнетитовом концентрате.

Продукт	Кол во опытов	Выход класса крупности и массовая доля в нем компонент, %						В продукте Fe/SiO ₂ обм/своб %
		+ 0,045 мм			+ 0,045 мм			
		Выход	Fe	SiO ₂ обм	Выход	Fe	SiO ₂ обм	
концентрат 1	37	7,2	59,9	15,16	92,8	70,21	2,40	69,5/3,32/3,09
концентрат 2	41	36,9	60,3	14,19	63,1	69,46	3,73	66,08/7,59/6,46
после отмывки								
концентрат 1	37	6,6	61,76	5,23	93,4	70,25	2,37	69,7/2,56/1,46
концентрат 2	41	35,7	60,59	12,61	64,3	69,9	2,89	66,58/6,36/5,14
после отмывки с пептизатором								
концентрат 1	37	6,4	63,22	4,32	93,6	70,25	2,29	69,8/2,42/1,23
концентрат 2	41	34,8	60,82	11,32	65,2	70,0	2,69	66,8/5,69/4,86

а)



б)



Рис. 4. Магнетитовый концентрат до (а) и после отмывки (б) (класс +0,045 мм, зерна магнетита (темное), увел. 5000).

Как видно из полученных экспериментальных данных при измельчении происходит закрепление и удержание субмикронных частиц кварца на поверхности магнетита, которые засоряют концентрат вредными примесями, снижая его металлургическую ценность. Как было установлено в [4], степень их закрепления на поверхности рудных частиц для разных минералов различна.

Таблица 3

Относительная массовая доля элементов в образцах по картам распределения магнетитового концентрата до и после отмывки.

концентрат магнетитовый	Массовая доля элементов, %					
	Fe	Si	Ca	Mg	Al	S
концентрат 1:						
без отмывки	67,0	13,4	5,3	7,1	6,1	1,1
с отмывкой	91,2	6,9	0,5	0,4	0,1	0,9
концентрат 2:						
без отмывки	59,4	18,0	4,0	4,7	12,9	1,0
с отмывкой	75,1	16,8	3,8	3,0	0,4	0,9

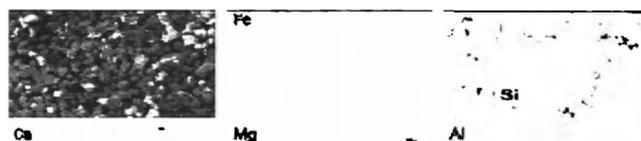


Рис. 5. Распределение железа и примесных элементов в магнетитовом концентрате (снято (слева направо): в электронах, при характеристическом излучении (Fe, Si, Ca, Mg, Al)).

Таким образом, установлено:

- ◇ прочное закрепление субмикронных частиц кварца на поверхности частиц магнетита в рядовом магнетитовом концентрате;
- ◇ притяжению, закреплению и удержанию субмикронных частиц кварца способствуют механические силы и поверхностные заряды на частицах магнетита и кварца;
- ◇ условие отрыва субмикронных частиц кварца с поверхности магнетита ($v_{\min} = 0,52$ м/сек);
- ◇ экспериментами, проведенными на рядовом магнетитовом концентрате текущего производства, подтверждены теоретические исследования [4] и показана сложность процесса взаимодействия рудной и нерудной фаз железистых кварцитов при измельчении. ■

ЛИТЕРАТУРА

1. Глозьян Т.Н. Теоретические и экспериментальные исследования получения высококачественных концентратов // Горный информационно-аналитический бюллетень, 2010, № 4.

2. Чантурия Е.Л., Гзоян С.Р. Современное состояние теории и практики получения высококачественных магнетитовых концентратов // Горный информационно-аналитический бюллетень, 2012, препринт № 12.
3. Гзоян С.Р. Обоснование механизма взаимодействия частиц в процессе флокуляции магнетитового концентрата // Маркшейдерия и недропользование, 2011, № 5.
4. Гзоян С.Р. Исследование механизма закрепления субмикронных частиц кварца на поверхности рудных минералов джеспилитов // Научные ведомости БелГУ, 2017, № 25, вып. 41.



VEGA DM-180

ЛАЗЕРНЫЙ ДАЛЬНОМЕР

КОМПАКТНЫЙ ЛАЗЕРНЫЙ ДАЛЬНОМЕР VEGA DM-180 ПРЕДНАЗНАЧЕН ДЛЯ БЫСТРОГО ИЗМЕРЕНИЯ РАССТОЯНИЙ ДО ОКРУЖАЮЩИХ ОБЪЕКТОВ ОДНИМ ЧЕЛОВЕКОМ НА УДАЛЕНИИ ДО 80 МЕТРОВ. ВСТРОЕННЫЙ ДАТЧИК НАКЛОНА ПОЗВОЛЯЕТ ВЫЧИСЛЯТЬ ГОРИЗОНТАЛЬНОЕ РАССТОЯНИЕ ДО ЦЕЛИ С УЧЕТОМ НАКЛОНА ДАЛЬНОМЕРА. ЛАЗЕРНЫЙ ДАЛЬНОМЕР VEGA DM-180 СНАБЖЕН ВНУТРЕННИМ АККУМУЛЯТОРОМ, КОТОРЫЙ ОБЕСПЕЧИВАЕТ ДО 25 000 ИЗМЕРЕНИЙ НА ОДНОМ ЗАРЯДЕ.



ФУНКЦИИ:

- ТАЙМЕР
- НЕПРЕРЫВНОЕ ИЗМЕРЕНИЕ (ФУНКЦИЯ MIN/MAX)
- СЛОЖЕНИЕ/ВЫЧИТАНИЕ
- ПЛОЩАДЬ/ОБЪЕМ
- ПОДСВЕТКА ДИСПЛЕЯ (ВКЛЮЧАЕТСЯ АВТОМАТИЧЕСКИ)
- ПОЗИЦИОННАЯ СКОБА
- ЗВУКОВОЙ СИГНАЛ
- ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЫСОТЫ ПО НАКЛОННЫМ ИЗМЕРЕНИЯМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДАТЧИКА УГЛА НАКЛОНА
- ВЫЧИСЛЕНИЕ ГОРИЗОНТАЛЬНОГО РАССТОЯНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДАТЧИКА УГЛА НАКЛОНА
- ДАТЧИК УГЛА НАКЛОНА 60 ГРАДУСОВ
- ПАМЯТЬ (19 ИЗМЕРЕНИЙ)



КОМПЛЕКТАЦИЯ:

ЛАЗЕРНЫЙ ДАЛЬНОМЕР VEGA DM-180. ЧЕХОЛ, ЗАРЯДНОЕ УСТРОЙСТВО (MICROUSB), ИНСТРУКЦИЯ НА РУССКОМ ЯЗЫКЕ.

ООО "Геомар Недра", 127521, Москва, 17-й проезд Марьиной рощи, д.9
Тел./факс (495) 618-7001, 618-6207, e-mail: geomarnedra@mail.ru



DISTO X310

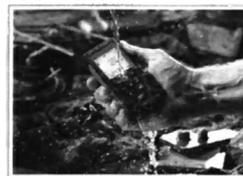
ЛАЗЕРНЫЙ ДАЛЬНОМЕР



КОМБИНАЦИЯ ИЗМЕРЕНИЙ УГЛА И РАССТОЯНИЯ ПОЗВОЛЯЕТ ИЗМЕРЯТЬ РАССТОЯНИЯ, КОГДА ОБЫЧНЫЕ СПОСОБЫ НЕ РАБОТАЮТ. ДАТЧИК УГЛА НАКЛОНА МОЖЕТ БЫТЬ ИСПОЛЬЗОВАН В КАЧЕСТВЕ ЭЛЕКТРОННОГО УРОВНЯ. ЛИНЗЫ DISTO ВЫПОЛНЕНЫ ИЗ ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННОГО СТЕКЛА, ПОЭТОМУ ДАЮТ СТАБИЛЬНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ПРИ ЛЮБЫХ ТЕМПЕРАТУРАХ. ИЗМЕРЕНИЯ ДО 120 МЕТРОВ ЧЕРЕЗ ПРЕПЯТСТВИЯ С ТОЧНОСТЬЮ $\pm 1,0$ ММ БЛАГОДАРЯ ДАТЧИКУ УГЛА НАКЛОНА 360 ГРАДУСОВ! LEICA DISTO X310 ОСНАЩЕН МЕТАЛЛИЧЕСКИМ КРЕПЛЕНИЕМ ДЛЯ ШТАТИВА. ВНУТРЕННИЙ КОРПУС ИЗГОТОВЛЕН ИЗ ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННОГО КОМПОЗИТНОГО МАТЕРИАЛА, КОТОРЫЙ ПРИМЕНЯЕТСЯ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ДВИГАТЕЛЕЙ. ЭТОТ МАТЕРИАЛ ЛЕГКИЙ, НО В ТО ЖЕ ВРЕМЯ ИМЕЕТ ПРОЧНОСТЬ МЕТАЛЛА.

СТАНДАРТНЫЙ КОМПЛЕКТ:

ПРИБОР. КОМПЛЕКТ БАТАРЕЙ. ЧЕХОЛ. ИНСТРУКЦИЯ НА РУССКОМ ЯЗЫКЕ.



ООО "Геомар Недра", 127521, Москва, 17-й проезд Марьиной рощи, д.9
Тел./факс (495) 618-7001, 618-6207, e-mail: geomarnedra@mail.ru

ПРОБЛЕМА ОЦЕНКИ РЕНТАБЕЛЬНОСТИ ОТРАБОТКИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

ASSESSMENT OF MINE DEVELOPMENT PROFITABILITY

*S. Reshetnyak,
doctor of engineering sciences,
professor,
senior researcher;
D. Vedrova,
candidate of engineering sciences,
assistant,
The National Mineral Resources (Mining) University,
Saint-Petersburg.*

The paper is dedicated to the assessment of promising fields development profitability with purpose to attract more businessmen into mining industry and to stimulate growth of competition at the market of subsoil use.

Keywords: mineral resources, field, classification, assessment, profitability, financial and legal mechanisms.

С о времени возврата к рыночному укладу российского народного хозяйства сделано многое, чтобы гармонизировать отечественную терминологию минерально-сырьевого сектора экономики с понятиями промышленно развитых стран [1-3]. Как в целом по Российской Федерации, так и по отдельным регионам была произведена ревизия минерально-сырьевых ресурсов для оценки возможностей разработки месторождений полезных ископаемых в рыночных условиях конкуренции [4-6]. Но в настоящее время по-прежнему проблема привлечения инвестиций в сферу недропользования остаётся одной из наиболее актуальных. С крупными вертикально-интегрированными горнодобывающими компаниями, постепенно превращающимися в монополии, становится всё сложнее конкурировать. В то же время, крупномасштабные компании ограничивают круг своих интересов исключительно мощными месторождениями, оставляя вне своего внимания мало- и даже среднемасштабные залежи полезных ископаемых. А небольшие компании и отдельные предприниматели, для которых проекты освоения не крупных месторождений экономически весьма привлекательны, опасаются рисков, связанных с недостаточно корректной оценкой рентабельности разработки таких месторождений. Как результат, страдает социальная и экологическая составляющая освоения месторождения.

Между тем, известно, что даже при близкой к нулевой рентабельности разработки месторождений полезных ископаемых, государство и общество весьма заинтересованы в вовлечении их в эксплуатацию [7, 8]. С началом разработки увеличивается поток налогов государству и регионам, растёт спрос и, соответственно, объём производства горной

*С.П. Решетняк,
доктор технических наук,
профессор,
старший научный сотрудник;
Д.А. Ведрова,
кандидат технических наук,
ассистент,
Санкт-Петербургский горный университет,
г. Санкт-Петербург.*

Ключевые слова: недра, месторождение, классификация, оценка, рентабельность, финансовые и правовые механизмы.

и иной техники, материалов, увеличивается количество рабочих мест, получают дополнительные импульсы развития строительная, энергетическая и банковская отрасли. Проще говоря, начало освоения месторождения становится триггером оживления экономики региона и, в конечном счёте, государства. Ведущие экономики мира давно осознали это и предоставляют весьма результативные преференции инвесторам, вкладывающимся в разработку месторождений полезных ископаемых [9, 10].

До заключения официального договора с Министерством природных ресурсов и экологии либо с федеральным агентством по недропользованию, предприниматель или группа инвесторов проходят процедуру участия в конкурсе, на который каждому участнику необходимо предоставить бизнес-план либо предварительное технико-экономическое обоснование разработки предлагаемого участка недр.

В проектных организациях, разрабатывающих технико-экономические обоснования вариантов отработки месторождения, как правило, руководствуются внутрикорпоративными критериями, включающими в себя как чисто экономические показатели (ЧДД, ВНД и проч.), так и социальные, ресурсные и экологические критерии. Однако тщательное изучение месторождения в таком случае начинается уже по факту приобретения лицензии на недропользование.

Зачастую, предпринимателям и инвесторам приходится полагаться на частное мнение экспертов в области проектирования горных работ, от личного опыта и компетентности которых зависит уровень риска вложения долгосрочных инвестиций.

При этом такие объективные и тяжело с должной степенью вероятности прогнозируемые риски, как неподтверждение геологических запасов, обнаружение неблагоприятных горно-технических условий, осложняющих осуществление технологических процессов, движение курсов основных валют, влияющих на стоимость и эксплуатацию технического оборудования — подчас исключают положительное решение о выборе объекта недропользования, в то время как вероятность успешного осуществления его рентабельной разработки остается недооценённой [11].

С целью заинтересовать инвесторов, как в крупных, так и в малых проектах освоения месторождений целесообразной стала бы разработка методики оценки рентабельности отработки месторождений, способной послужить более-менее объективной основой для создания унифицированной классификации и систематики месторождений, учитывающей комплекс экономических, социальных и экологических критериев для частных инвесторов, вплоть до индивидуальных предпринимателей, готовых осваивать месторождения не крупного масштаба, но привлекательных персонально.

В настоящий момент в РФ единой методики прогноза и оценки эффективности разработки месторождений, аккредитованной научным сообществом и утверждённой надзорными органами в сфере недропользования, не существует. В то же время в промышленно развитых государствах такие примеры имеются [12, 13], в частности, по наиболее распространённым видам минерального сырья (по-английски – commodities).

Оценка факторов, влияющих на рентабельность разработки месторождения

Разработке месторождения, как правило, предшествует доразведка и проведение инженерных изысканий, включающих в себя бурение, отбор и лабораторный анализ образцов горных пород с различных глубин залегания, из контактных зон между разными литотипами и из зон геологических неоднородностей, с последующим проектированием на базе полученных данных объёмной структурно-блочной модели рудного тела или тел с запрограммированным содержанием полезных и вредных компонентов в блоке. На основе данных геологической разведки и доразведки производится обоснование кондиций на полезное ископаемое и уже на их основе – подсчёт и постановка на государственный баланс запасов месторождения. В ту же модель вводится информация о структуре и свойствах вмещающих месторождение пород. На основе модели выбирается оптимальный способ разработки месторождения, учитывающий экономический потенциал вовлекаемых в отработку запасов и геотехнические особенности массива. По среднестатистическим подсчётам стоимость капитальных вложений на данном этапе оценивается в 10% от общей массы инвестиций.

Создание инфраструктуры, обеспечивающей транспортный доступ к месту разработки, подведение коммуникаций, обустройство условий для жизни и труда персонала предприятия и прочий комплекс горно-строительных работ, предшествующих началу стабильной эксплуатации, может занять от года до 5 лет, а доля от общего объёма капитальных вложений составляет до 30%.

Приобретение пускового комплекта технологического оборудования, его монтаж, обучение персонала и сопутствующие пуску-наладке затраты являются самой дорогостоящей частью подготовки горного производства, требующей до 50% от первоначальных вложений.

Оставшиеся 10% расходуются преимущественно на заработную плату персонала, страховые взносы и компенсации, платы по кредитам, если капитал или его часть является заёмными.

На основе обобщения всех перечисленных факторов, влияющих на рентабельность отработки, можно сделать вывод, что чем более полную информацию потенциальный недропользователь получит ещё на стадии объявления кон-

курса по приобретению лицензии на отработку конкретного месторождения, тем легче ему будет сопоставить возможные риски со своими финансовыми возможностями и принять решение о самостоятельном участии в аукционе, либо своевременно пригласить к участию соинвесторов.

Государство, как владелец недр, на настоящий момент предоставляет соискателям лицензии следующую информацию о месторождении или даже рудопроявлении: название и географическое положение, размеры и координаты контурного земельного отвода, статус земель, объёмы утверждённых запасов (если они имеются, чаще всего это категория C_2) и прогнозных ресурсов категории P_1 и ниже (P_2 и P_3). Подразумевается, что этой информации достаточно, чтобы самостоятельно изучить степень освоенности района месторождения и произвести первичную оценку стоимости обустройства инфраструктуры, уточнить статус близлежащих земель с целью оценки возможности их потенциального занятия; подсчитать приблизительные объёмы производства, годовую производительность будущего предприятия, количество и затраты на технологическое оборудование и технический персонал, исходя из этих прогнозов.

На деле именно недостаточная точность подсчёта предлагаемых к отработке запасов и ресурсов заставляет начинающих недропользователей делать выбор в пользу аренды участков, уже разведанных и эксплуатируемых, так как в случае неподтверждения прогнозных объёмов ресурсов стоимость лицензии и капитальные вложения, произведённые на текущий момент, возврату не подлежат.

В такой ситуации акцент в классификации месторождений по рентабельности отработки следует делать на степени разведанности, объёмах и содержании полезного компонента (компонентов), исходя из статистических данных о месторождениях-аналогах в данном геологическом регионе или на подобных разработках в целом. Например, если месторождение имеет аналоги (то есть похожие или подобные месторождения) в данном регионе, и соседние участки успешно отрабатываются и могут послужить источником необходимой для оценки информации, месторождение получит индекс «А»; если же в данном регионе подобных разработок нет, но есть основания полагать, что такие месторождения эксплуатируются или ранее были в разработке, а в настоящий момент законсервированы в других регионах, но могут послужить базой для дополнительного получения информации, месторождение получит индекс «Б»; в случае, когда месторождение можно считать уникальным в своём роде, оно получит индекс «В».

Во вторую очередь необходимо предоставлять оценку по степени удалённости месторождения от основных транспортных путей и населённых пунктов: если месторождение приближено к источникам транспортных и энергетических коммуникаций, водным и трудовым ресурсам – месторождение получит индекс «А»; если хотя бы один из перечисленных факторов является недоступным в настоящий момент, категория месторождения снижается до «Б»; месторождения, расположенные в наименее освоенных районах, получат индекс «В».

В третьих, исходя из заинтересованности государства в социально-экономическом развитии региона, целесообразно было бы предоставлять ряд гарантий, поддержек и субсидий в виде ранжирования объёмов государственного участия для

районов, например, с наиболее высоким уровнем безработицы: категория «А» – государственная гарантия на возврат стоимости приобретённой лицензии при неподтверждении прогнозных ресурсов. В случае, когда индекс, присвоенный по принципу аналогичных месторождений, был равен или ниже «Б», предприниматель, принимая риски неподтверждения ресурсов, получает возможность возврата средств, уплаченных за лицензию, либо льготы на приобретение новой. Категория «Б» в данном случае будет гарантировать господдержку

и субсидирование фонда заработной платы в случае критичного скачка цен на мировом рынке данного вида сырья или падения курса рубля на внутреннем рынке. Категория «В» будет соответствовать наименее рискованным капиталовложениям с высокой степенью разведанности месторождений либо традиционно стабильным рынком сбыта, не требующим дополнительного субсидирования.

В соответствии с предложенной классификацией месторождение получает комплексный индекс, который будет оп-

Таблица 1

Классификация оценки рентабельности месторождения.

Индекс по классификации оценки рентабельности отработки месторождений	Расшифровка значения индекса	Коэффициент возврата средств
ААБ	В районе месторождения есть аналогичные предприятия; район освоен; государство заинтересовано в развитии горнодобывающей отрасли	0,0
ААВ	В районе месторождения есть аналогичные предприятия; район освоен; дополнительное субсидирование не предусмотрено	0,05
АББ	В районе месторождения есть аналогичные предприятия; район недостаточно освоен; государство заинтересовано в развитии горнодобывающей отрасли и гарантирует субсидирование в предусмотренных ситуациях	0,13
АБВ	В районе месторождения есть аналогичные предприятия, но освоен он в недостаточной степени; дополнительное субсидирование не предусмотрено	0,15
АВБ	В районе месторождения есть аналогичные предприятия, но он является совсем не освоенным; государство заинтересовано в развитии горнодобывающей отрасли и гарантирует субсидирование в предусмотренных ситуациях	0,2
АВВ	В районе месторождения есть аналогичные предприятия, успешно осуществляющие его эксплуатацию; район не освоен и достаточно отдалён от поселений и коммуникаций; дополнительное субсидирование не предусмотрено	0,3
БАБ	В районе месторождения аналогичных предприятий нет, но месторождение не уникально в своем роде, технологии его отработки известны; район освоен; государство заинтересовано в развитии горнодобывающей отрасли и гарантирует субсидирование в предусмотренных ситуациях	0,15
БАВ	В районе месторождения аналогичных предприятий нет, но технологии его отработки известны; район освоен; дополнительное субсидирование не предусмотрено	0,2
ББА	В районе месторождения аналогичных предприятий нет, но технологии его отработки успешно опробованы на других предприятиях отрасли; район недоосвоен; государство заинтересовано в развитии горнодобывающей отрасли и берёт на себя риск неподтверждения ресурсов в объёме, равном стоимости лицензии	0,15
БББ	В районе месторождения аналогичных предприятий нет, но технологии его отработки успешно опробованы на других предприятиях отрасли; район недоосвоен; государство заинтересовано в развитии горнодобывающей отрасли и гарантирует субсидирование в предусмотренных ситуациях	0,22
ББВ	В районе месторождения аналогичных предприятий нет, но технологии его отработки успешно опробованы на других предприятиях отрасли; район недоосвоен; дополнительное субсидирование не предусмотрено	0,3
БВА	В районе месторождения аналогичных предприятий нет, но технологии его отработки успешно опробованы на других предприятиях отрасли; район не освоен и достаточно отдалён от поселений и коммуникаций; государство заинтересовано в развитии горнодобывающей отрасли и берёт на себя риск неподтверждения ресурсов в объёме, равном стоимости лицензии	0,35
БВБ	В районе месторождения аналогичных предприятий нет, но технологии его отработки успешно опробованы на других предприятиях отрасли; район не освоен и достаточно отдалён от поселений и коммуникаций; государство заинтересовано в развитии горнодобывающей отрасли и гарантирует субсидирование в предусмотренных ситуациях	0,4
БВВ	В районе месторождения аналогичных предприятий нет, но технологии его отработки успешно опробованы на других предприятиях отрасли; район не освоен и достаточно отдалён от поселений и коммуникаций; дополнительное субсидирование не предусмотрено	0,5
ВАБ	Месторождение уникально по своим горно-геологическим условиям; район освоен; государство заинтересовано в развитии горнодобывающей отрасли и гарантирует субсидирование в предусмотренных ситуациях	0,35
ВАВ	Месторождение уникально по своим горно-геологическим условиям; район освоен; дополнительное субсидирование не предусмотрено	0,4
ВБА	Месторождение уникально по своим горно-геологическим условиям; район недоосвоен; государство заинтересовано в развитии горнодобывающей отрасли и берёт на себя риск неподтверждения ресурсов в объёме, равном стоимости лицензии	0,4
ВББ	Месторождение уникально по своим горно-геологическим условиям; район недоосвоен; государство заинтересовано в развитии горнодобывающей отрасли и гарантирует субсидирование в предусмотренных ситуациях	0,42
ВБВ	Месторождение уникально по своим горно-геологическим условиям; район недоосвоен; дополнительное субсидирование не предусмотрено	0,45
ВВА	Месторождение уникально по своим горно-геологическим условиям; район не освоен и достаточно отдалён от поселений и коммуникаций; государство заинтересовано в развитии горнодобывающей отрасли и берёт на себя риск неподтверждения ресурсов в объёме, равном стоимости лицензии	0,5
ВВБ	Месторождение уникально по своим горно-геологическим условиям; район не освоен и достаточно отдалён от поселений и коммуникаций; государство заинтересовано в развитии горнодобывающей отрасли и гарантирует субсидирование в предусмотренных ситуациях	0,55
ВВВ	Месторождение уникально по своим горно-геологическим условиям; район не освоен и достаточно отдалён от поселений и коммуникаций; дополнительное субсидирование не предусмотрено	0,6

ределять стоимость лицензии на его отработку и порядок участия в конкурсе на её приобретение, что позволит систематизировать месторождения по рентабельности отработки и облегчить принятие решения об участии в аукционе потенциальным недропользователям. Например, индекс месторождения по рентабельности «ААВ» будет означать, что месторождение является типичным, горно-геологические условия достаточно изучены и имеют аналоги в регионе, район освоен и обеспечен необходимой инфраструктурой, дополнительное субсидирование в такой ситуации не предусматривается.

Примерная классификация месторождений по рентабельности отработки приведена в *табл. 1*.

Степень влияния факторов оценки рентабельности месторождений на стоимость лицензии недропользования

Для достижения конечной цели повышения инвестиционной привлекательности объектов недропользования и конкурентоспособности не крупных региональных горнодобывающих компаний при объявлении конкурса на реализацию лицензии на разработку месторождения предлагается учитывать приведённую классификацию месторождений по рентабельности отработки. Часть стоимости лицензии для малых компаний и индивидуальных предпринимателей, победивших в аукционе, предлагается возвращать в форме налогового вычета, в размере, соответствующем коэффициенту возврата средств по классификации оценки рентабельности отработки месторождений.

Не секрет, что выйти на рынок природных ресурсов самостоятельно без протекции со стороны чиновников

и поддержки крупного капитала – задача, посильная исключительно самым упорным предпринимателям. Нередки случаи, когда в конкурсах по получению лицензии на разработку недр принимают участие подставные организации, специализирующиеся зачастую на оформлении документальной части заявки, выполняющие работу с формальной стороны вопроса за организации, давно и успешно наладившие добычный бизнес, незаинтересованные в дополнительных вложениях в совершенствовании условий труда, развитии социальной сферы и поддержании благоприятной экологической обстановки в регионе. Таким образом, разработка и введение классификации месторождений по рентабельности отработки, с одной стороны, привлечёт большее число предпринимателей в горнодобывающую отрасль, повысив естественным образом конкуренцию на рынке минеральных ресурсов, а, с другой стороны, адресная поддержка и гибкие изменения в системе налогообложения простимулируют потенциального недропользователя развивать краевую экономику.

Рассматриваемую в статье проблему не однажды пытались решать отечественные учёные [14], но результаты пока остаются лишь попытками. Актуальность доведения указанной проблемы до окончательного решения пока остаётся «в повестке дня».

Авторы статьи с благодарностью примут как конструктивные, так и критические мнения об идее классификации месторождений и рудопроявлений, находящихся в нераспределённом геологическом фонде страны, по привлекательности инвестирования в их промышленное освоение. ■

ЛИТЕРАТУРА

1. Diatchkov S.A. Principles of classification of reserves and resources in the CIS countries // Mining Engineering. - 1994. - No 3. - pp. 214-217.
2. Решетняк С.П. О сопоставлении классификаций запасов и ресурсов минерально-го сырья // Решетняк С.П., Мацко Н.А. // Открытые горные работы. - 2001. - № 1.
3. Решетняк С.П. Терминология и классификации запасов и ресурсов минерального сырья за рубежом / Горно-металлургический комплекс России: состояние, перспективы развития. Материалы II Всероссийской научно-практической конференции, посвящённой 70-летию кафедры «Технология разработки месторождений» имени академика М.И. Агошкова. - Владикавказ. - Изд. СКГМИ «Терек». - 2003. - С. 49-52.
4. Путин В.В. Минерально-сырьевые ресурсы в стратегии развития российской экономики // Записки Горного института. - СПб., - СПГГИ. - 1999. - Том 144 (1). - С. 3-9.
5. Бусырев В.М. Развитие идеи рационального недропользования / В.М. Бусырев, С.П. Решетняк, О.Е. Чуркин // Горный информационно-аналитический бюллетень. - М., - изд. МГГУ. - 2006. - № 9. - С. 122-125.
6. Козырев А.А. Оценка экономической эффективности освоения перспективных месторождений Кольского полуострова / А.А. Козырев, С.П. Решетняк, О.Е. Чуркин, С.В. Жабин // Горный информационно-аналитический бюллетень. - М., - изд. МГГУ. - 2006. - № 7. - С. 375-379.
7. Gentry D.W., O'Neil T.J. Mine Investment Analysis. - Amer. Inst. Min., Metall. Pet. Eng. - New York, 1984. - pp. 103-149.
8. Brennan M.J., Schwartz E.S. Evaluating Natural Resource Investments // The Journal of Business. - 1985. - No 58. - pp. 135-157.
9. Camm T.M. Simplified Cost Model for Prefeasibility Mineral Evaluation // Bureau of Mines Information Circular. - 1991. - 35 p.
10. Taylor H.K. Ore reserves, mining and profit // The Canadian mining and metallurgical bulletin. - 1994. - No 983, Vol. 87. - pp. 38-46.
11. Palm S.K., Pearson N.D., Read J.A., Jr. Option Pricing: a New Approach to Mine Valuation // CIM Bulletin. - 1986. - May. - pp. 61-66.
12. An Appraisal of Minerals Availability for 34 Commodities. - US Department of the Interior, Bureau of Mines. - 1987 - Bulletin 692 - 300 p.
13. A Guide for Reporting Exploration Information, Mineral Resources, and Mineral Re-serves. - SME, 1999. - pp. 1-17.
14. Пешков А.А. Доступность минерально-сырьевых ресурсов / А.А. Пешков, Н.А. Мацко. - М.: - Наука. - 2004. - 280 с.

О 300-ЛЕТИИ ПРИНЯТИЯ БЕРГ-ПРИВИЛЕГИИ

ON THE 300TH ANNIVERSARY OF THE BERG-PRIVILEGE ADOPTION

*A. Grevtsev,
executive Director,
Scientific Businesses «Mining»,
Moscow.*

Presented analysis of Peter I decree from 10.12.1719 «About institution of Berg-Privilege for leading there work about ores and minerals», which describe cultural and historical meaning of this fact. Justified thesis about that fact has become the start of implementation in Russian state mining industry.

Keywords: mountain supervision, mountain easement, decree of Peter I from 10.12.1719, Peter I, Berg-Privilege, history of mining industry law, subsoil use licensing history, decree «about the bowels», reforms of Peter I, history of Russian legislation.

Добыча полезных ископаемых в России осуществляется с древнейших времен. Однако государственное регулирование в этой области и осуществление контрольных и надзорных функций со стороны государства в современном понимании возникли лишь при первом Всероссийском Императоре — Петре I. Фактическое начало контрольно-надзорной деятельности положено указом Петра I от 10.12.1719 «Об учреждении Берг-Коллегиума для ведения в оном дел о рудах и минералах» (далее — Указ от 10.12.1719).

Указ от 10 декабря 1719 года (по современному григорианскому календарю — 23 декабря 1719 года, далее все даты приведены по старому стилю, кроме дат современных законов и законопроектов) существенно отличается от всех иных указов, наказов, записей и других актов, принятых в области регулирования добычи полезных ископаемых до него. Данное отличие заключается в том, что, во-первых, Указ от 10.12.1719 в отличие от всех иных предшествующих актов в данной области регулирования обладает всеми признаками нормативного правового акта в современном понимании: он является письменным документом со всеми присущими ему реквизитами, принят уполномоченным органом в результате нормотворческой деятельности (стоит отметить, что в этот период происходит систематическая нормотворческая деятельность по формированию целого ряда контрольно-надзорных органов — коллегий, например, указом от 11.12.1719 введен регламент и учреждена Государственная Камер-Коллегия), вводит нормы права в соответствующей отрасли регулирования, рассчитан на многократное использование, направлен на неопределенный круг лиц; во-вторых, Указом от 10.12.1719 впервые учреждается орган — Берг-Коллегия, который наделен специальными строго установленными полномочиями по осуществлению функций надзора в области добычи полезных ископаемых.

До принятия Указа от 10.12.1719, то есть до учреждения Берг-Коллегии, «на Москве» существовал, учрежденный

*А.Ю. Гревцев,
Исполнительный директор,
НП «СРГП «Горное дело»,
г. Москва.*

Ключевые слова: Горный надзор, горный сервитут, указ Петра I от 10.12.1719, Петр I, Берг-Коллегиум, Берг-Коллегия, Берг-Привилегия, Приказ рудокопных дел, история горного права, история лицензирования недропользования, Закон «О недрах», реформы Петра I, история законодательства России.

указом Петра I от 24.08.1700, Приказ рудокопных дел (в разных актах он называется по-разному: Приказ рудных дел, Рудный приказ и др., кстати, эта удивительная и необычная традиция литературного разнообразия при использовании юридических терминов в законах и иных правовых актах сохранилась до сегодняшнего дня, в Законе Российской Федерации «О недрах» данная традиция особенно широко применяется, например, правовой термин «рациональное использование и охрана недр» — ст. 3, 10, 23 в данном Законе обозначен также по-разному: «рациональное использование недр» — ст. 2, «использование и охрана недр» — ст. 5, «использование недр» — ст. 7, «охрана недр» — ст. 38, и еще около десятка всевозможных словосочетаний для обозначения того же понятия — ст. 4, 13.1, 29, 25.1, 30, 33, 50, и таких примеров в данном Законе много). Однако данный указ от 24.08.1700 представляет из себя «именное» распоряжение о назначении конкретных лиц на должности, и норм регулирования в области добычи полезных ископаемых в нем нет. Все иные указы и наказания в области добычи полезных ископаемых, принимаемые в период до 1719 года носят исключительно проектных характер: Петр I в канцелярской манере ставит текущую хозяйственную задачу — разобраться, что вообще происходит в государстве в области добычи полезных ископаемых и наладить систематическую доставку в Москву золотых, серебряных и медных руд для целей чеканки монет. О регулировании в области добычи полезных ископаемых речь еще не шла, и деятельность специалистов в данной области (рудокопов) носила самобытный характер. Поиск, добыча, переработка и реализация полезных ископаемых осуществлялись кем угодно и, как угодно. Следует отметить, что задача по систематическому обеспечению Москвы рудами была выполнена, и в связи с этим в 1711 году Приказ рудокопных дел был упразднен, доставку руд обеспечивали губернаторы на местах.

Указами от 17.05.1715 и от 13.07.1715 Петр I воссоздает Приказ рудных дел, но уже в Санкт-Петербурге. Однако до принятия Указа от 10.12.1719 функции надзора по-прежнему не урегулированы. Принято считать, что концепция такого регулирования впервые заявлена в 1712 году И.Ф. Блюэром в поданном им лично Петру I мемориале, где он подробно устанавливал производство нового ведомства, его права, состав и др. То есть Указ от 10.12.1719 довольно долго и основательно разрабатывался.

Необходимо отметить, что Указ от 10.12.1719 стал одним из самых передовых и инновационных актов того времени. Даже беглый обзор иной нормотворческой деятельности Петра I в тот же период времени показывает какого уровня проблемы приходилось ему решать одновременно с введением таких грандиозных форм государственного регулирования, как указанная система коллегий. Например, указом от 08.06.1719 «О запрещении выпускать на городские улицы домашний скот» вводится запрет для жителей Санкт-Петербурга всех чинов на предоставление скоту возможности свободно перемещаться по Санкт-Петербургу, поскольку скот портит дороги и деревья. Другой пример, указ от 01.06.1719 Генерала-Полицмейстера Санкт-Петербурга, изданный по поручению Петра I «О запрещении засаривать Неву и другие реки нечистотою» запрещает жителям Санкт-Петербурга всех чинов и сословий на сброс мусора в р. Неву: «... отнюдь никакого помету и сору на Неву и на другие реки из дворов своих вывозить не дерзать и в те реки не бросать... а ежели кто впредь презирая Его Царского Величества указы, будут на помянутые реки всякий сор и помет вывозить и метать, и с тем будут пойманы или сем в том изобличены за то будут биты кнутом и сосланы будут в каторжную работу». Дело дошло до того, что на Неве из-за мусора остановилось судноходство. И вот на фоне этого Петр I вводит нормативные положения, которые по своему уровню могут сравниться и сопоставляться с современным нормативно-правовым регулированием, а в чем-то, как будет показано ниже, опережают его.

Начать рассмотрение Указа от 10.12.1719 следует с его преамбулы. Ее содержание показывает, что Петр I ясно осознал, какие именно задачи стоят перед ним при урегулировании надзорной функции государства в области добычи полезных ископаемых. В абз. 3 преамбулы Петр I дает оценку фактическому состоянию горнодобывающей отрасли того времени и подчеркивает значение и необходимость нормативного регулирования в данном направлении: «Наше же Российское Государство, перед многими иными землями преизобилует, и потребными металлами и минералами благословенно есть, которые до нынешнего времени без всякого прилежания исканы, иначе же не так употреблены, как принадлежит, тако что многая польза и прибыль, который бы нам и подданным нашим из оного произойти мог, пренебрежен».

В абз. 4 преамбулы Петр I указывает основные причины отсутствия надлежащего рационального недропользования в государстве:

- ♦ «частью наши подданные рудокопным делам, и как с оную в пользу государственную и всенородную произвести не разумели»;
- ♦ «частью же иждивения и трудов к оному приложити отважиться не хотели, опасаясь, дабы некогда заведенные рудокопные заводы, когда с них добрая прибыль будет, от них отняты бы не были».

Принципиально важными являются абз. 5-6 преамбулы, где учреждается Берг-Коллегия, которая наделяется именно надзорными полномочиями: «... мы в пользу Государства, и всем нашим верным подданным, особливо (т.е. отдельно от остального государственного аппарата) Берг коллегиям всемилоостиво учредить изволили, и по нас оному власть и мочь дали, единым судиею быти (т.е. указание на Берг-

Коллегию, как на единственный полномочный орган по принятию решений в указанной области регулирования) над всеми к тому принадлежащими делами и особами, чтобы ни каким образом Губернаторы, Воеводы, ниже прочие поставленные начальники в рудокопные дела вступали и мешались...». Указание Петром I на Берг-Коллегию как на судебный орган подразумевает не судебные полномочия в современном понимании, а полномочия судьи в библейском смысле: Берг-Коллегия наделяется управленческими (руководящими) и экспертными полномочиями. При этом Берг-Коллегия не только вправе определять порядок рационального и безопасного недропользования, но и обязана это делать, что указано в ст. 4 Указа от 10.12.1719: «Берг коллегиям имеет по доношениям (имеются ввиду заявки на разработку месторождений) не токмо скорое решение учинить, но и всякие способы показать, каким образом с тою рудою и минералами наилучше поступати, и в доброе и неубыточное состояние произвести». Кроме того, согласно ст. 16 Указа от 10.12.1719 Берг-коллегия разрабатывает для каждого недропользователя (рудного завода) специальный устав, в котором определяется порядок работы специалистов на объектах добычи полезных ископаемых.

Еще одно принципиально важное нововведение, которое Петр I ввел Указом от 10.12.1719 — это механизм, который сегодня мы назвали бы лицензированием пользования недрами. Петр I правда использует более изящный термин, у него лицензирование называется «привилегией» или «жалованной грамотой». Отсюда и второе наименование Указа от 10.12.1719 — Берг-привилегия. В соответствии со ст. 2 Указа от 10.12.1719 «кто новые металлы, минералы изобрещет и охоту будет иметь к устройению заводов, тем являться в Санкт-Петербург коллегии, в Москве же, в Сибирь и в Казань, определенным от Берг коллегий берг офицерам... и когда оные сысканную какую руду работы иждивению достойну найдут, тогда должен оный охотник, или сыскатель, в Берг коллегиям письменно объявить, и при том пробу изобретенной руды прислать, и просить о позволении к строению завода». После этого, исходя из ст. 5 Указа от 10.12.1719, недропользователю предоставлялся горный отвод и согласовывались, говоря современным языком, планы и схемы развития горных работ: «получившим такую привилегию, или жалованную грамоту, на месте (слово «место» следует трактовать широко, поэтому речь идет не только о земельном отводе, но и о горном отводе), где руда обретаена будет, 250 сажень (533,4 метра) долготы, 250 сажень ширины, отведено быть имеет, и на том отведенном месте, он и его товарищи, всякую руду и минералы, что обрящет под землею, копать и к тому потребное строение построить волен». Данное положение получило свое развитие в указе Петр I из Берг-Коллегии от 10.02.1720 (по другим источникам от 19.02.1720): недропользователям приносить в Берг-Коллегию «обстоятельную ведомость о тех местах, где руды находятся».

Существенным отличием петровской привилегии от современного лицензирования пользования недрами было то, что по Указу от 10.12.1719 лицензия с некоторыми оговорками выдавалась пожизненно и могла передаваться по наследству. Согласно ст. 16 Указа от 10.12.1719 «Доколе оные рудные заводы довольных (видимо имеется в виду — в достаточном количестве) работников имети, и по уставам, как оные коллегиям впредь объявит, содержатися будут, имеют

онные промышленники рудокopных дел по данным их привилегиям или жалованным грамотам, сим обнадежены быть, что у них и у наследников их оные заводы отняты не будут, ниже что малое в их потребностях и прибытках какое повреждение учинится, разве сами в состоянии не будут оных содержать».

Стоит отметить и такую новеллу Указа от 10.12.1719, которая опередила в регулировании даже наше современное законодательство о недропользовании — это введение горного сервитута. В современном законодательстве горный институт так и не введен. 03.04.2012 в Государственную Думу Российской Федерации внесен законопроект № 47538-6 «О внесении изменений в части первую, вторую, третью и четвертую Гражданского кодекса Российской Федерации, а также в отдельные законодательные акты Российской Федерации». Данным законопроектом планировалось ввести множество изменений, среди которых новая глава 20.2. «Сервитут» и в рамках этой главы новая статья 301.9. «Горный сервитут». Данные изменения так и не были приняты. А за 293 года до рассмотрения законопроекта № 47538-6 Петр I в ст. 7 Указа от 10.12.1719 установил: «Ежелиж владелец не имеет охоты сам строить, и с другими в товарищество вступить не похощет, или от недостатка своего не возмощет, то принужден будет терпеть, что другие в его землях руду и минералы искать, и копать, и переделявать будут, дабы Божие благословение под землю в туне не осталось. Однакож те промышленники с той земли, на которой построят заводы, повинны заплатить тому владельцу от каждой руды или минерала готово сделанного, тридцать вторую долю от прибыли, без всякого удержания...». Данное положение Указа от 10.12.1719 сразу же столкнулось с сопротивлением на местах, и Петр I был вынужден продолжить внедрение этой нормы в ручном режиме управления. Так в указе

от 19.04.1722 «О нечинении никаких обид и налогов рудопромышленникам» Петр I устанавливает: «Понеже ведомо нам учинилось, что в прииске всяких руд и минералов помещики, также прикащики и старосты их, доносителем и приискателем руд великие чинят обиды и не только, что их не допускают в угодах своих руд сыскивать, но еще бьют и мучат. Того для против таких доношений о рудах доносителей, которые на прикащиков и старост или на самих помещиков и властей, чьи те земли, будут бить челом и доносить, что их руд искать не допускают и выбивают или в заводах рудных чинят какое препятствие, и о таких розыскивать в Берг коллегиях».

Характеризуя Указ от 10.12.1719 в целом, следует отметить, что общей спецификой петровского нормотворчества является сочетание в одном нормативном акте элементов гражданского, уголовного, административного и иного права, а также замечательный слог, которым написаны все нормативные акты, и который весьма приятен для русского уха. Данная специфика отражена и в Указе от 10.12.1719. Это и словно отлитые в бетоне фразы, например, цитируемый выше абз. 3 преамбулы, и специфическая терминология, например, в цитируемой выше ст. 7 полезные ископаемые определены как «Божие благословение под землею», и специфическая ответственность за нарушение установленных требований, например, в ст. 17 всем нарушителям грозит не только «жестокый гнев» и «неотложное телесное наказание», но даже конфискация имущества и смертная казнь.

Таким образом Указ от 10.12.1719 — это фундаментальный, имеющий культурное значение, первый дошедший до нас нормативный правовой акт, в котором впервые учреждается надзорный орган и вводятся требования к порядку надзорной и контрольной деятельности в области добычи полезных ископаемых. ■

ЛИТЕРАТУРА

1. Закон Российской Федерации от 21.02.1992 № 2395-1 «О недрах».
2. Законопроект от 2012 г. № 47538-6 «О внесении изменений в части первую, вторую, третью и четвертую Гражданского кодекса Российской Федерации, а также в отдельные законодательные акты Российской Федерации».
3. Полное собрание законов Российской Империи. Собрание Первое. 1649-1825 гг., под ред. М.М. Сперанского, 1830 г., СПб.
4. Советский энциклопедический словарь. 1979 г., М.
5. Горно-геологическая служба России в документах XVIII-XX вв. под ред. В.П. Орлова, Л.В. Оганесяна, 2000 г., М.

ГЛАВНАЯ НОВОСТИ ОБЗЕРЕНИЕ СТАТЬИ ВЫПУСКИ ЖУРНАЛА О ЖУРНАЛЕ АВТОРАМ РЕКЛАМОДАТЕЛЯМ КОНТАКТЫ

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ журнал

МАРКШЕЙДЕРИЯ И НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЕ

№ 1 (93) 2018 г № 2 (94) 2018 г № 3 (95) 2018 г № 4 (96) 2018 г

(495) 618-05-10

Наш сайт: www.geomar.ru

ОБЗОР КОНФЕРЕНЦИИ «НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИ НЕДРОПОЛЬЗОВАНИИ», г. Санкт-Петербург, 2018 г.

Общероссийской общественной организацией «Союз маркшейдеров России» при участии Некоммерческого партнерства «Содействие развитию горной промышленности «Горное дело» и ЧУ «ЦДПО «Горное образование» с 22 по 27 октября 2018 года в г. Санкт-Петербурге была проведена Всероссийская научно-практическая конференция «Новые технологии при недропользовании».



В рамках конференции при поддержке ПАО «Полюс» проведены юбилейные торжественные мероприятия, посвященные 300-летию Ростехнадзора, горного законодательства и горного надзора России, включая ряд докладов и сообщений, награждений и вручения памятных подарков. С докладом об историческом значении, становлении и вехах развития горного законодательства и горного надзора выступил исполнительный директор Союза маркшейдеров России В.В. Грицков. Обсуждение по тематике юбилея было продолжено на специальном круглом столе.

В работе конференции участвовали 111 человек, включая руководителей и ведущих специалистов маркшейдерских и геологических служб, служб промышленной безопасности горно- и нефтегазодобывающих организаций:

ООО «УК Полюс», ПАО «Газпром», Заполярный филиал ПАО «ГМК «Норильский никель», АО «СУЭК», ПАО «Газпром нефть», ООО «ЛУКОЙЛ-Западная Сибирь», АО «Апатит», ПАО «Уралкалий», ПАО «Оренбургнефть», АО «Самотлорнефтегаз», ООО «ЛУКОЙЛ-Коми», АО «СУЭК-Кузбасс», ОАО «Стойленский ГОК», АО «Учалинский ГОК», АО «Ковдорский ГОК», АО «Комбинат КМАруда», АО «Самаранефтегаз», ООО «СК «РУСВЬЕТПЕТРО», АО «АЧИМГАЗ», АО «ННК-Печоранефть», АО «АГД ДАЙМОНДС», АО «РИТЭК», АО «Тюменнефтегаз», ЗАО «Нортгаз», ООО «ЕвроХим-ВолгаКалий», Нюрбинский ГОК АК «АЛРОСА», ОАО «Газпром космические системы», ОАО



«Трест Шахтоспецстрой», ООО «Газпром геологоразведка», ООО «Ачим Девелопмент», ООО «Газпром добыча Надым», ООО «Газпромнефть-Ямал», ООО «ГРК «Быстринское», ООО «Норильский Обеспечивающий Комплекс», ООО «РН-Ванкор», ООО «Газпром бурение», ООО «РН-Уватнефтегаз», ООО «СУЭК-Хакасия», ООО «Углегорскуголь», ООО «Читауголь», ЗАО «Мансуровское карьероуправление», ПАО «Челябинский цинковый завод», ООО «УК «Разрез Майровский», и др., а также специалисты Ростехнадзора, слушатели курсов повышения квалификации и представители научных, общественных, экспертных организаций, ведущих специализированных маркшейдерско-геодезических компаний, включая МОО «Союз ветеранов Ростехнадзора», Национальный минерально-сырьевой университет «Горный» (Санкт-Петербургский горный университет), ООО «Газпром ВНИИГАЗ», ООО «Геоскан», ООО «ГЕКСАГОН ГЕОСИСТЕМС РУС», АНО «Аудит недропользования и консалтинг», ООО «Компания Совзонд», ООО «Рациональное недропользование», ООО «Горный аудит», ГК «ЭСТИ», ООО «Геодезические приборы», ООО «ГЕО-МАКСИМА», ООО «НоваНет».



В ходе заседаний были заслушаныклады на такие актуальные темы, как: «О совершенствовании нормативного



обеспечения безопасного недропользования», «О правоприменительной практике применения новых требований по планированию горных работ и оформлению горных отводов», «О совершенствовании нормативного обеспечения производства маркшейдерских работ», «Об оптимизации систем геодинамической безопасности в ПАО «Газпром нефть», «Опыт применения инновационных методов выполнения маркшейдерско-геодезических работ в ООО «ЛУКОЙЛ – Западная Сибирь», «Партнерство, направленное на совершенствование профессионального образования», «Современные вопросы подготовки горных инженеров-маркшейдеров в условиях реализации многоуровневой системы высшего образования и внедрения компетентностного подхода», «Проблемы разработки единого профессионально стандарта в области маркшейдерского обеспечения с учетом сложившейся неоднородности в специализации и организации маркшейдерских служб по отраслям про-

мышленности», «Возможности радарных спутников Sentinel при геодинамических наблюдениях на нефтегазовых месторождениях ПАО «Газпром», «Использования радарных систем для мониторинга деформаций открытых и закрытых горных выработках», «3D система управления TOPCON для экскаваторов и их применение на открытых горных выработках», «Передовые решения GeoMax для проведения маркшейдерско-геодезических работ», «О повышении качества маркшейдерского обеспечения при ведении шахтостроительных работ», «О тенденциях развития системы квалификаций при недропользовании», «О применении БАС с целью получения информации о различных объектах местности», «Решение метрологических проблем в маркшейдерском обеспечении пользования недр», «Съемка подземных выработок с использованием лазерной сканирующей системы HERONLite», «Об опыте применения передовых технологий маркшейдерской службой АО «Ковдорский ГОК», «О современных научных тенденциях по обеспечению устойчивости горных выработок» и др.

В рамках конференции были проведены круглые столы на темы: «300-лет Ростехнадзору, горному законодательству и горному надзору России» «О создании системы подтверждения квалификации специалистов геолого-маркшейдерских служб», «О правоприменительной практике при согласовании планов развития горных работ и оформлении горноотводной документации», «О новых требованиях в области безопасности ведения горных работ». В ходе работы круглых столов были обсуждены актуальные вопросы правоприменительной практики по новым требованиям в области недропользования, маркшейдерского дела и промышленной безопасности, проблем совершенствования горного законодательства и деятельности горного надзора. ■



SOKKIA SNC336

ПОЛЕВОЙ КОНТРОЛЛЕР

НОВЫЙ КОНТРОЛЛЕР ОСНАЩЕН МОЩНЫМ ПРОЦЕССОРОМ С ТАКТОВОЙ ЧАСТОТой 1ГГЦ, ЧТО ДЕЛАЕТ ЕГО ОДНИМ ИЗ САМЫХ БЫСТРЫХ ПОЛЕВЫХ КОНТРОЛЛЕРОВ SOKKIA. ЯРКИЙ ДИСПЛЕЙ SNC336 ПОЗВОЛЯЕТ РАБОТАТЬ С НИМ ПРАКТИЧЕСКИ ПРИ ЛЮБОМ ОСВЕЩЕНИИ. ОБЪЕМ ОПЕРАТИВНОЙ ПАМЯТИ СОСТАВЛЯЕТ 512 МБ, С ВОЗМОЖНОСТЬЮ УВЕЛИЧЕНИЯ ДО 32 ГБ С ПОМОЩЬЮ КАРТ ПАМЯТИ. ВВОД ДАННЫХ ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ ПОСРЕДСТВОМ ЦИФРОВОЙ КЛАВИАТУРЫ, ПОМИМО КОТОРОЙ SNC336 ПОДДЕРЖИВАЕТ РАСПОЗНАВАНИЕ РУКОПИСНОГО ВВОДА. КАМЕРА КОНТРОЛЛЕРА ИМЕЕТ МАТРИЦУ 5 МП, АВТОМАТИЧЕСКУЮ ФОКУСИРОВКУ И LED ВСПЫШКУ. SNC336 ОСНАЩЕН МОДУЛЕМ БЕСПРОВОДНОЙ СВЯЗИ BLUETOOTH, WIFI МОДУЛЕМ И 3.5G МОДЕМОМ. А ТАКЖЕ ТЕХНОЛОГИЯМИ FLEXICONN™ И LIFESUPPORT. СТЕПЕНЬ ЗАЩИТЫ SNC336 - IP68. КОНТРОЛЛЕР СООТВЕТСТВУЕТ СТАНДАРТУ MIL-STD-810G И МОЖЕТ РАБОТАТЬ В ТЕМПЕРАТУРНОМ ДИАПАЗОНЕ ОТ -30°C ДО 60 °C. SNC336 УСТОЙЧИВ К ВИБРАЦИИ И МОЖЕТ ВЫДЕРЖАТЬ ПАДЕНИЕ С ВЫСОТЫ 1.8 М.

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ MAGNET FIELD

**SNC336 - МОЩНЫЙ И СВЕРХЗАЩИЩЕННЫЙ, ИДЕАЛЬНОЕ РЕШЕНИЕ
ДЛЯ РАБОТЫ ДАЖЕ В САМЫХ ТЯЖЕЛЫХ УСЛОВИЯХ!**



ООО «Геомар Недра», 127521, Москва, 17-й проезд Марьиной рощи, д.9
Тел./факс (495) 618-7001, 618-6207, e-mail: geomarnedra@mail.ru



ОТВЕСЫ И ПРИНАДЛЕЖНОСТИ



НИВЕЛИРНЫЙ БАШМАК ПРЕДНАЗНАЧЕН ДЛЯ УСТАНОВКИ НА НЕГО РЕЙКИ ПРИ НИВЕЛИРОВАНИИ КРУТЫХ ПОДЪЕМОМОВ И СПУСКОВ ПО МЕТОДУ «ИКСОВЫХ» ТОЧЕК ИЛИ ПРИ ПРИВЯЗКАХ К ГОСУДАРСТВЕННЫМ МАРКАМ И РЕПЕРАМ БЕЗ ЗАБИВКИ КОЛЬЕВ.

НИВЕЛИРНЫЙ БАШМАК ИЗГОТОВЛЕН ИЗ ЛИСТОВОГО ЖЕЛЕЗА ТОЛЩИНОЙ 8 ММ В ВИДЕ КРУГА С ШИПАМИ ДЛЯ ВДАВЛИВАНИЯ В ЗЕМЛЮ И СПЕЦИАЛЬНЫМ ВЫСТУПОМ, НА КОТОРЫЙ СТАВИТСЯ РЕЙКА. УСТАНОВКА БАШМАКА (С ВДАВЛИВАНИЕМ ШИПОВ В ГРУНТ) ПРОИЗВОДИТСЯ ПУТЕМ НАДАВЛИВАНИЯ НОГОЙ РАБОЧЕГО.

НИВЕЛИРНЫЙ БАШМАК МОЖНО ИСПОЛЬЗОВАТЬ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ НИВЕЛИРОВАНИЯ.
ВЕС НИВЕЛИРНОГО БАШМАКА СОСТАВЛЯЕТ 2,2 КГ.

ОТВЕС РЕГУЛИРУЕМЫЙ, НЕРЖАВЕЮЩАЯ СТАЛЬ, 650 ГР.
С УБИРАЮЩИМСЯ ЦЕНТРОМ, 7 ДЕТАЛЕЙ



ОТВЕС ЦЕНТРИРОВОЧНЫЙ РЕГУЛИРУЕМЫЙ,
НЕРЖАВЕЮЩАЯ СТАЛЬ, 500 ГР.
С УБИРАЮЩИМСЯ ЦЕНТРОМ, 4 ДЕТАЛИ



ОТВЕС РЕГУЛИРУЕМЫЙ, НЕРЖАВЕЮЩАЯ СТАЛЬ, 500 ГР.
С УБИРАЮЩИМСЯ ЦЕНТРОМ, 7 ДЕТАЛЕЙ



ОТВЕС РЕГУЛИРУЕМЫЙ СВЕТАЩИЙСЯ,
СТАЛЬЮ, КРАШЕНЫЙ, 300 ГР.



ОТВЕС РЕГУЛИРУЕМЫЙ, КОРПУС ИЗ НЕРЖАВЕЮЩЕЙ СТАЛИ,
300 ГР. С УБИРАЮЩИМСЯ ЦЕНТРОМ



ООО «Геомар Недра», 127521, Москва, 17-й проезд Марьиной рощи, д.9
Тел./факс (495) 618-7001, 618-6207, e-mail: geomarnedra@mail.ru

**IX МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ
ПРОГНОЗА, ПОИСКОВ, ОЦЕНКИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ
АЛМАЗОВ, БЛАГОРОДНЫХ И ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ».**

17–19 апреля 2019 года, Москва, ФГБУ «ЦНИГРИ»

Цель конференции:

развитие научно-методических основ прогноза, поисков и оценки месторождений алмазов, благородных и цветных металлов (АБЦМ), определение направлений работ по воспроизводству минерально-сырьевой базы АБЦМ.

Тематика конференции:

минералогия АБЦМ;

приоритетные направления прогнозных и поисковых работ на АБЦМ;

перспективные объекты для постановки геологоразведочных работ на АБЦМ различных стадий;

опыт проведения и результаты геолого-разведочных работ на АБЦМ объектов распределенного и нераспределенного фондов недр;

научно-методические основы комплексирования геологических, геохимических, геофизических методов прогноза, поисков и оценки месторождений АБЦМ;

использование комплексных моделей месторождений для целей прогноза, поисков, оценки и разведки АБЦМ;

разработка и реализация инновационных методов, методик и технологий ГРП на АБЦМ.

ВТОРОЕ ИНФОРМАЦИОННОЕ ПИСЬМО

ФГБУ «ЦНИГРИ» приглашает представителей территориальных органов Роснедр, геологоразведочных предприятий, компаний недропользователей, научно-исследовательских отраслевых, академических институтов и ВУЗов принять участие в IX Международной научно-практической конференции «Научно-методические основы прогноза, поисков, оценки месторождений алмазов, благородных и цветных металлов». Конференция будет проходить 17–19 апреля 2019 года в ФГБУ «ЦНИГРИ» (г. Москва).

Пленарная и тематические секции:

Программа конференции включает в себя работу пленарной и тематических секций:

- Секция благородных металлов
- Секция цветных металлов
- Секция алмазов

Более подробная информация о темах пленарных докладов и докладов приглашенных участников, а так же требования к оформлению тезисов будут размещены на сайте конференции <http://conf.tsnigri.ru>.

Оргкомитет оставляет за собой право переносить доклады в Программе конференции и отклонять доклады, не соответствующие ее тематике. По итогам конференции планируется публикация ключевых докладов в журналах «Руды и металлы» и «Отечественная геология».

Регистрация и прием тезисов:

*Регистрация участников и приём тезисов
проводится с 17 января до 15 марта 2019 года
на сайте <http://conf.tsnigri.ru>*

Место проведения конференции:

117545, Москва, Варшавское шоссе, дом 129, корп. 1, ФГБУ «ЦНИГРИ».

КОНТАКТЫ:

Третьякова Ирина Геннадьевна

телефон: (495)315-28-10

e-mail: conference@tsnigri.ru

MinTech-2019

24-я / 25-я МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА ОБОРУДОВАНИЯ И ТЕХНОЛОГИЙ
ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ, МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЙ
УГОЛЬНОЙ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ



22-24 мая, г.Усть-Каменогорск
28-30 мая, г.Павлодар

КАЗАХСТАН

www.kazexpo.kz



По вопросам участия
обращайтесь к организаторам:



тел./факс: 8 (727) 250-75-19
тел: 8 (727) 313-76-28, 313-76-29
e-mail: kazexpo@kazexpo.kz