

Журнал издается 14-й год (с 1992 г.) и продолжает традиции периодических научно-технических изданий по маркшейдерскому делу, выходявших в России и СССР в 1910-1936 гг.

Издатель – ФГУП «ГИПРОЦВЕТМЕТ»
Директор
д.т.н. ПТИЦЫН Алексей Михайлович

Председатель Редсовета
Иофис М.А.
Заместитель председателя Редсовета
Ворковастов К.С.

Члены Редсовета:

Гордеев В.А.	Киселевский Е.В.
Грицков В.В.	Макаров Б.Л.
Гудков В.М.	Милетенко И.В.
Гусев В.Н.	Навитный А.М.
Загибалов А.В.	Попов В.Н.
Залялов И.М.	Смирнов С.П.
Зыков В.С.	Среданович А.В.
Казикаев Д.М.	Стрельцов В.И.
Калинченко В.М.	Трубчанинов А.Д.
Кашников Ю.А.	Черепнов А.Н.

Редакция:

Главный редактор
ВОРКОВАСТОВ Константин Сергеевич

Зам. гл. редактора
КАПИТОНОВ Сергей Иванович

Дизайн, компьютерный набор
и верстка
МОЛОДЫХ Ирина Валерьевна

Дизайн полноцвета
АЛПАТОВ Алексей Васильевич

Адрес: 129515, Москва, а/я №51 – «Ги-
процветмет»–МВ, ул.Акад.Королева,
13, стр.1 оф.607

Тел/факс: (095) 616-95-55-МВ
Тел. 617-34-19, тел/факс: 615-12-00
E-mail: metago@online.ru; mv@metago.ru

Выходит ежеквартально.
Регистрационное свидетельство
Министерства печати и информации
РФ № 0110858 от 29 июня 1993 г.

Отпечатано в типографии «П-Центр»
Формат А4, усл. печ. л. 8,0

Подписано в печать 02.10.2006 г.
Индекс в каталоге Агентства
Роспечати: 71675

За точность приведенных сведений
и содержание данных, не подлежа-
щих открытой публикации, несут
ответственность авторы.
Мнения авторов могут не совпадать
с мнением редакции.
Рукописи не возвращаются!

МАРКШЕЙДЕРСКИЙ МВ ВЕСТНИК

Издается с 1992 г.
№4 (58), октябрь – декабрь, 2006 г.

Учредители:
МИНПРОМЭНЕРГО РФ
СОЮЗ МАРКШЕЙДЕРОВ РОССИИ
СОЮЗ ЗОЛОТОПРОМЫШЛЕННИКОВ
ОАО «МЕТРОТОННЕЛЬГЕОДЕЗИЯ»
ФГУП «ГИПРОЦВЕТМЕТ»

Журнал входит в
перечень ведущих научных
изданий ВАК
Минобразования
и науки РФ

В ЭТОМ НОМЕРЕ:

- ПРОБЛЕМЫ РОСТЕХНАДЗОРА
- К РОССИЙСКОЙ МАРКШЕЙДЕРСКОЙ
ОБЩЕСТВЕННОСТИ
- О НАШЕЙ УГЛЕДОБЫЧЕ
- ГЕОМЕХАНИКА И МЕТРОТОННЕЛЬ-
МАРКШЕЙДЕРИЯ
- ПРОБЛЕМЫ ГЕОМЕХАНИКИ
- ПРОБЛЕМЫ НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЯ
- ГЕОДЕЗИЯ, МАРКШЕЙДЕРИЯ И ГИС
- НАУЧНОЕ ТВОРЧЕСТВО МОЛОДЫХ
УЧЕНЫХ
- БИРЖА ТРУДА И ОСНАЩЕНИЯ
- ИНФОРМАЦИЯ

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
– ПРОБЛЕМЫ РОСТЕХНАДЗОРА	
<i>Положение о лицензировании производства маркшейдерских работ</i>	5
Отзывы на проект технического регламента «О производстве маркшейдерских работ».....	7
– К РОССИЙСКОЙ МАРКШЕЙДЕРСКОЙ ОБЩЕСТВЕННОСТИ	
<i>Обращение редакции</i>	12
– О НАШЕЙ УГЛЕДОБЫЧЕ	
А.Е.Агапов, А.М.Навитний, Ю.В.Каплунов Ю.В. О ходе реструктуризации угольной промышленности России и ликвидации последствий закрытия предприятий.....	14
– ГЕОМЕХАНИКА И МЕТРОТОННельМАРКШЕЙДЕРИЯ	
М.А.Иофис. Проблемы комплексного освоения территорий и подземного пространства крупных городов и пути их решения.....	20
А.В.Иловайский. Информация о маркшейдерской службе ОАО «Метротоннельгеодезия»	21
Е.А.Семенов. Информация о маркшейдерской службе в ОАО «Мосметрострой»	23
– ПРОБЛЕМЫ ГЕОМЕХАНИКИ	
М.В.Гилев, С.А.Константинова, В.Е.Мараков, С.А.Чернопазов. Новая методика оценки устойчивости междукammerных целиков при добыче калийной руды и каменной соли в горно-геологических и горнотехнических условиях рудников ОАО «Сильвинит»	24
А.Г.Оловянный. Математическое моделирование деформирования массива пород при гидроразрыве угольного пласта.....	31
С.П.Бахаева, С.В. Манакова. Обеспечение безопасной эксплуатации гидротехнических сооружений (ГТС) на подработанной территории на основе прогноза ожидаемых сдвижений и деформаций	34
– ПРОБЛЕМЫ НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЯ	
А.А.Пешков, Н.А. Мацко, В.В.Иванова. Моделирование изменения стоимости горной компании в условиях истощения минерально-сырьевой базы.....	38
Р.К.Гусев, М.В. Дудиков. Прекращение права пользования недрами в связи с нерентабельностью запасов полезных ископаемых.....	47
– ГЕОДЕЗИЯ, МАРКШЕЙДЕРИЯ И ГИС	
С.С.Серый В.А.Дунаев, А.В.Герасимов. Геолого-маркшейдерская ГИС «Геомикс»: структура, функциональные возможности и опыт внедрения	54
В.М.Зимин. О метрологических терминах в геодезии	57
НАУЧНОЕ ТВОРЧЕСТВО МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ	61
БИРЖА ТРУДА И ОСНАЩЕНИЯ	63
ИНФОРМАЦИЯ	65

<p>От редакции «МВ». Просим извинения у читателей за наши корректурные упущения в «МВ» №3 за 2006 г. На стр.67 в последней нижней строке в скобках необходимо читать («см. на стр. 68»...)</p>
--

ПРОБЛЕМЫ РОСТЕХНАДЗОРА

ПРАВИТЕЛЬСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ПОСТАНОВЛЕНИЕ от 26 июня 2006 г. № 392

О ЛИЦЕНЗИРОВАНИИ ПРОИЗВОДСТВА МАРКШЕЙДЕРСКИХ РАБОТ

В соответствии с Федеральным законом "О лицензировании отдельных видов деятельности" Правительство Российской Федерации постановляет:

1. Утвердить прилагаемое Положение о лицензировании производства маркшейдерских работ.
2. Установить, что лицензии на осуществление деятельности по производству маркшейдерских работ, выданные в установленном порядке до принятия настоящего Постановления, действительны до окончания указанного в них срока.
3. Признать утратившими силу:

Постановление Правительства Российской Федерации от 4 июня 2002 г. № 382 "О лицензировании деятельности в области промышленной безопасности опасных производственных объектов и производства маркшейдерских работ" (Собрание законодательства Российской Федерации, 2002, № 23, ст. 2182) в части лицензирования деятельности по производству маркшейдерских работ;

подпункт "ж" пункта 76 изменений, которые вносятся в постановления Совета Министров РСФСР, Правительства РСФСР и Правительства Российской Федерации, касающиеся государственной регистрации юридических лиц, утвержденных Постановлением Правительства Российской Федерации от 3 октября 2002 г. № 731 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2002, № 41, ст. 3983).

Председатель Правительства
Российской Федерации
М.ФРАДКОВ

ПОЛОЖЕНИЕ

О ЛИЦЕНЗИРОВАНИИ ПРОИЗВОДСТВА МАРКШЕЙДЕРСКИХ РАБОТ

1. Настоящее Положение определяет порядок лицензирования производства маркшейдерских работ, осуществляемых юридическими лицами и (или) индивидуальными предпринимателями.
2. Производство маркшейдерских работ включает в себя:
 - а) пространственно-геометрические измерения горных разработок и подземных сооружений, определение их параметров, местоположения и соответствия проектной документации;
 - б) наблюдение за состоянием горных отводов и обоснование их границ;
 - в) ведение горной графической документации;
 - г) учет и обоснование объемов горных разработок;
 - д) определение опасных зон и мер по охране горных разработок, зданий, сооружений и природных объектов от воздействия работ, связанных с пользованием недрами.
3. Лицензирование производства маркшейдерских работ осуществляется Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору (далее - лицензирующий орган).
4. Лицензионными требованиями и условиями при осуществлении деятельности по производству маркшейдерских работ являются:
 - а) наличие в штате юридического лица - соискателя лицензии (лицензиата) работников, имеющих высшее профессиональное образование по специальности "маркшейдерское дело" **либо** имеющих высшее профессиональное образование и прошедших профессиональную переподготовку с получением квалификации по указанной специальности, имеющих стаж работы в области осуществления лицензируемой деятельности не менее 3 лет;
 - наличие у индивидуального предпринимателя - соискателя лицензии (лицензиата) документа о высшем профессиональном образовании по специальности "маркшейдерское дело" **или** документов о высшем профессиональном образовании и о прохождении профессиональной переподготовки с получением квалификации по указанной специальности, а также о стаже работы в области осуществления лицензируемой деятельности не менее 5 лет;
 - б) повышение квалификации индивидуального предпринимателя и работников юридического лица, осуществляющих производство маркшейдерских работ, не реже 1 раза в 3 года;

ПРОБЛЕМЫ РОСТЕХНАДЗОРА

в) наличие в штате юридического лица - соискателя лицензии (лицензиата) **работников, аттестованных в области промышленной безопасности и охраны недр;**

г) наличие у соискателя лицензии (лицензиата) **нормативной, методической, технической и технологической документации,** необходимой для осуществления деятельности по производству маркшейдерских работ;

д) **организация** юридическим лицом - соискателем лицензии (лицензиатом) и осуществление юридическим лицом - лицензиатом **производственного контроля** за соблюдением требований промышленной безопасности и охраны недр при производстве маркшейдерских работ;

е) **наличие** у соискателя лицензии (лицензиата) **оборудования, приборов и инструментов,** необходимых для производства маркшейдерских работ;

ж) применение лицензиатом при маркшейдерских съемках **приборов, инструментов и средств измерений, прошедших** в соответствии с законодательством Российской Федерации **метрологическую поверку (калибровку) или аттестацию;**

з) своевременное **определение** лицензиатом **опасных зон,** их учет и **нанесение на горную графическую документацию,** а также своевременное **уведомление** руководителей организаций, ведущих работы, связанные с пользованием недрами, **о приближении горных работ к таким зонам;**

и) своевременное **производство лицензиатом инструментальных наблюдений** в рамках реализации мер по охранезданий, сооружений и природных объектов от вредного влияния горных разработок **и прогнозирование опасных ситуаций;**

к) проведение лицензиатом **работ в соответствии** с согласованной в установленном порядке **проектной документацией** на производство маркшейдерских работ;

л) **соблюдение** лицензиатом установленных нормативов **точности** осуществления **инструментальных наблюдений;**

м) иные требования, установленные Законом Российской Федерации "О недрах", Федеральным законом "О промышленной безопасности опасных производственных объектов", Законом Российской Федерации "Об обеспечении единства измерений" в области производства маркшейдерских работ.

5. Для получения лицензии соискатель лицензии представляет в лицензирующий орган следующие документы:

а) **заявление** о предоставлении лицензии и документы (копии документов), указанные в пункте 1 статьи 9 Федерального закона "О лицензировании отдельных видов деятельности";

б) **перечень** имеющихся **оборудования, приборов и средств измерения,** необходимых для производства маркшейдерских работ;

в) **копии документов,** свидетельствующих **об организации** юридическим лицом производственного **контроля за соблюдением требований** промышленной безопасности и охраны недр при производстве маркшейдерских работ;

г) **перечень** имеющейся **нормативной, методической, технологической и технической документации,** используемой при производстве маркшейдерских работ;

д) **копии документов (дипломов, аттестатов, удостоверений),** подтверждающих квалификацию индивидуального предпринимателя или **работников** юридического лица, **осуществляющих производство маркшейдерских работ;**

е) **копии документов** или заверенные в установленном порядке выписки из документов, **подтверждающие стаж работы** индивидуального предпринимателя или **работников** юридического лица в области осуществления лицензируемой деятельности.

6. Требовать от соискателя лицензии представления документов, не предусмотренных пунктом 5 настоящего Положения, не допускается.

7. Лицензирующий орган проводит проверку полноты и достоверности сведений, содержащихся в документах, представленных соискателем лицензии в соответствии с пунктом 5 настоящего Положения, проверку возможности выполнения соискателем лицензии лицензионных требований и условий, а также проверку соблюдения лицензиатом лицензионных требований и условий при осуществлении лицензируемой деятельности.

Проверка полноты и достоверности указанных сведений проводится путем их **сопоставления с получаемыми** в установленном порядке **сведениями, содержащимися в Едином государственном реестре юридических лиц** или в Едином государственном реестре индивидуальных предпринимателей, а также в Едином реестре выданных сертификатов соответствия.

8. Лицензия на осуществление деятельности по производству маркшейдерских работ предоставляется на 5 лет.

9. Принятие лицензирующим органом решений о предоставлении лицензии (отказе в предоставлении лицензии), ее переоформлении, продлении, приостановлении, возобновлении или прекращении ее действия, об аннулировании лицензии, а также ведение реестра лицензий и предоставление сведений, содержащихся в

ПРОБЛЕМЫ РОСТЕХНАДЗОРА

реестре лицензий, осуществляются в порядке, установленном Федеральным законом "О лицензировании отдельных видов деятельности".

За рассмотрение лицензирующим органом заявлений о предоставлении лицензии, а также за ее предоставление или переоформление **уплачивается государственная пошлина** в порядке и **размерах**, установленных законодательством Российской Федерации **о налогах и сборах**.

10. Лицензирующий орган в случае утраты лицензии выдает ее дубликат на основании письменного заявления лицензиата в течение 10 дней с даты получения заявления.

11. В случае необходимости лицензирующий орган выдает заверенную им копию лицензии на основании письменного заявления лицензиата в течение 7 дней с даты получения заявления.

12. Дубликат или **копия лицензии** предоставляется лицензиату **за плату** в размере **10 рублей**.

13. Лицензирующий орган формирует в соответствии с пунктом 2 статьи 6 и пунктом 1 статьи 14 Федерального закона "О лицензировании отдельных видов деятельности" **официальный сайт в сети Интернет**, на котором должны быть размещены тексты федеральных законов и иных нормативных правовых актов Российской Федерации, устанавливающих обязательные требования к производству маркшейдерских работ, и иная информация.

14. Лицензионный контроль за соблюдением лицензиатом лицензионных требований осуществляется в **порядке, установленном Федеральным законом "О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при проведении государственного контроля (надзора)"**.

15. К грубым нарушениям лицензиатом лицензионных требований и условий при производстве маркшейдерских работ относятся нарушения:

а) создавшие угрозу человеческой жизни или повлекшие человеческие жертвы;

б) создавшие угрозу следующих действий или повлекшие:

взрыв;

выброс газов, прорывы воды, полезных ископаемых, породы;

разрушение технических устройств, зданий, сооружений, горных выработок, порчу или потери полезных ископаемых;

пожар;

причинение тяжкого вреда здоровью;

причинение средней тяжести вреда здоровью (не менее 5 человек).

Верно: *Андрей Борисович Алексеев, горн.инж.-
маркшейдер, главн.специалист маркшейдерско-
геологического управления Ростехнадзора,
конт.тел. 8(495)-267-59-86*

ОТЗЫВЫ НА ПРОЕКТ ТЕХНИЧЕСКОГО РЕГЛАМЕНТА

«О ПРОИЗВОДСТВЕ МАРКШЕЙДЕРСКИХ РАБОТ»

(см. Приложение №2 к «МВ» №3 (2006 г.)

ОТЗЫВ 1

Опыт участия в рабочих группах при Минпромэнерго России по подготовке ряда законопроектов Технических регламентов (ТР), в частности, «О безопасности производственных процессов добычи, транспортировки и хранения нефти и газа» показал, что Технический регламент, принимаемый законом РФ и устанавливающий обязательные требования, должен отвечать на вопрос «что делать?» с указанием минимально необходимых конкретных количественных характеристик, например, предельно допустимых безопасных расстояний. Национальные стандарты, добровольно применяемые, должны отвечать на вопрос «каким образом? и посредством чего?» можно обеспечить выполнение обязательных требований ТР. Стандарты являются доказательной базой выполнения технических требований, установленных

Техническим регламентами, и могут разрабатывать в виде стандартов организаций с более жесткими требованиями по отношению к установленным Техническими регламентами. Именно последнее позволяет реализовать на уровне добывающей организации новейшие методы, технические средства и технологии. Понятно, что если Техническим регламентом, как законом РФ, предусмотрено нивелирование 2 класса, то замена его каким-либо принципиально новым методом будет рассматриваться правоохранительными органами как нарушение закона. Внести поправки при этом в регламент через Государственную думу РФ под каждое достижение научно-технического прогресса будет невозможно.

Таким образом, название ТР должно быть не «по производству маркшейдерских работ», а «по

маркшейдерскому обеспечению промышленной безопасности». Это, во-первых, определяет значимость и главную цель деятельности служб главного маркшейдера в организациях-недропользователях. Во-вторых, в основе Технического регламента должны лежать основные (минимальные необходимые) требования, сформулированные в виде правил из детального анализа всей наработанной в настоящее время нормативно-методической базы (от предупреждения горных ударов до мер защиты зданий и сооружений). Структура ТР по маркшейдерскому обеспечению промышленной безопасности должна быть построена в соответствии с определением, приведенным в Постановлении Правительства РФ №382 от 04.06.2002 г., согласно которому маркшейдерские работы включают в себя:

1. Пространственно-геометрические измерения горных разработок и подземных сооружений, определение их параметров, местоположения и соответствия проектной документации.

2. Наблюдения за состоянием горных отводов и обоснование их границ.

3. Ведение горной графической документации.

4. Учет и обоснование объемов горных разработок.

Каждый пункт должен стать соответствующим разделом Технического регламента и включать в себя требования, непосредственно связанные с обеспечением безопасного недропользования с возможной разбивкой (для учета специфики) на подземные и открытые работы, строительство и эксплуатацию подземных сооружений, эксплуатацию нефтяных и газовых промыслов и т.д.

Принципиально важным моментом является то, что вытекает из первого пункта, где говорится о соответствии проектной документации. На самом деле это самый главный вопрос технического регулирования для любого Технического регламента. Т.е. деятельность служб главных маркшейдеров в организациях направлена еще и на подтверждение соответст-

вия выполнения требований других Технических регламентов, которое осуществляется (подтверждение соответствия) на основе инструментальных измерений, оценки допустимых отклонений геометрических параметров или деформаций объектов, представления графической документации, имеющей статус юридического документа. Эта функция маркшейдерского обеспечения тоже абсолютно понятна любому руководителю.

Особую роль в подготовке Технического регламента по маркшейдерскому обеспечению промышленной безопасности должны сыграть ведущие кафедры маркшейдерского дела ВУЗов, поскольку устанавливаемые требования должны соответствовать задачам образовательного стандарта по специальности «Маркшейдерское дело». Если основу технического регламента будет составлять содержание действующей «Инструкции по производству маркшейдерских работ», то поскольку ТР – это закон РФ, к нему и нужно будет привязывать новый образовательный стандарт и только в пределах тех задач, которые в нем указаны.

Нисколько не умаляя значения действующей «Инструкции по производству маркшейдерских работ», необходимо отметить, что значительную часть ее содержания составляют конкретные методы и средства, которые должны быть представлены в соответствующем национальном стандарте. Такие национальные стандарты должны быть подготовлены по вопросу расчета устойчивости бортов карьеров, методов контроля деформаций зданий и сооружений и т.д. Другими словами, должна быть создана полноценная система технического регулирования в области маркшейдерского обеспечения недропользования. Именно этот вопрос и необходимо публично обсудить в увязке с Техническим регламентом по геодезии и картографии, поскольку с введением соответствующих регламентов отменяется лицензирование маркшейдерских, геодезических и картографических работ.

Евгений Валентинович Киселевский, нач. отдела Департамента по добыче газа, газ.концентрата и нефти ОАО «Газпром», к.т.н., доцент, член ЦС СМР. К.тел.8(495)719-69-03

ОТЗЫВ 2

Полностью согласен с высказанным мнением, напечатанным на страницах вашего журнала, что «в условиях рыночной экономики интересы пользователей недр и государства – владельца недр расходятся, и эти расхождения не имеют ясных ограничений. Маркшейдер, стоящий у самой кромки этих расхождений, становится ключевой фигурой в фиксации условий, которыми определяется их законность. Объективность маркшейдера по отношению к интересам государства, при полной зависимости от работодателя, весьма проблематична».

Поэтому требуется определенная правовая защита маркшейдера, которая должна быть однозначно определена в Техническом регламенте «О производ-

стве маркшейдерских работ».

В связи с этим считаю необходимым внести следующие изменения в опубликованный Проект технического регламента «О производстве маркшейдерских работ».

Редакция проекта Статья 3.

Маркшейдерская служба – структурное подразделение организации и (или) совокупность специалистов, осуществляющих маркшейдерские работы и возглавляемых главным маркшейдером, подчиняющимся руководителю организации.

Предлагаемая редакция Статья 3.

Маркшейдерская служба – структурное подразделение организации и (или) совокупность маркшей-

ПРОБЛЕМЫ РОСТЕХНАДЗОРА

дерев, осуществляющих маркшейдерские работы.

Статью 6 дополнить

Маркшейдерскую службу возглавляет главный маркшейдер, который должен подчиняться непосредственно первому руководителю организации.

Редакция проекта Статья 6. Пункт 1.

Деятельность маркшейдерской службы организации определяется положением о маркшейдерской службе, утверждаемым руководителем организации.

Предлагаемая редакция Статья 6. Пункт 1.

Деятельность маркшейдерской службы организации определяется согласованным федеральным органом государственного горного надзора положением о маркшейдерской службе, утверждаемым первым руководителем организации.

Неотъемлемой частью положения является расчет численности маркшейдерской службы.

Редакция проекта Статья 49. Пункт 1.

За нарушение требований технического регламента технический руководитель, руководитель маркшейдерской службы, исполнитель (далее исполнитель), несет ответственность в соответствии с законодательством Российской Федерации.

Предлагаемая редакция Статья 49. Пункт 1.

За нарушение требований технического регламента первый руководитель организации, главный маркшейдер, маркшейдер (далее исполнитель), несет ответственность в соответствии с законодательством

Российской Федерации.

Предлагаемые редакции однозначно определяют место в производстве маркшейдерских служб, её структуру, статус и должность руководителя маркшейдерской службы (главный маркшейдер), ответственность участников производства за нарушения требований регламента.

Данные поправки направлены на возможность соблюдения государственных интересов работниками маркшейдерских служб.

Важно узаконить подчиненность главного маркшейдера первому руководителю предприятия, так как подчиненность главного маркшейдера руководителю предприятия (см. ст.3) трактуется подчиненностью главному инженеру, что приводит к решению не маркшейдерских, а технологических задач (далеких от маркшейдерских), которые ставит данный руководитель.

Приведение в соответствии с указанными изменениями структур всех маркшейдерских служб России должно быть осуществлено силами Ростехнадзора для избежания конфликтов на предприятиях. Для этого Ростехнадзор должен иметь соответствующее право. (Возможно, такое право необходимо прописать в данном регламенте).

Надеюсь быть услышанным и оказать пользу в деле укрепления маркшейдерских служб России, буду благодарен за оценку моих предложений.

*Фёдор Анатольевич Ерёмин, начальник отдела маркшейдерского обеспечения и контроля производственного подразделения "Спецремонт" ОАО "Свердловская энергосервисная компания". г.Екатеринбург. тел. (343) 359-16-44
<eremin@srem.pssr.ru>*

ОТЗЫВ 3

Предлагаю включить в Технический регламент дополнение, касающееся производства геодезических работ на территории производственно-хозяйственной деятельности предприятий.

В приложении к лицензии на производство маркшейдерских работ это условие не отражается.

В «Инструкции по производству маркшейдерских работ», пункт 5, глава I, в перечне маркшейдерских работ геодезические работы также не отражены. Упоминание есть только в пунктах:

п. 9 - «Топографо-геодезические и маркшейдерские работы осуществляют в установленном порядке в соответствии с проектной документацией»;

п.14 - «В проектах на строительство на территории производственно-хозяйственной деятельности пользователя недр предусматриваются топографические и маркшейдерские работы, необходимые для... обновления планов земной поверхности в процессе строительства или после его завершения...»;

п.38 – «При выполнении съемки и обновлении планов земной поверхности на территории производственно-хозяйственной деятельности организации маркшейдерские службы руководствуются установленными требованиями по съемке...».

Неконкретность в этом вопросе может вызвать претензии о правомерности выполнения маркшейдерскими службами ряда геодезических работ на территории производственно-хозяйственной деятельности предприятия, например - по нивелированию ж.д.путей для составления их паспортов (претензии ж.д. служб – «А где написано?»).

Дополнение можно включить в статью 3 регламента.

Формулировка: «Маркшейдерские работы - вид деятельности, связанной с ... а также с производством геодезических работ на территории производственно-хозяйственной деятельности предприятия».

С уважением,

Главный маркшейдер ОАО Евразруда» А.В.Макущенко (makuschenko_av@nkmk.ru)

ОТЗЫВ 4

1. Ст.4 п.1 - Непонятно изложены требования по квалификации маркшейдеров. Организация в своем составе должна иметь специалистов с высшим специальным образованием или все работники службы должны иметь высшее профессиональное образование по специальности «маркшейдерское дело»? Так же неясно, что означает **«стаж работы по производству маркшейдерских работ не менее 3 лет в количестве, достаточном для обеспечения требований безопасности и охраны недр при оказании услуг и выполнении работ»**.

2. Ст.5 п.1 – Неясно, что должен представлять из себя проект производства маркшейдерских работ и неконкретизировано, кто его должен разрабатывать?

В п.1 написано, что **«Проекты производства маркшейдерских работ могут разрабатываться в составе технического проекта разработки месторождения полезных ископаемых, строительства подземного сооружения, иной проектной документации»**, и тут же далее в п.5 пишется, что **«В проектах на строительство объектов по использованию участка недр предусматриваются решения..., необходимые для строительства и реконструкции маркшейдерских сетей, обновления планов земной поверхности, съемки горных выработок и составления горной графической документации»**, т.е. уже обязательное наличие в тех.проекте проекта производства маркшейдерских работ. Далее, например, в Ст.42 пишется об обязательном прохождении экспертизы проекта производства маркшейдерских работ, которая проводится при утверждении проектной документации либо при внесении изменений, затрагивающих требования статей 2, 5 настоящего технического регламента. Т.е. любые незначительные изменения в процессе производства маркшейдерских работ (использование более современных приборов, обновление или изменение в связи с производственной необходимостью маркшейдерской опорной сети и т.д.) повлечет за собой работу по изменению проекта производства маркшейдерских работ и очередное прохождение соответствующих экспертиз.

Наше мнение, что проект производства маркшейдерских работ не нужен. Лишний для составления документа. Самое необходимое условие - это выполнение «качественных - точностных» условий разделов РЕГЛАМЕНТА, а как это сделать, должно решать предприятие.

3. Ст.6 п.2 – В РЕГЛАМЕНТЕ указывается, что должно учитываться при расчете численности маркшейдерской службы: **«При определении численности маркшейдерской службы учитываются вид полезного ископаемого, геологическое строение месторождения, горнотехнические факторы, объемы и технология ведения горных, строительных работ и принятая технология производства маркшейдерских работ, площади горного и земельного отводов, их застроенность, удаленность объектов, климатические условия**

региона и др., исходя из необходимости обеспечения безопасного ведения горных работ и охраны недр», но самой методики, как ее рассчитывать, не приводится. В прошлой инструкции основной расчет численности на открытых горных работах базировался на наличии выемочно-погрузочного оборудования.

4. Ст.40 - В РЕГЛАМЕНТЕ нет четких указаний по составлению декларации. С какой периодичностью, содержанием и порядком оформления? Написано только, что это все утверждает Правительство РФ. Далее потянется вопрос обязательного проведения экспертизы данной декларации, что повлечет за собой привлечение дополнительных людских и финансовых ресурсов. Это все ляжет дополнительно на плечи маркшейдерских служб предприятий большим объемом бумажных дел.

5. Ст.41-43 - Оценка соответствия организаций, проводящих маркшейдерские работы определенного уровня ответственности. Причем, чем ниже уровень ответственности, тем чаще организациям нужно предоставлять материалы для оценки. Так, **«Оценка соответствия организаций, проводящих маркшейдерские работы IV и V уровня ответственности для собственных нужд. Формой оценки соответствия является государственный надзор и декларация. Основной формой оценки соответствия является ежегодное представление декларации»**. А также обязательное периодическое (от одного раза в год до одного раза в пять лет) привлечение аккредитованных экспертных организаций для производства контроля соответствия маркшейдерских работ требованиям настоящего Технического регламента. Например: **« Экспертиза, связанная с измерениями на месте, проводится не чаще одного раза в три года для II и одного раза в два года для I уровня ответственности»**. Все это будет проводиться за счет средств организации, производящей горные работы.

6. Ст. 45 – Пункты в данной статье имеют одинаковый смысл.

«1. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований настоящего Технического регламента осуществляется федеральным органом государственного горного надзора в соответствии с законодательством Российской Федерации.

2. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований Технического регламента осуществляется должностными лицами федерального органа государственного горного надзора в порядке, установленном законодательством Российской Федерации».

7. В РЕГЛАМЕНТЕ полностью отсутствуют маркшейдерские работы по рекультивации нарушенных и обработанных земель, а также работы при сооружении и эксплуатации накопителей жидких промышленных отходов (хвостошламохранилищ и т.д.).

В.С.Самолов V.Samolovov@centr.alrosa-mir.ru

ПРОБЛЕМЫ РОСТЕХНАДЗОРА

ОТЗЫВ 5

Принятый в 2002 г. Федеральный закон «О техническом регулировании» заложил основы радикальной реформы всей системы требований к безопасности продукции, процессов производства, эксплуатации зданий, сооружений, оборудования и т.д.

Разработка месторождений полезных ископаемых, добыча углеводородного сырья, нефти и газа играет большую роль в бюджете нашей страны. Маркшейдерское обслуживание горных работ является одной из главных в структуре разработки месторождений и обеспечения безопасности граждан, ра-

ботающих на горнодобывающих предприятиях. Проект «Технического регламента «О производстве маркшейдерских работ», опубликованный в журнале «Маркшейдерский вестник» №1 за 2005 г., можно назвать специальным Техническим регламентом «О производстве маркшейдерских работ» при добыче полезных ископаемых углеводородного сырья, нефти и газа, потому что в «Проекте+» не отражены работы при строительстве и эксплуатации метрополитена, туннелей и других подземных сооружений, где необходимо маркшейдерское обслуживание.

Сергей Павлович Смирнов, зам.Генерального директора института ОАО ВНИМИ. Конт.тел/факс: 8(812)321-30-30

ОТЗЫВ 6

Последнее десятилетие наше правительство и «еже с ним» ГД и СФ часто стали говорить и писать о необходимости возрождения российского патриотизма. Однако, количество иностранных слов не убавляется. Как выразился один из героев А.Н.Островского «Они всегда говорят непонятному, чтобы казаться образованными».

Так, например, в Законе об общественных и религиозных организациях Минюста все они стали «ООО» (т.е. «Общероссийские»). Почему? Во всех наших авторитетных словарях и особенно в БСЭ все подобные организации (а их порядка ста) именуются «Всероссийскими». То есть, даже русские слова применяются неуместно.

Подобным образом обстоит дело и с «регламентом». Что такое «регламент»? Это «Правила, регламентирующие какую-нибудь деятельность» (БСЭ, т.21). А что такое «Правило»? Это: 1) Положение, в котором отражена закономерность, постоянное соотношение каких-нибудь явлений. 2) Постановление, предписание, устанавливающее порядок чего-нибудь. 3) Образ мыслей и поведения, обыкновение, привычка. Также в России весьма давно употребляется слово «Инструкция». Это: «Указания, Правила, касающиеся выполнения чего-нибудь» (см.БСЭ). Таким образом, наша «Инструкция по производству маркшейдерских работ» (изд.1973 г.) с полным основанием может называться «Регламентом». Но не патриотичнее ли назвать ее по-русски «Правилами»?

Совершенно иное дело, это содержание Инструкции (1973 г.)! Да, она не включает правила

производства маркшейдерских работ:

- при освоении нефтегазопромыслов;
- при освоении подводных месторождений;
- при проведении метрополитенов и тоннелей;
- некоторые вопросы промышленной экологии...
- правила охраны сооружений и природных объектов.

Надежнее поручить подготовить разработку упомянутых разделов горным инженерам-маркшейдерам (к.т.н., д.т.н., опытным производственникам), а не «просто горным инженерам иной специализации».

Такие ПРАВИЛА (переработанные и добавленные) могут служить маркшейдерам России еще четверть века! (А от того, что их пытаются называть «Регламентом», их качество и содержание не улучшатся).

Что же касается самого зарубежного названия... То едва ли России следует приспосабливаться к Европе. Ведь всем в мире известно, что самые весомые и лучшие маркшейдеры – в Германии и в России! (Слово «регламент» - не немецкий термин, а франко-латинский...).

Полагаем, что начинать нужно с наполнения и совершенствования нашей «Инструкции» (изд. 1973 г.). Пока грамотные кадры в России еще имеются. (Не все же зав.кафедрами маркшейдерского дела ГТУ – «горные геомеханики», и не все сотрудники Ростехнадзора – негорные инженеры-маркшейдеры...). ЖЕЛАЕМ УДАЧИ!

РЕДАКЦИЯ «МВ»

К РОССИЙСКОЙ МАРКШЕЙДЕРСКОЙ ОБЩЕСТВЕННОСТИ

ОБРАЩЕНИЕ РЕДАКЦИИ НТИП ЖУРНАЛА «МАРКШЕЙДЕРСКИЙ ВЕСТНИК»

к маркшейдерам всех организаций и предприятий – недропользователей
Российской Федерации

Уважаемые коллеги!

I

Всероссийская («Общероссийская») общественная организация («ООО») Союз маркшейдеров России (СМР) торжественно отметила в октябре 2005 года свое 10-летие.

На дату регистрации в Минюсте РФ СМР насчитывал 48 региональных (РС) организаций во главе с Советами и их председателями. Сохранился перечень организаций (10-летней давности), подтвержденный первыми протоколами организационных заседаний РС (и МРС).

Просим Вас ознакомиться с перечнем РС и МРС СМР.

РЕГИОНАЛЬНЫЕ СОВЕТЫ:

Алтайского края
Амурской области
Архангельской области
Башкортостана
Белгородской области
Бурятской республики
Волгоградской области
Воронежской области
Долгано-Ненецкого АО
Иркутской области
Кабардино-Балкарской Респ.
Калининградской области
Карельской республики
Кемеровской области

Коми республики
Красноярского края
Курской области
Липецкой области
Магаданской области
Муромской области
Новгородской области
Оренбургской области
Орловской области
Пермской области
Приморского края
Псковской области
Ростовской области
Рязанской области

Самарской области
Саратовской области
Саха-Якутии республ.
Сахалинской области
Смоленской области
Свердловской области
Татарской республики
Тверской области
Тульской области
Хабаровского края
Хакасской республики
Челябинской области
Читинской области

МЕЖРЕГИОНАЛЬНЫЕ СОВЕТЫ:

- Ленинградской области и г.Санкт Петербурга.
- Московской области и г.Москвы.
- Тюменской области с Ханты-Мансийским АО и Ямало-Ненецким АО.

Таким образом, учитывая структурный состав МРС на начало деятельности СМР, в нем насчитывалось 48 региональных организаций и количественно превышало требуемый 50% рубеж всех административно-структурных составляющих Российской Федерации, чтобы иметь право именоваться общественной организацией «Общероссийской» («ООО»).

Членов СМР и читателей НТИП журнала «Маркшейдерский вестник» интересуют современный состав и деятельность СМР и его региональных организаций.

Просим вас (до 01.02.2007 г.) прислать нам в редакцию имеющуюся у вас информацию о ваших региональных или межрегиональных Советах СМР в виде краткой, заполненной вами, анкеты (см.ниже).

Анкету нужно прислать нам – РИО и «МВ»:

- письмом по адресу: 129515, г.Москва, А/я №51 ФГУП «Гипроцветмет»; или
- по факсу: 8(495)-616-95-55; или
- по электронной почте – E-mail: «meta-go@online.ru».

Желательна Ваша дополнительная информация о возможном или необходимом поиске РС и МРС СМР.

Информационная анкета о региональной организации
(РС) СМР

(республика, край, область)

(организация, предприятие, компания)

1. Председатель РС (МРС) СМР

(фамилия, имя, отчество, должность,

на предприятии)

2. Заместитель председателя РС (МРС) СМР

(фамилия, имя, отчество)

3. Полный почтовый адрес РС (МРС) СМР или дающего
информацию (анкету)

4. Связь – E-mail, факс, конт.телефон (включая и квартирный – для регионов восточнее Урала).

5. Наличие (или отсутствие) свидетельства о регистрации РС (МРС) СМР в региональном управлении Минюста РФ.

6. Дата и подпись с кратким пояснением информации (по мнению ее автора).

К РОССИЙСКОЙ МАРКШЕЙДЕРСКОЙ ОБЩЕСТВЕННОСТИ

Наше издательство (РИО ФГУП «Гипроцветмет») намерено по линии «почтового ящика» (E-mail) бесплатно информировать ежеквартально о полном содержании наших журналов НТИП «Маркшейдерский вестник» с 2007 года все деятельные РС и МРС СМР.

Анкета действующего РС и МРС явится основанием для упомянутой информации.

Кроме того, известно, что научно-техническая ценность периодических научно-технических изданий сохраняется не менее трех лет. Поэтому, наше издательство РИО ФГУП «Гипроцветмет» готово выслать годовые комплекты журналов «Маркшейдерский вестник» и «Вестник Гефеста» библиотекам организаций, вузов и предприятий бесплатно (за 2005 и 2006 годы) при условии предоплаты ими только почтовых расходов за пересылку. В заявках необходимо указать вид почтового отправления (простое, заказное или ценное) и адрес библиотечного получателя.

II

Союз маркшейдеров России, как соучредителя журнала «МВ» трудно «обвинить» в активной организации подписки на НТИП журнал «Маркшейдерский вестник» (см.таблицу).

Удручающие показатели интересов маркшейдерской общественности к подписке на НТИП журнал «Маркшейдерский вестник» на II кв. 2006 г.

№№ п/п	По отраслям недропользования	Охват подпиской маркшейдеров РФ
1.	Маркшейдеров на рудника, приисках, в старательских артелях (в т.ч. на добыче химического сырья)	на 100 чел. 8 журналов
2.	На прочих предприятиях и в организациях (в т.ч. в вузах, техникумах, НИИ, ГПИ, ФГУП, строительных организациях, метростроях и т.п.)	на 100 чел. 7 журналов
3.	Маркшейдеров на угольных и сланцевых шахтах и разрезах (включая управленцев)	на 100 чел. 6 журналов
4.	Маркшейдеров и геодезистов на нефте-газопромыслах, включая управленцев	на 100 чел. 2 журнала
5.	Управления и инспекции Ростехнадзора	на 100 чел. 1 журнал
	Средняя по РФ	на 100 чел. 5 журналов

И это при условии, что за 15 лет редакция не получила ни одного негативного отзыва в части содержания журнала! Разве вас не удивляет то, как могут свыше 40 инспекций по охране недр в управлениях Ростехнадзора РФ читать всего 10 журналов («МВ»), поступающих по одному в города Улан-Удэ, Воркуту, Краснодар, Самару, Пермь, Владивосток, Ростов-на-Дону, Казань, Читу и Абакан?..

В РФ из 12 вузов (ГТУ) с кафедрами «Маркшейдерское дело» и 2-х техникумов (готовящих техников-маркшейдеров) только половина из них выписывает наш журнал! А ведь они наиболее активные авторы статей (и особенно аспиранты и докторанты)... Очень жаль, что вузы не прививают студентам потребность к постоянному ознакомлению с периодической научно-технической информацией.

При подобной постановке дела вузы будут готовить для производства специалистов вчерашнего, а не сегодняшнего и завтрашнего дней.

Некоторые из членов «Президиума» ЦС СМР упрекают издателя нашего журнала в том, что он не выплачивает им (как авторам) гонорар порядка

10 тыс.рублей... Но любой гонорар возможен только при большом и прибыльном тираже журнала!..

За период с 2001 по 2006 годы подписной тираж нашего журнала возрос в 2,5 раза, но неизмеримо выросли и производственные затраты. Особенно арендная плата за помещение, почтовые расходы за рассылку журналов и полиграфические услуги. Для издателя стала убыточной подписка на журнал «через редакцию». Более того, участились случаи утери почтой даже заказной от нас корреспонденции, что вызывает повторную отправку журналов подписчикам.

Плохо, когда маркшейдер-читатель думает о своем НТИП журнале «Маркшейдерский вестник» реже раза в квартал... Ныне только далекие от профессии маркшейдера читатели могут не замечать усложнившуюся ситуацию в нашей службе. А в одиночку наши проблемы не решить!

Редакция «МВ» полагает, что есть над чем задуматься маркшейдерам РФ, а особенно Союзу маркшейдеров России и коллективам кафедр маркшейдерского дела вузов (ГТУ).

РЕДАКЦИЯ «МВ»



О ХОДЕ РЕСТРУКТУРИЗАЦИИ УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ РОССИИ И ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ ЗАКРЫТИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ

Реструктуризация угольной промышленности России находится в стадии завершения. В ходе её реализации обеспечен в основном поставленный руководством страны результат. Из дотационной и убыточной отрасли хозяйствования она превращается в экономически эффективный сектор топливно-энергетического комплекса России, функционирующий в условиях рыночных отношений. На этой основе достигнуты позитивно результативные показатели. Отрасль можно характеризовать как динамически развивающуюся и способную достигнуть экономического состояния, позволяющего стабильно обеспечивать производственный потенциал страны угольной продукцией. Вместе с этим, остаются еще значительные задачи и проблемы в достижении экологической составляющей динамического развития предприятий. При поиске методов достижения такого результата требуется учитывать необходимость одновременного разрешения проблемы как обеспечения экологически безопасных условий жизнедеятельности населения в районах массового закрытия шахт и разрезов, так и приведения в целом техногенных горнопромышленных районов в экологически безопасное состояние.

К началу реструктуризации (1994 г.) в отрасли функционировали 80 разрезов и 251 шахта. Добыча угля составляла 260,6 млн.т при производственной мощности 371,1 млн.т.

В результате двух этапов реформ (первый - с 1994 по 1997 гг. и второй - 1998-2004 гг.) и начавшегося третьего, более 93% от количества особо убыточных, неперспективных и опасных по горногеологическим условиям предприятий прекратили добычу. При этом, уже первый год второго этапа реструктуризации явился переломным (добыто 232,3 млн.т угля), а 1999 г. (с добычей в 249,1 млн.т) можно считать «точкой начала роста» производства угольной продукции. Так, впервые после 10 лет ежегодного снижения этого показателя наметилась тенденция его роста, которая продолжается до настоящего времени: с 257,9 млн.т в 2000 г. до 269,3 – в 2001 г.; 276,4 – в 2003 г. и 284,1 млн.т в 2004 г. Незначительный спад добычи угля против уровня 2001 г. произошел в 2002 г., – добыто 253,4 млн.т. В 2005 году общая добыча угля составила 299,9 млн.т.

В результате предпринятых ГУ ГУРШ мер были выведены из оборота нерентабельные предприятия с выполнением комплекса технических работ по ликвидации особо убыточных шахт и разрезов. При этом одновременно и эффективно реализовывался отраслевой план по акционированию и развитию перспективных шахт и разрезов, а также выделены из состава отрасли непрофильные предприятия. Основные показатели, характеризующие технические работы в угольных регионах по ликвидации особо убыточных

шахт и разрезов (по состоянию на 01.01.2006 г.), представлены на рис.1.

К настоящему времени в углепромышленных регионах России действует 236 угледобывающих предприятий, из них 99 шахт и 137 разрезов.

При производственной мощности 312,5 млн.т (что на 58,6 млн.т меньше уровня 2004 г.), добыча угля в 2005 г. составила 299,9 млн.т. На 40 обогатительных фабриках осуществляется переработка угля в количестве около 120 млн.т в год.

Основные технико-экономические показатели угольной промышленности России, характеризующие динамику среднесуточной нагрузки на очистной забой и производительности труда в период с 1993 по 2005 гг., представлены на рис.2.



Рис. 2. Динамика среднесуточной нагрузки на очистной забой и среднемесячной производительности труда

Наибольший прирост объемов производства достигнут в Кузнецком бассейне (рост более 55,6%).

Среднемесячная производительность труда рабочего по добыче угля в России возросла за годы реструктуризации в 2 раза и составила в 2005 году 142,5 т/мес. Примечательно и важно то, что указанные показатели достигнуты в основном за счет улучшения работы шахт с подземным способом добычи, где производительность увеличилась более чем в 2 раза. Среднесуточная нагрузка на очистной забой возросла в 3,3 раза, в том числе на комплексно-механизированный забой - в 3,4 раза.

На основании протокола совещания Правительства Российской Федерации №МФ-П9-4пр от 18.02.06 можно заключить, что руководителями государства признаны как положительные следующие основные итоги реструктуризации угольной промышленности России:

- обеспечение промышленности и социально-бытовых потребителей Российской Федерации угольным топливом, в необходимых объемах;

- улучшение производственных и экономических показателей деятельности угольных организаций;

- выход угольной промышленности на бездотаци-

О НАШЕЙ УГЛЕДОБЫЧЕ

онный, рентабельный режим работы;
 значительное обновление шахтного и карьерно-го фонда;
 улучшение социального положения жителей шахтерских городов и поселков, повышение уровня

социальной защищенности шахтеров;
 улучшение условий труда рабочих, занятых на подземных работах, в том числе повышение уровня безопасности ведения горных работ.



Рис. 1. Ход технических работ по ликвидации особо убыточных шахт и разрезов

О НАШЕЙ УГЛЕДОБЫЧЕ

При указанных достижениях имеется определенное отставание в выполнении мероприятий по реструктуризации угольной промышленности по следующим направлениям:

ликвидация последствий вредного влияния от ведения горных работ;

реконструкция и замена пострадавших в связи с ликвидацией шахт и разрезов объектов социальной инфраструктуры;

содействие гражданам в приобретении жилья взамен сносимого ветхого, подработанного горными работами.

Следует признать, что мировая практика не имеет аналогов ни по количеству ликвидируемых угольных предприятий, ни по срокам их ликвидации.

Особенность процесса массового закрытия нерентабельных шахт и разрезов в России заключалась в том, что отрасль до начала реструктуризации не имела необходимой и достаточно разработанной правовой и нормативно-методической базы, а также надежного научного обеспечения. Формирование и совершенствование этой базы происходило в процессе выполнения проектных работ, что создавало большие трудности в согласовании с контролирующими органами. Так, в частности, для решения экологических проблем использовались нормативно-методические документы и правовая база, созданная и действующая применительно к действующим предприятиям. При этом не могли быть учтены в полной мере специфические геоэкологические условия ликвидации предприятий, что предопределяло риск возникновения значительных природно-техногенных нагрузок на окружающую среду угольных регионов.

К настоящему времени на 203 предприятиях (188 шахтах и 15 разрезах) прекращена добыча угля и проводятся ликвидационные работы, из них на 180 технические работы завершены.

В 2005 г. прекращена добыча угля на 1 шахте, а технические работы завершены на 7 шахтах. Из реестра действующих предприятий угольной промышленности исключены 46 шахт и 3 разреза.

К началу процесса реструктуризации (1993 г.) в угольной промышленности России действовало 220 шахт и 66 разрезов. Ликвидации подлежали преимущественно шахты и разрезы небольшой производственной мощности, с длительным сроком службы, неблагоприятными горногеологическими условиями и неблагоприятными с экологической точки зрения. Так, 59% ликвидируемых предприятий имели срок службы более 40 лет, 37% - 20-40 лет и лишь 4% - менее 20 лет. По производственной мощности ликвидируемые предприятия распределены следующим образом: до 400 тыс.т/год - 64%; 400-800 тыс.т/год - 28%; более 800 тыс.т/год - 8%.

Ликвидация нерентабельных и особо опасных по горногеологическим условиям шахт и разрезов привела к снижению техногенной нагрузки на все компоненты окружающей природной среды. Однако влияние геоэкологических процессов при массовом закрытии угледобывающих предприятий на окру-

жающую среду неоднозначно.

С одной стороны, с прекращением производственной деятельности предприятий прекращает свое действие целый ряд факторов техногенного воздействия на окружающую среду:

- выбросы загрязняющих веществ в атмосферу с вентиляционными потоками, при технологических процессах добычи, транспортировки и хранения угля, сжигании угля в производственных котельных, при размещении вскрышных и вмещающих пород в отвалах;
- откачка на поверхность и сброс шахтных вод и производственных сточных вод в водные объекты;
- дальнейшее изъятие из землепользования и нарушение земель;
- размещение отходов производства в породных отвалах;
- другие факторы техногенного воздействия.

Все это непосредственно приводит к снижению экологической нагрузки и улучшению состояния окружающей среды.

С другой стороны, негативные экологические последствия многолетней производственной деятельности предприятий сохраняются - остаются нарушенные, загрязненные и деградированные земли, накопители твердых и жидких отходов производства, происходит самоизлив на поверхность загрязненных шахтных вод.

Кроме действия изложенных факторов, закрытие и затопление шахт и разрезов сопровождается возникновением новых, нередко весьма опасных явлений и процессов, которых не было при их эксплуатации и которые оказывают негативное воздействие на различные компоненты окружающей среды:

- загрязнение подземных водоносных горизонтов и питьевых водозаборов;
- подтопление территорий, в том числе населенных пунктов;
- перетоки шахтных вод из затопленных шахт в действующие;
- неуправляемое выделение газов (метана, углекислого газа);
- другие негативные явления и процессы.

Результаты укрупненного сравнительного анализа данных статистической отчетности по охране окружающей природной среды в угольной промышленности от начала реструктуризации до отчетного времени показали следующее.

Объем сброса загрязненных сточных вод уменьшился на 45%. Сокращение сброса произошло почти во всех угольных бассейнах (месторождениях), кроме месторождений Восточной Сибири. В некоторых угольных бассейнах снижение сброса загрязненных сточных вод значительно: на месторождениях Урала - около 80%, в Кузнецком бассейне и на ме-

О НАШЕЙ УГЛЕДОБЫЧЕ

сторождения сланца - 30%, в Подмосковном бассейне - 90 процентов.

За счет закрытия предприятий значительно уменьшились выбросы в атмосферный воздух твердых загрязняющих веществ как по отрасли в целом (на 70%), так и по всем угольным бассейнам: месторождения Урала -85%), Кузнецкого бассейна - 50%, Подмосковного бассейна -90%). В атмосферный воздух увеличились выбросы за счет увеличения Кузнецкого и Печорского бассейнов соответственно на 400 и 150 тыс.т/год. Такое стало возможным вследствие включения в объем выбросов газообразных веществ метана, ранее не учитывающих в официальной статистике. В остальных угольных бассейнах произошло снижение выбросов газообразных веществ.

Общая площадь нарушенных земель динамически сокращается за счет выполнения рекультивационных работ.

Образование отходов производства снизилось в целом по отрасли почти на 50%. Значительное снижение произошло во всех угольных бассейнах, за исключением Кузнецкого бассейна, вследствие роста объемов открытой угледобычи. Наибольшее снижение образования отходов зафиксировано на месторождениях Урала и Дальнего Востока -80%, Восточной Сибири - 70 процентов.

В целом можно заключить, что техногенная нагрузка на окружающую природную среду снизилась по сравнению с 1993 г. по всем компонентам окружающей природной среды, за исключением выбросов газообразных веществ в атмосферу. Однако по угольным бассейнам ситуация не столь однозначная. Например, в Кузнецком бассейне увеличились показатели, характеризующие выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, площадь нарушенных земель, объем образования отходов производства и потребления; на месторождениях Восточной Сибири - объем сброса загрязненных сточных вод и площадь нарушенных земель. Причинами такого положения в ряде бассейнов явилось увеличение добычи угля на действующих предприятиях, а также возросшая доля добычи угля открытым способом в структуре общего объема угледобычи. В результате изучения состояния дел по охране природы в процессе производственной деятельности шахт и разрезов выявлен ряд негативных факторов, сказывающихся на состоянии окружающей среды, а именно:

- моральное старение и физический износ основного технологического оборудования и природоохранных объектов действующих угольных шахт, разрезов и обогатительных фабрик; медленное их обновление;
- применение устаревших технологий и технологических процессов, что приводит к усилению негативного воздействия производства на окружающую среду;
- низкий уровень инвестиций в строительство природоохранных объектов и недостаточная их

доля в общем объеме капиталовложений по отрасли (составляет менее 0,3%), что, как следствие, обуславливает малые объемы строительства и ввода мощностей водоочистных сооружений, пылегазоулавливающих установок и других природоохранных объектов;

- ослабление внимания к охране окружающей среды со стороны руководителей и служб охраны природы предприятий и АО, снижение объемов и эффективности природовосстановительных работ;
- несовершенство природоохранного законодательства, не стимулирующего деятельность по охране и рациональному использованию природных ресурсов;
- отсутствие экономических методов и механизмов оценки мониторинга экологической безопасности;
- не востребованность имеющихся научно-технических разработок, отсутствие стимулов внедрения и применения их в производстве;
- отсутствие в отрасли четко действующей системы непрерывного экологического мониторинга окружающей среды.

Указанные недоработки имеют характер негативных тенденций и обуславливают возможность проявления экологически опасных ситуаций. Неприятие в ближайшие годы экстренных и эффективных мер по их предотвращению может привести к обострению экологической обстановки в угледобывающих регионах, особенно в условиях крупномасштабного закрытия угольных производств.

Наибольшую часть от величины общего ущерба составляет ущерб от загрязнения отходами производства и потребления - 95%; наименьшую - ущерб от загрязнения атмосферного воздуха - 0,8 процента. Доли ущербов от загрязнения водных ресурсов, а также ухудшения и разрушения почвенного покрова земель составляют соответственно 3 и 2% от величины общего ущерба.

Результаты анализа эколого-экономических показателей позволили установить, что наибольший эколого-экономический ущерб был причинен в Кузнецком бассейне - 80% и на месторождениях сланца Подмосковного бассейна - около 1% от общего ущерба по отрасли.

В результате закрытия предприятий в целом по отрасли произошло снижение объема сброса загрязненных сточных вод на 25%. В Печорском и Подмосковном бассейнах, на месторождениях Восточной Сибири и Дальнего Востока сброс таких вод ликвидированными предприятиями практически прекратился полностью (за исключением случаев действия природных факторов). Снижение сбросов загрязненных сточных вод в этих регионах за счет ликвидированных предприятий составило в среднем около 40%.

Для достижения состояния экологической безопасности районов закрытия угольного производства были затрачены значительные средства (структура

О НАШЕЙ УГЛЕДОБЫЧЕ

затрат за период с 1994 по 2005 гг. представлена на рис.3).



Рис. 3. Структура финансирования мероприятий по реструктуризации угольной промышленности России в 1994 – 2005 годы

По результатам аналитической работы можно заключить, что обеспечение экологической безопасности и благоприятных жизненных условий для населения угольных регионов должно рассматриваться важной составной частью общей стратегии развития отрасли. Закрытие неперспективных и опасных по горногеологическим условиям шахт и разрезов повлияло на динамику природоохранных показателей и в целом положительно сказалось на экологической ситуации практически во всех угольных регионах страны. На основании анализа результатов исследовательских работ и мониторинговых работ установлено, что прекращение горных работ не означает одновременного прекращения воздействий на компоненты окружающей природной среды. Так, при погашении горных выработок, которое осуществляется преимущественно путем их естественного затопления с продолжительностью до 5 лет, шахтная вода при этом продолжает изливаться на поверхность. При этом возникают риски угроз затопления жилых районов и загрязнения природных поверхностных водоемов. В течение этого периода шахтные газы (метан, углекислый газ и др.) продолжают стравливаться на поверхность, заполняя при этом подвалы, подземные помещения и емкости, являясь фактором опасности для населения. Породные отвалы способны загрязнять атмосферу пылевыми, а горячие - и газовыми выбросами. Выход опасных газов из выработанного пространства закрытых шахт на земную поверхность может продолжаться годами, так как способы локализации и научно обоснованного прогнозирования этого процесса до настоящего времени не разработаны. Изложенные факты свидетельствуют о том, что существенный вклад в достижение нормативной экологической ситуации возможно только при условии выполнения предусмотренных проектами природоохранных мероприятий. При этом важно учитывать то, что для затухания естественных газо- и геодина-

мических, гидрогеологических процессов, происходящих в горном массиве и выработанном пространстве ликвидированных шахт и разрезов, необходим определенный промежуток времени (от 5 до 10 лет).

В соответствии с утвержденными проектами ликвидации шахт и разрезов общие затраты на реализацию мероприятий по устранению вредных последствий от ведения горных работ составляют 20421,6 млн.руб. (в ценах IV квартала 2004 г.). На 01.01.06 г. на решение экологических проблем и вопросов безопасности было выделено 5081,2 млн.руб. - около 27% от общих затрат, предусмотренных проектами ликвидации. Освоение указанных средств позволило:

- построить, реконструировать, расширить и ввести в эксплуатацию 47 водоотливных комплексов из 60-ти, которые предусмотрены проектами на 56 шахтах;
- закончить строительство и расширение очистных сооружений на 4 шахтах;
- обеспечить защиту от загрязнения питьевых водосточников и подтопления объектов поверхности на 22 шахтах и разрезах;
- потушить горящие отвалы и подземные пожары на 15 шахтах и разрезах; выполнить мероприятия по восстановлению подработанных объектов на 16 шахтах и разрезах;
- произвести рекультивацию 1420 гектаров нарушенных горными работами земель на 67 шахтах и разрезах (на 6 шахтах рекультивация выполнена в полном объеме), из них 950 гектаров переданы землевладельцам;
- создать во всех основных угольных регионах России специализированные службы по осуществлению постоянного мониторинга за производственной и экологической безопасностью на всех закрываемых шахтах и разрезах, за газовой выделением и качеством шахтных вод, оперативно производить засыпку систематически образующихся провалов земной поверхности, ликвидировать опасные зоны от подтопления шахтерских городов и поселков.

Остаточная стоимость работ по разделу "Рекультивация использованных земель и ликвидация иных экологических последствий ведения горных работ" на 01.01.06 г., согласно проектам, составила 15340,4 млн.руб. (в ценах IV квартала 2004 г.). В 2006 г. планируется освоить по этому направлению 1018,4 млн.руб. Вместе с тем, более детальный анализ остаточных объемов финансирования свидетельствует о наличии возможностей по сокращению требуемых затрат на завершение указанных мероприятий. В частности, возможно исключение предусмотренных в проектах ликвидации мероприятий по рекультивации земель в Прокопьевско-Киселевском районе Кузбасса и биологической рекультивации земель на ряде бывших горных разработок в Восточной Сибири, Кузнецком и Печорском бассейнах, где указанная рекультивация по истечении 3-4 лет происхо-

О НАШЕЙ УГЛЕДОБЫЧЕ

дит естественным путем. Таким образом, по состоянию на 01.01.06 г. остаются невыполненными работы на сумму 11774,3 млн.руб. (в ценах IV квартала 2004 г.).

Программой реализации мероприятий предусматривается выполнение в полном объеме в течение 2006-2008 гг. по приоритетным направлениям работ на сумму 6309,5 млн.руб. (строительство водоотливных комплексов и очистных сооружений, защита от загрязнения питьевых водоисточников и от подтопления объектов поверхности, тушение подземных пожаров и горящих породных отвалов, восстановление подработанных объектов и рекультивация нарушенных горными работами земель). Остаток средств на 01.01.2009 г. составит 5464,8 млн.руб., которые будут освоены в течение 2009-2010 гг.

Реализация мероприятий по данному направлению коренным образом улучшит экологическую обстановку и обеспечит безопасное проживание населения в шахтерских городах и поселках.

При выполнении всех природоохранных мероприятий, предусмотренных проектами ликвидации шахт (разрезов), и по истечении периода стабилизации гидрогеодинамической ситуации, возможно ожидать снижения техногенной нагрузки на компоненты окружающей природной среды.

Качественное изменение характеристик экологической ситуации и условий проживания людей в районах ликвидации предприятий возможно за счет:

- снижения проникновения в жилые здания и со-

оружения вредных высококонцентрированных газов (оксида и диоксида углерода, метана и его гомологов, радиоактивных газов) из-за высокой степени вероятности их опасности для здоровья людей;

- предотвращения аварийных прорывов воды из ликвидированных шахт в соседние действующие шахты, оседания и провалов земной поверхности над горными выработками ликвидированных предприятий в селитебной зоне;
- предотвращения подтопления жилья и объектов инфраструктуры, вследствие затопления выработанного пространства ликвидированных шахт;
- предотвращения попадания загрязняющих веществ в действующие водозаборы, обеспечивающие водоснабжение населения из подземных источников.

Реструктуризация угольной промышленности позволила вывести одну из самых высокодозируемых горнодобывающих отраслей на уровень рентабельной, высокоэффективной отрасли и по технико-экономическим показателям достигшей передовых зарубежных стран. Создание в кратчайшие сроки нормативно-правовой и научно-технической базы при массовом закрытии шахт и целых угольных бассейнов обеспечит производственную и экологическую безопасность действующих шахт и проживание населения в шахтерских городах и поселках.

Александр Евгеньевич Агапов, директор ГУ ГУРШ; Аркадий Михайлович Навитный, заместитель директора ГУ ГУРШ; Юрий Валентинович Каплунов, заместитель начальника Управления маркшейдерии, геологии и охраны природы ГУ ГУРШ. Конт.тел./факс: 8(495)202-89-36, 202-84-32 и 202-99-21.

ВТОРОЕ ВЫСШЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ

Московский государственный открытый университет для получения второго высшего образования по специальности 090100 – Маркшейдерское дело организует профессиональную переподготовку специалистов с высшим геодезическим, горным и др. образованием, работающих на производстве на инженерных маркшейдерских должностях.

Форма обучения. Заочная, на платной основе.

Прием заявок и заявлений: В течение года. К заявлению на имя ректора МГОУ прилагаются:

- заверенная копия диплома об окончании вуза с приложением (выписка из зачетной ведомости);
- личный листок по учету кадров;
- 4 фотографии (без головного убора) размером 3×4 см.

Общая продолжительность обучения: 2,5 года.

Оплата обучения: Переподготовка специалистов осуществляется на основе договоров, заключаемых МГОУ с министерствами, ведомствами, предприятиями, организациями, учреждениями и фирмами всех форм собственности, службами занятости населения, а также с отдельными физическими лицами, которые производят прямые платежи в соответствии с установленной стоимостью. В стоимость обучения не входит оплата за жилье.

Порядок зачисления. Зачисление в число слушателей переподготовки специалистов во МГОУ производится после представления заключенного договора на обучение и оплаты стоимости за первый год обучения.

По прибытию во МГОУ поступающий лично предъявляет паспорт или заменяющий его документ, а также подлинник документа об образовании.

Адрес: г.Москва, 107996, ул. П.Корчагина, 22.

Телефоны: 283-4958, тел/факс 282-2076, 282-8823.

ПРОБЛЕМЫ КОМПЛЕКСНОГО ОСВОЕНИЯ ТЕРРИТОРИЙ И ПОДЗЕМНОГО ПРОСТРАНСТВА КРУПНЫХ ГОРОДОВ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

Интенсивный рост крупных городов, особенно мегаполисов, сопровождающийся увеличением их границ, приводит к тому, что ресурсы земель, пригодных для застройки, быстро истощаются. Отчуждение новых участков ведет к ликвидации сельскохозяйственных угодий и зеленых насаждений, изменению естественного ландшафта и, в конечном счете, к ухудшению санитарно-гигиенического состояния городов.

Одним из путей решения названных проблем является рациональное освоение и использование подземного пространства этих городов. Экономическая эффективность, техническая целесообразность и социальная значимость такого пути решения проблем подтверждается многолетним мировым и отечественным опытом. Условия эксплуатации подземных объектов не зависят от капризов погоды. Они надежно защищены и от других внешних воздействий, в том числе и от современных средств поражения. В них сохраняется постоянный температурно-влажностный режим, что ведет к экономии энергетических ресурсов. Эти объекты долговечны и экономичны в эксплуатации, поскольку в качестве строительного и изоляционного материала в них используется массив горных пород, что позволяет сократить расходы на капитальный и текущие ремонты. Таким образом, помимо экономии дорогостоящих земельных ресурсов, освоение подземного пространства крупных городов имеет целый ряд и других положительных сторон.

Вместе с тем, нельзя не учитывать, что освоение недр, в отличие от работ на земной поверхности, ведется в сложной, слабоизученной, постоянно изменяющейся и потенциально опасной среде, какой является массив горных пород. Поэтому эффективность и безопасность работ как при освоении подземного пространства городов, так и эксплуатации объектов, попадающих в зону влияния подземного строительства, зависят от геомеханического состояния толщи пород и происходящих в ней деформационных процессов, что определяется с помощью геомониторинга.

Под геомониторингом понимается система инструментального слежения за развитием деформационных процессов в толще пород и на земной поверхности, позволяющая своевременно обнаружить признаки, предшествующие аварийным ситуациям, и вовремя принять необходимые профилактические и защитные меры. Одновременно данные мониторинга используются для решения следующих задач:

- установления правомерности применения для рассматриваемых условий принятой при составлении прогноза ожидаемых последствий модели деформирования породного массива;
- определения степени достоверности и представительности используемых при проектиро-

- вани физико-механических характеристик горных пород и, при необходимости, уточнения их;
- установления закономерностей процесса сдвига горных пород и зависимостей его параметров от основных влияющих факторов;
- оценки абсолютных и относительных величин деформаций и сравнения их с расчетными и допустимыми;
- выявления причин возникновения и степени опасности деформаций для нормальной эксплуатации объектов;
- выбора методов расчета и определения допустимых и предельных величин деформаций для различных типов зданий, сооружений и коммуникаций;
- установления эффективности применяемых профилактических и защитных мер.

Результаты измерений могут быть использованы также при решении спорных вопросов, связанных с определением причин деформирования объектов и степени влияния на них горных работ.

Наиболее остро стоит проблема организации и проведения геомеханического мониторинга при строительстве подземных сооружений в густозастроенных районах крупных городов, особенно таких, как Москва и Санкт-Петербург.

Долгое время наблюдения за изменением геомеханического состояния породного массива и деформациями объектов при строительстве подземных сооружений вели различные организации, согласно ведомственным инструкциям, предназначенным, в основном, для решения иных, как правило, более узких задач. В них содержались неодинаковые требования к точности измерений, разные методики проведения наблюдений и обработки результатов, что не позволяло практически сопоставлять данные, обобщать и использовать их. Такое положение приводило к крупным авариям, особенно в условиях интенсивного строительства подземных сооружений в плотно застроенных районах города. Одной из таких аварий было образование провала над коммуникационным тоннелем на ул. Б.Дмитровка в центре Москвы. Поэтому возникла необходимость составления единой инструкции, содержащей научно-обоснованные нормы, требования и методы оперативной оценки геомеханического состояния пород при строительстве подземных сооружений.

По заданию Правительства г. Москвы Институтом проблем комплексного освоения недр Российской академии наук совместно с Мосгоргеотрестом и НИИОСП им. Н.М.Герсеванова в 1997г. была составлена «Инструкция по наблюдениям за сдвигами земной поверхности и расположенными на ней объектами при строительстве в Москве подземных со-

ГЕОМЕХАНИКА И МЕТРОТОННЕЛЬМАРКШЕЙДЕРИЯ

оружений», которая 17 сентября была утверждена Госгортехнадзором России и Постановлением №29 введена в действие. После этого вредные последствия строительства подземных сооружений на объекты поверхности резко уменьшились, хотя темпы и объемы освоения подземного пространства г. Москвы существенно увеличились.

Однако за 9 лет после издания Инструкции ситуация в городе коренным образом изменилась: появились транспортные тоннели диаметром 14,1 м и длиной более 2 км, интенсивно внедряются методы микротоннелирования, осуществляющие проходку тоннелей непосредственно под зданиями и сооружениями, проектируется строительство сверхвысотных зданий с комплексом подземных сооружений и т.д. Естественно, что Инструкция, составленная почти 10 лет назад, устарела и не охватывает многих условий, в которых ведется современное строительство. Она требует срочной доработки и переиздания.

Практика последних лет показывает, что наибо-

лее тяжелые последствия возникают при авариях на эксплуатируемых объектах (Аквапарк «Трансвааль», Бауманский рынок). Научно обоснованного и узаконенного нормативного документа по осуществлению геомониторинга на эксплуатируемых объектах до сих пор нет. Между тем, в связи с дефицитом территорий под строительство нередко отводятся участки, под которыми находятся древние оползни, которые под влиянием антропогенной деятельности могут активизироваться. Опасные геомеханические процессы могут возникнуть и при строительстве над подземными сооружениями высотных зданий, за счет их взаимного влияния (увеличение нагрузки на подземный объект снижает его устойчивость, а нарушение устойчивости подземного объекта ведет к нарушению устойчивости здания и т.д.).

Следовательно, возникла крайняя необходимость разработки нормативного документа, регламентирующего порядок наблюдений за состоянием грунта и сооружений на проблемных территориях.

*Михаил Абрамович Иофис, заслуж. деятель науки РФ,
вице-президент СМР. К.тел.8(495)360-49-04*

А.В.Иловайский

ИНФОРМАЦИЯ О МАРКШЕЙДЕРСКОЙ СЛУЖБЕ ОАО «МЕТРОТОННЕЛЬГЕОДЕЗИЯ»

Проблемы геодезическо-маркшейдерской службы в тоннелестроении, да и во всем строительстве, прежде всего заключаются в отношении руководства строительных организаций к этой службе. Это отношение можно сравнить с чемоданом без ручки: неудобно нести и жалко бросить.

Без геодезического обоснования, сопровождающего любые строительные работы, отчетной документации о завершении строительства не обходится даже самая маленькая стройка. Руководители всех уровней, связанных со строительством, это понимают, но дальше понимания дело не идет. Хотя, может быть, в отдельных организациях и фирмах это не так, но об этом мало кто знает.

Стройка начинается с организации работ, определением подчиненности одних организаций другим (генподрядчик-субподрядчик), а также внутри строительной организации от низового исполнительного звена (ИТР, мастер, геодезист) до руководства организации (начальник, зам.начальника, гл.инженер и т.п.).

В геодезическо-маркшейдерской службе основную работу выполняют бригады исполнителей, которые сопровождают и контролируют весь процесс строительства.

Качество ведения геодезическо-маркшейдерских работ на участке в первую очередь зависит от маркшейдера участка (ведущего геодезиста), его опыта, знания всех тонкостей строительства, умения быть дипломатом, учителем, обладающим

даром предвидения и, конечно, необходимо иметь в своем подчинении достаточное количество опытных исполнительных бригад. Если сравнивать качество работ маркшейдерской службы с 60-х до 90-х годов прошлого века с нынешним временем, то обнаруживается существенная разница. В прошлом веке существовала преемственность поколений. Маркшейдеры (геодезисты) имели только одну запись в трудовой книжке о приеме на работу в данную строительную организацию, и годами более старшие опытные маркшейдеры передавали свое умение младшим. Когда старшие уходили, на их место вставляли бывшие младшие, но уже умелые сотрудники, и под контролем оставшихся старших, эти бывшие младшие, совершенствовали свое мастерство. То есть опыт предыдущих поколений геодезическо-маркшейдерской службы передавался более младшему поколению, поэтому качество строительных работ было всегда на высшем уровне. Многие маркшейдерские работники за свои трудовые успехи были отмечены правительственными наградами, ценными подарками, грамотами от руководства всех уровней строительных организаций. Сейчас этого, к сожалению, нет.

В наше время геодезическо-маркшейдерских организаций и фирм стало очень много. Конкуренция на строительном рынке высокая. Неважно, есть у тебя опыт в строительстве или нет, главное – получить подряд, а кто его будет выполнять – потом разберемся. Хороших исполнителей геодезическо-

ГЕОМЕХАНИКА И МЕТРОТОННЕЛЬМАРКШЕЙДЕРИЯ

маркшейдерских работ на все строительные организации, конечно, не хватает, поэтому качество строительных работ заметно снизилось.

Любой начальник строительного участка геодезическо-маркшейдерскую службу стремится подчинить себе, так как часто зарплата этой службы зависит от его расположения к ним, и маркшейдеры вынуждены часто покрывать брак, выдавать липовую отчетность, пересогласовывать проекты, а если брак очевиден, то частенько ответственность за него несут не строители, а геодезисты – они ошиблись.

Действительно, за последнее время ошибки геодезическо-маркшейдерской службы участились, так как подготовка геодезистов к работе стала низкая, а квалифицированного контроля за их работой нет.

Работа геодезиста-строителя стала непрестижной. Институты выпускают плохо подготовленных специалистов, которые зачастую не видели в глаза современные приборы, в частности, тахеометры, приборы GPS, цифровые нивелиры. Некоторые студенты очных институтов работают в строительных организациях и на лекции по геодезии в институте возят эти приборы с работы, чтобы показать их всем студентам, а не научиться работать с ними. Эти выпускники в последующем приходят в строительные организации, и их сразу бросают в «бой», то есть требуют от них полной отдачи и качественной работы. Как они это сделают, если их конкретно геодезической работе на строительстве никто не обучал? Они не знают, с чего начать, как разобраться с проектной документацией, как вести отчетность, как вести съемки и делать исполнительную документацию. А опытным геодезистам (если такие есть) контролировать их работу и обучать некогда, так как у руководства на это нет времени и средств. Что касается маркшейдерской службы для тоннелестроения, то здесь дела еще хуже. Единственный техникум в Москве, который выпускал маркшейдеров, закрыт в конце 90-х годов, остались только горные институты, которые выпускают инженеров-маркшейдеров. Данные специалисты хотя сразу имеют должность ведущего геодезиста или участкового маркшейдера и соответствующую зарплату, хотя практически еще мало что знают и умеют. Вот такие кадры приходят к нам из учебных заведений, хотя среди них есть хорошие толковые специалисты, которых надо поучить производству, ведению документации, некоторым профессиональным тонкостям, и года через 3-4 они становятся хорошими работниками. Но... где-то платят больше, и они уходят «туда».

Строительные организации стремятся перемакивать квалифицированных специалистов друг у друга, а на развитие своей службы экономить. Зарплата у рядовых геодезистов зачастую ниже, чем у простого мастера, зачастую исполнитель не имеет постоянного помощника, и геодезист вынужден работать с человеком, который не понимает, что он делает, хотя в нормативных документах сказано, что бригада состоит из 2-х человек – исполнителя и постоянного помощника.

Строительные организации экономят на всем, в

том числе и на подготовке своих квалифицированных кадров, которые должны быть аттестованы и иметь допуск к этому виду работ, на современных инструментах: тахеометрах нового поколения с комплектом оборудования, рациях, компьютерах с необходимыми программами для обработки полевого материала и составления отчетной документации. По современному требованию к нормативной документации (СНиП, Т/Б и инструкциям) все геодезическо-маркшейдерские службы должны иметь лицензию на право производства определенных типов геодезическо-маркшейдерских работ, а все специалисты этих служб должны пройти обучение и получить документ на право производства конкретного вида работ, то есть допуск. На что в некоторых организациях закрывают глаза. Все геодезические приборы в обязательном порядке должны проходить с определенной периодичностью метрологическую проверку, но очень часто, особенно новые приборы, этого не имеют. Самими исполнителями, в силу своей низкой подготовки, произвести рабочие проверки прибора не могут. За метрологические исследования надо платить деньги, а денег в строительных организациях на это часто нет. Вот и работают неисправными приборами. Отсюда и ошибки в работе, брак, и недовольство начальства геодезической службой.

Строительные организации стремятся обойтись без качественной контрольной съемки сторонних специализированных организаций, таких как «Метротоннельгеодезия», и без составления отчетной документации. Поэтому и получается, что если уж без геодезическо-маркшейдерской службы совсем не обойтись, так пусть она будет, но маленькая, а работу пусть делает огромную и отвечает за весь брак. А как все знают – скупой платит дважды.

Что касается ОАО «Метротоннельгеодезия», то мы являемся продолжателями славных традиций созданной еще в 30-х годах прошлого века «Главного маркшейдерского управления» при Главтоннельстрое, имевшего статус Всесоюзного (!).

Наши принципы и взгляды на ведение геодезическо-маркшейдерских работ в настоящее время остались такими же, как и в стародавние времена. В нашей организации есть база для работы с современными приборами GPS. Геодезическо-маркшейдерские работы выполняем современными тахеометрами, цифровыми нивелирами. Имеется аттестованная метрологическая лаборатория, способная отремонтировать и проверить геодезические приборы и инструменты.

Работа на участках ведется квалифицированными кадрами и обязательно с двойным контролем, чтобы исключить ошибки в геодезии. Параллельно с производством работ идет обучение на практике студентов вузов, техникумов и молодых специалистов. Отчетная документация выполняется всегда в срок и на самом высоком уровне. В 90-х годах прошлого века в нашей организации работало более 1000 человек, сейчас, конечно, гораздо меньше, так как тоннелестроение пришло в упадок. В каждой геодезической

ГЕОМЕХАНИКА И МЕТРОТОННЕЛЬМАРКШЕЙДЕРИЯ

и строительной фирме г.Москвы работают сейчас наши бывшие сотрудники, которые скорее всего работают хорошо и качественно. Конечно, трудностей в «Метротоннельгеодезии» хватает, а у кого их нет? Но у нас есть свой костяк первоклассных работников, имеющих огромный опыт в геодезическо-маркшейдерских работах в строительстве и тоннелестроении, и со своим коллективом мы преодолеем все невзгоды.

Что касается контроля за оседанием земной поверхности и кровли, маркшейдерская служба ОАО занимается только в период проходки выработок.

Сданные в эксплуатацию объекты контролируются специализированными организациями иных ОАО и ООО.

Напоследок хочется высказать свое мнение. Не может быть много однотипных организаций, это никому невыгодно, так как не будет качества. Не может маленькая организация обеспечить себя всем необходимым. И поэтому не за горами то время, когда наступит слияние мелких фирм в несколько крупных, и это будет полезно для всех и в первую очередь для людей – работников геодезическо-маркшейдерской службы.

*Андрей Владимирович Иловайский, генеральный директор
ОАО «Метротоннельгеодезия». К.тел./факс:8(495)672-16-41*

Е.А.Семенов

ИНФОРМАЦИЯ О МАРКШЕЙДЕРСКОЙ СЛУЖБЕ В ОАО «МОСМЕТРОСТРОЙ»

В настоящее время многотысячный коллектив открытого акционерного общества «Московский метрострой» работает как на объектах метростроения (сооружении центрального участка Люблинско-Димитровской линии с двумя станциями «Сретенский бульвар» и «Трубная», сооружении перегонных тоннелей на участке от станции «Крылатское» до станции «Строгино»), так и на строительстве городских автомагистралей.

Мосметрострой как генеральный подрядчик консорциума строительных организаций ведет сооружение участка Звенигородского шоссе от МКАД до проспекта маршала Жукова. В составе участка – наземные участки, тоннельная часть, совмещенная с Митино-Строгинской линией метрополитена, мост через реку Москву с эстакадными подходами.

Тоннельный участок, который непосредственно сооружают подразделения Мосметростроя, состоит из тоннелей открытого и закрытого способов строительства (Серебряноборские тоннели).

Маркшейдерская служба насчитывает 140 специалистов, входящих в 15 подразделений Мосметростроя. Маркшейдерская служба оснащена в необходимом количестве новой современной высокоточной геодезическо-маркшейдерской техникой и оборудованием, что позволяет повысить производительность труда, качество горнопроходческих работ. Успешно применяются новые технологии геодезическо-

маркшейдерских работ, которые осваиваются в последнее время в отечественной практике тоннелестроения, включающие в себя современные электронные, лазерные геодезические приборы, компьютерные навигационные системы, обеспечивающие ведение щитов с минимальными отклонениями в плане и профиле.

Строительство комплекса Серебряноборских тоннелей является одним из крупнейших объектов в Европе в области подземного строительства. Два тоннеля – левый и сервисный – протяженностью по 1,5 км каждый успешно пройдены тоннелепроходческими комплексами (ТПМ) фирмы «Херренкнехт А.Г.» диаметрами 14,2 и 6,28 метра, сейчас пройдено больше половины правого (диаметром 14,2 м), где успешно была применена система дистанционного навигационного управления для постоянного контроля положения ТПМ относительно проектной оси тоннеля, что позволило добиться отличных результатов по ведению щитов по трассе, высокой точности сбоек.

Ввод в эксплуатацию участка Звенигородского шоссе намечен на конец 2007 года. Что касается контроля за оседанием земной поверхности и кровли, маркшейдерская служба ОАО занимается только в период проходки выработок. Сданные в эксплуатацию объекты контролируются специализированными организациями иных ОАО и ООО.

Евгений Алексеевич Семенов, горн.инж.-маркшейдер, главный маркшейдер ОАО «Мосметрострой». К/тел.8(495)-783-59-00 доб.4.07.Мб.8(903)171-54-89

М.В.Гилев, С.А.Константинова, В.Е.Мараков, С.А.Чернопазов

НОВАЯ МЕТОДИКА ОЦЕНКИ УСТОЙЧИВОСТИ МЕЖДУКАМЕРНЫХ ЦЕЛИКОВ ПРИ ДОБЫЧЕ КАЛИЙНОЙ РУДЫ И КАМЕННОЙ СОЛИ В ГОРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ И ГОРНОТЕХНИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ РУДНИКОВ ОАО «СИЛЬВИНИТ»



М.В.Гилев С.А.Константинова В.Е.Мараков С.А.Чернопазов

В методике учтены не только прочностные, но и деформационно-реологические свойства пород, слагающих междукамерные целики. Учтено влияние глубины залегания разрабатываемого пласта и коэффициента извлечения полезного ископаемого на скорость деформирования целиков, а не только на степень их нагружения. Оценивается остаточный срок службы целиков при деформировании их за пределом III-ей стадии ползучести, которая заканчивается полной потерей целиком несущей способности.

Эксплуатация Верхнекамского месторождения калийных и калийно-магниевого солей (ВКМКС) осуществляется в сложных горно-геологических условиях. Обводненность надсоляной толщи и легкая растворимость солей месторождения определяют параметры системы разработки и ограничивают число одновременно разрабатываемых пластов. За последние 20 лет на рудниках ВКМКС произошли негативные события, два из которых (1986 г. – затопление Третьего Березниковского рудника; 1995 г. – массовое обрушение пород на Втором Соликамском руднике) относятся к классу чрезвычайных, так как не предварялись никакими признаками, не могут быть объяснены в рамках действующих на месторождении нормативно-методических документов и привели к существенному экономическому и экологическому ущербу. В этой связи особую актуальность приобрела проблема обеспечения устойчивого состояния несущих элементов системы разработки (целиков различного назначения, технологических междупластий, ...) при условии повышения коэффициента извлечения полезного ископаемого и сохранения при этом сплошности водозащитного целика.

Одним из этапов решения этой проблемы является разработка научно-обоснованной инженерной методики, которая позволяет еще на стадии проектирования горных работ предрассчитать вертикальные и поперечные деформации междукамерных целиков, их сжатие, которое определяет оседание водозащитной толщи и земной поверхности, а также период весьма устойчивого состояния и остаточный срок службы.

Ниже излагаются основные положения методики, область применения которой – штатные горно-

геологические и горнотехнические условия: отсутствие в породной толще геологических аномалий, а также дизъюнктивных и пликтивных тектонических нарушений; отсутствие интенсивной складчатости обрабатываемых пластов и технологических междупластий; одинаковая ширина и степень нагружения междукамерных целиков, расположенных по обеим сторонам очистной камеры. Основные научные положения методики и включенные в нее формулы установлены и обоснованы в процессе лабораторных, натуральных и теоретических исследований, а также в результате анализа литературных источников.

В калийных и соляных рудниках целики различного назначения (несущие, технологические), кровля и почва очистных выработок деформируются во времени как одна система (рис. 1).

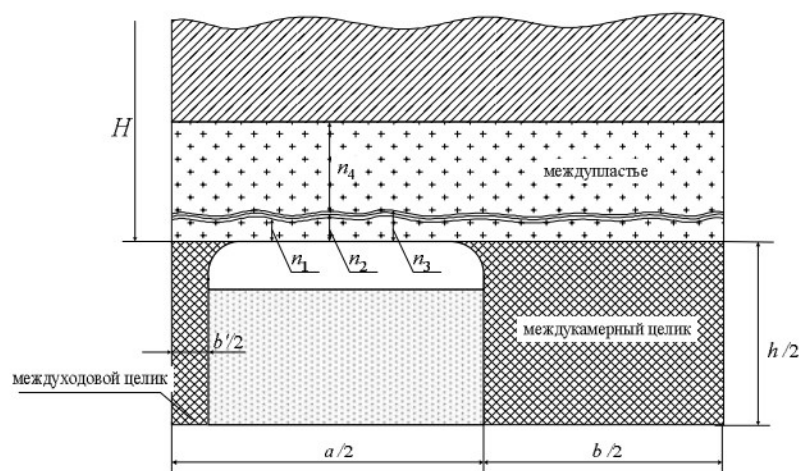


Рис.1. К задаче о деформировании и разрушении системы «кровля – почва – целики» при разработке сильвинитового пласта

На рис. 2 показан типичный график зависимости вертикальных деформаций ε_1 податливого целика от времени t .

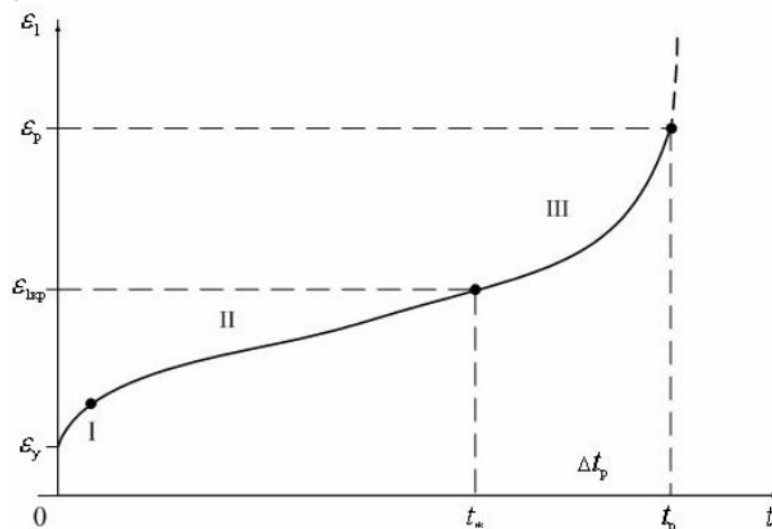


Рис.2. Типовой график зависимости вертикальных деформаций ε_1 междукамерного целика от времени t с «момента» его оконтуривания:
I – III – стадии ползучести целика

ПРОБЛЕМЫ ГЕОМЕХАНИКИ

В некоторый «момент» времени $t=t_*$ после оконтуривания целика выполняется условие

$$\varepsilon_1(t_*) = \varepsilon_{1кр}, \quad (1)$$

где $\varepsilon_{1кр}$ – критические продольные деформации целика, которые зависят, в основном, от отношения ширины целика b к его высоте h и оцениваются по формуле

$$\varepsilon_{1кр} = \alpha_0 b / h, \quad (2)$$

где $\alpha_0 = \begin{cases} 7,8 & \text{для сальвинитового пласта Красный II} \\ 5,5 & \text{для сальвинитовых пластов АБ и ВС и} \\ & \text{подстилающей каменной соли} \end{cases}$

Период времени от оконтуривания целика до «момента» времени $t=t_*$ называется сроком службы междукамерного целика или временем его весьма устойчивого состояния.

Интенсивность процессов деформирования и разрушения несущих элементов системы разработки, в том числе междукамерных целиков, в калийных и соляных рудниках зависит от степени их нагружения C , которая равна отношению нагрузки на целики Q к их несущей способности P , т. е.

$$C = Q/P. \quad (3)$$

Существует степень нагружения целиков $C=C_\infty$ такая, что при $C < C_\infty$ целики после их оконтуривания деформируются во времени с очень незначительной скоростью $\dot{\varepsilon}_1$ и называются поэтому «жесткими». Время t весьма устойчивого состояния таких целиков сопоставимо со сроком службы рудника и III-ья стадия их ползучести наступает при $t \rightarrow \infty$.

Если $\dot{\varepsilon}_1(t) \rightarrow \infty$, то междукамерный целик разрушается в динамическом режиме. Часть накопленной в целике энергии может перейти в энергию сейсмических волн.

Если значение C близко к 1,0, то целики разрушаются практически «мгновенно» после их оконтуривания.

При $C_\infty < C < 1,0$ междукамерные целики деформируются в так называемом податливом режиме и называются «податливыми».

При $t=t_*$ вблизи контура целика возникают, а при $t > t_*$ развиваются в его глубь зоны запредельного деформирования. Боковые деформации ε_2 (см. рис. 1) могут превосходить продольные ε_1 . Целик деформируется на III-ьей стадии ползучести (см. рис. 2) с возрастающей во времени скоростью $\dot{\varepsilon}_1$.

Стадия прогрессирующей ползучести целиков (III стадия) проявляется на земной поверхности в активной стадии процесса сдвижения подработанной породной толщи и заканчивается полной потерей целиком несущей способности в «момент» времени $t=t_p$ (см.рис.2). Значение $\Delta t_p = t_p - t_*$ называется остаточным сроком службы податливого целика и может быть сопоставимо со значением t_* .

При $t \in [t_*, t_p]$ междукамерный целик деформируется на ниспадающей ветви диаграммы нагружения (за пиком «мгновенной» прочности). Из-за снижения

прочности уменьшается во времени несущая способность целика P . Вместе со снижением прочности целика уменьшается модуль его деформации E , из-за чего, собственно, и возрастает скорость деформаций $\dot{\varepsilon}_1$. В «момент» времени $t=t_p$ зоны предельного деформирования «сливаются», охватывая весь целик. Агрегатная прочность целика становится равной его остаточной прочности.

Если разрабатываются два (и более) пласта, то они считаются несближенными, если степень нагружения разделяющего их технологического междупластья такова, что оно практически не деформируется во времени, т.е. «работает» в жестком режиме и сохраняет устойчивость сколь угодно долго.

При разработке несближенных сальвинитовых пластов в зависимости от горно-геологических и горнотехнических условий, в т.ч. наличия (отсутствия) в очистных выработках закладки, несущие элементы системы разработки (см.рис.1) могут деформироваться с различными скоростями и поочередно терять устойчивость. При отсутствии в очистных выработках (камерах) закладки первыми теряют устойчивость междукамерные целики, а затем – либо междукамерные целики, либо кровля камер, в зависимости от степени нагружения слагающих их пород.

При разработке нескольких сближенных пластов взаимно влияют друг на друга только смежные пласты.

Если междукамерный целик находится в зоне полной подработки, то, как для несближенных, так и для сближенных пластов, нагрузка на него Q вычисляется по формуле

$$Q = \gamma H / (1 - \omega), \text{ МПа}, \quad (4)$$

где γ – средний объемный вес вышележащих пород, $\gamma = 0,021 \text{ МН/м}^3$; H – глубина разработки (расстояние от земной поверхности до кровли разрабатываемого пласта), м; ω – коэффициент извлечения полезного ископаемого,

$$\omega = a / (a + b), \quad (5)$$

a – ширина очистных камер, м; b – ширина междукамерных целиков, м.

Если целик еще не находится в зоне полной подработки, то степень снижения на него нагрузки корректируется умножением значения Q , рассчитанного по формуле (4), на коэффициент $K_{под} \leq 1$, график зависимости которого от величины $D/H \cdot \text{ctg} \psi$ (где D – расстояние от оси целика до границы фронта очистных работ, ψ – угол полных сдвижений), приведен на рис. 3.

Вблизи узла сопряжения очистной выработки с подготовительной нагрузка Q на междукамерный целик возрастает и определяется умножением значения Q , рассчитанного по формуле (4), на коэффициент $K_c \geq 1$, который оценивается по формуле

$$K_c = \left(0,6 + 3,4L \cdot \text{tg} \theta / 2 \cdot a^{-1} \right)^2, \quad (6)$$

где θ – угол сопряжения выработок, град; L – расстояние от узла сопряжения, м.

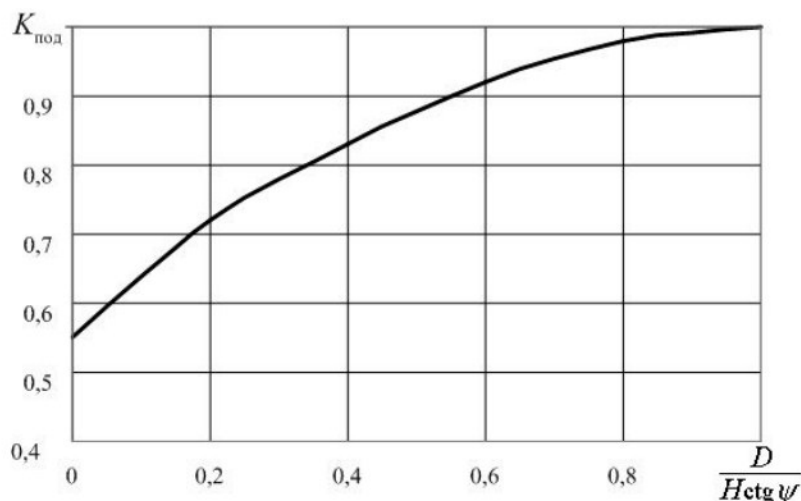


Рис. 3. График зависимости коэффициента $K_{\text{под}}$ снижения нагрузки Q на целик от расстояния D от оси целика до границы фронта очистных работ, глубины разработки H и угла сдвижений ψ

Если очистная камера проходится с оставлением междуходовых целиков (см. рис. 1), то всегда (в любой «момент» времени) выполняется условие

$$Q_{\text{мх}} \cdot b' + Q \cdot b = \gamma H(a + b), \quad (7)$$

где Q – нагрузка на междукамерные целики, МПа; $Q_{\text{мх}}$ – нагрузка на междуходовые целики, МПа.

Нагрузка $Q_{\text{мх}}$ на междуходовые целики достаточно быстро убывает во времени t из-за их высокой податливости (целики «уходят» из-под нагрузки). Нагрузка Q на междукамерные целики поэтому со временем возрастает.

Остаточным сроком службы междуходового целика можно пренебречь и считать, что разрушение его наступает в «момент» времени $t = t_{\text{мх}}$, когда вертикальные деформации целика достигают критического значения. В междуходовом целике появляются трещины. При $t \geq t_{\text{мх}}$ нагрузка Q на междукамерный целик оценивается по формуле (7) при условии, что $Q_{\text{мх}} = 0$. Несущая способность междуходового целика $P_{\text{мх}}$ и его критические деформации рассчитываются по тем же формулам, что и для междукамерного целика.

Из-за интенсивной ползучести соляных пород, слагающих несущие элементы системы разработки, на всем временном интервале их деформирования изменяются ширина a и высота h очистных камер, а также их ширина b и высота h междукамерных целиков.

Несущая способность P междукамерных целиков оценивается по формуле

$$P = \bar{\sigma}_{\text{сж}} \cdot K_{\Gamma}, \text{ МПа}, \quad (8)$$

где $\bar{\sigma}_{\text{сж}}$ – агрегатная прочность целика на одноосное сжатие, вычисляемая по формуле

$$\bar{\sigma}_{\text{сж}} = \sum_{j=1}^k \sigma_{\text{сж}j} m_j / \sum_{j=1}^k m_j, \quad (9)$$

где k – число слоев разнопрочных пород, слагающих целик; $\sigma_{\text{сж}j}$ – прочность на одноосное сжатие породы, слагающей j -ый породный слой, МПа; m_j – мощность j -го породного слоя, м; $j = \overline{1, k}$; K_{Γ} – коэффициент, учитывающий снижение несущей способности целика при наличии в нем глинистых прослоек

Коэффициент K_{Γ} может быть вычислен по формуле

$$K_{\Gamma} = 1 - 3,5 \cdot m_{\Gamma} / h, \quad (10)$$

где m_{Γ} – суммарная мощность глинистых прослоек в целике, м.

При отсутствии детального геологического разреза разрабатываемого пласта значение коэффициента K_{Γ} можно определять по формуле

$$K_{\Gamma} = 1,03 - 0,03 \text{Н.О.}, \quad (10')$$

где Н.О. – процентное содержание нерастворимого остатка в пласте (нормативный показатель), %, Н.О. $\geq 1,0\%$.

Несущая способность P междукамерных целиков может уменьшаться за счет, например, увеличения их высоты h из-за обрушения пород в кровле очистных камер на высоту $h_3 = 0,7a$ в «момент» времени $t = T_p$ или обрушения технологического междупластья мощности $h_{\text{мп}}$ в «момент» времени $t = t_{\text{мп}}$. При этом изменяются значения величин $\bar{\sigma}_{\text{сж}}$ и K_{Γ} , а также величины $\varepsilon_{1\text{кр}}$.

Вопрос о численной оценке величины $t_{\text{мп}}$ выходит за рамки настоящей работы. Прогнозная оценка значений T_p приведена в работе [1].

Если при проходке очистных выработок происходили выбросы породы и газа и ширина целика из-за этого уменьшилась, то следует геомеханические расчеты, выполненные на стадии проектирования, скорректировать, приняв ширину целика b равной фактической.

При проведении очистных камер буровзрывным способом расчетную ширину b междукамерного целика следует принимать уменьшенной на величину $2\Delta b$, где $\Delta b = 1,0$ м.

На рудниках ОАО «Сильвинит» высота очистных камер и целиков h , как правило, совпадает с мощностью продуктивных пластов. Мощность технологического междупластья Кр II - А складывается из мощностей междупластья Кр I - А, пласта Кр I, и междупластья Кр II - Кр I.

В табл.1 приведены результаты анализа геологических данных, влияющих на устойчивость очист-

ПРОБЛЕМЫ ГЕОМЕХАНИКИ

ных выработок. Используются данные геологических скважин, пробуренных с земной поверхности на территории шахтных полей рудников ОАО «Сильвинит».

Таблица 1

Результаты статистического анализа геологических данных

Геологический фактор	Обозначение	Среднее значение, м	Минимальное значение, м	Максимальное значение, м
Мощность междупластья ВГ	$m_{ВГ}$	2,71	1,10	9,25
Расстояние от дневной поверхности до кровли пл. В _с	$H_{Вс}$	272,9	140,0	368,0
Мощность пласта В _с	$m_{Вс}$	4,92	2,60	7,25
Мощность междупластья БВ	$m_{БВ}$	2,23	0,50	8,20
Расстояние от дневной поверхности до кровли пласта АБ	$H_{АБ}$	285,0	147,6	398,0
Мощность пласта АБ	$m_{АБ}$	4,15	1,90	11,25
Мощность междупластья Кр I - А	$m_{Кр I - А}$	2,63	1,05	8,30
Мощность сильвинитового пл. Кр I	$m_{Кр I}$	1,23	0,50	4,15
Мощность междупластья Кр II - Кр I	$m_{Кр II - I}$	1,95	1,00	6,23
Расстояние от дневной поверхности до кровли пл. Кр II	$H_{Кр II}$	295,6	160,0	405,5
Мощность пласта Кр II	$m_{Кр II}$	5,36	1,80	11,10

В табл.2 представлены параметры системы разработки. Очевидно, что значения параметров **a**, **b** и **h**, а также коэффициента извлечения полезного ископаемого **ω** изменяются в широком диапазоне.

Таблица 2

Параметры системы разработки сильвинитовых пластов

Рудник	Пласт	Ширина камер <i>a</i> , м	Ширина целиков <i>b</i> , м	Вынимаемая мощность <i>h</i> , м	Коэффициент извлечения ω
СКПРУ-1	В _с	4,3 ÷ 9,5	4,7 ÷ 21,7	2,6 ÷ 3,3	0,47 ÷ 0,63
	АБ	4,3 ÷ 15,0	4,3 ÷ 17,0	1,9 ÷ 7,5	0,33 ÷ 0,63
	Кр II	4,3 ÷ 16,0	4,7 ÷ 5,4	3,1 ÷ 9,5	0,19 ÷ 0,58
СКПРУ-2	В _с	4,3 ÷ 14,0	4,5 ÷ 16,8	3,5 ÷ 11,4	0,35 ÷ 0,58
	АБ	4,3 ÷ 16,0	4,4 ÷ 16,8	2,2 ÷ 7,7	0,23 ÷ 0,64
	Кр II	5,3 ÷ 16,0	4,7 ÷ 16,5	3,5 ÷ 10,7	0,32 ÷ 0,61
СКПРУ-3	В _с	6,2 ÷ 9,0	7,9 ÷ 11,8	2,2 ÷ 5,3	0,36 ÷ 0,52
	АБ	5,1 ÷ 14,9	4,4 ÷ 17,8	2,6 ÷ 6,2	0,22 ÷ 0,60
	Кр II	5,1 ÷ 14,9	4,4 ÷ 16,4	3,4 ÷ 3,5	0,27 ÷ 0,60

В табл.3 приведены сведения о прочности пород, слагающих продуктивные пласты и геологические междупластья, на одноосное сжатие ($\sigma_{сж}$), полученные в результате статистической обработки экспериментальных данных по керну из подземных геологоразведочных скважин и монолитов на шахтных полях рудников ОАО «Сильвинит».

Таблица 3

Прочность образцов соляных пород

Пласты, слои	Порода	Среднее значение, МПа	Минимальное значение, МПа	Максимальное значение, МПа
ВГ	каменная соль	25,64	10,84	34,00
В _с	сильвинит	27,24	21,40	31,64
В _с , слой 1	каменная соль	23,63	17,79	30,50
В _с , слой 2	сильвинит	21,10	9,81	27,40
В _с , слой 3	каменная соль	21,93	12,34	29,60
В _с , слой 4	сильвинит	20,03	10,20	28,50
В _с , слой 5	каменная соль	22,40	10,60	31,68
В _с , слой 6	сильвинит	19,45	9,94	31,20
БВ	каменная соль	23,54	8,62	35,80
Б	сильвинит	22,68	8,23	33,74
А	сильвинит	22,66	7,42	41,78
Кр I - А'	каменная соль	24,92	9,24	34,75
Кр I	сильвинит	24,24	11,29	55,96
Кр II - I	каменная соль	24,77	13,29	35,78
Кр II, слой 1	сильвинит	24,46	6,66	38,21
Кр II, слой 2	каменная соль	25,08	12,80	36,20
Кр II, слой 3	сильвинит	24,83	11,47	36,78
Кр II, слой 4	каменная соль	25,92	14,58	38,01
Кр II, слой 5	сильвинит	24,22	11,72	36,18
Кр II, слой 6	каменная соль	25,75	14,27	35,16
Кр II, слой 7	сильвинит	25,81	13,63	36,40

Средняя скорость вертикальных деформаций ε_1 междукамерного целика на стадии установившейся ползучести (при $t < t_c$ – см.рис.2) рассчитывается по формулам

$$\varepsilon_1 = A_1 \cdot \frac{\delta_c}{2\bar{G}} \cdot \frac{\gamma H}{1 - \omega} \cdot K_\phi, \text{ 1/сут,}$$

если $C < 0,55$ (13)

$$\varepsilon_1 = \frac{\gamma H}{1 - \omega} \cdot K_\phi \cdot (a_0 + a_1 C + a_2 C^2 + a_3 C^3) \cdot 10^{-3}, \text{ 1/сут,}$$

если $C \geq 0,55$. (14)

В формулах (13) и (14)
 $A_1 = 7,326 \cdot 10^{-3}$ [сут^{-0,7}] – для пласта Кр II,
 $A_1 = 12,110 \cdot 10^{-3}$ [сут^{-0,7}] – для пласта АБ; δ_c – размерный параметр ползучести породы, слагающей целик, $\delta_c = 0,467$ сут^{-0,3} – для пласта Кр II, $\delta_c = 1,168$ сут^{-0,3} – для пласта АБ; \bar{G} – агрегатный модуль сдвига породы, слагающей целик, МПа, $\bar{G} = \frac{\bar{E}}{2(1 + \mu)}$, \bar{E} – агрегатный модуль упругости; μ – коэффициент Пуассона, $\mu = 0,25 - 0,3$; K_ϕ – коэффициент формы целика, кото-

рый рассчитывается по формулам:

$$K_{\phi} = 0,473 - 0,0781 \frac{b}{h} \text{ для пласта Кр II,} \quad (15)$$

$$K_{\phi} = 0,418 - 0,0794 \frac{b}{h} \text{ для пласта АБ.}$$

Пласт	Коэффициент формы			
	$a \cdot 10^3$	$a_1 \cdot 10^3$	$a_2 \cdot 10^3$	$a_3 \cdot 10^3$
Кр II	-0,0619622	0,3634549	-0,7071589	0,4581224
АБ	-0,0296947	0,1555255	-0,2596365	0,1439120

Значение \bar{E} определяется по формуле

$$\bar{E} = \frac{\sum_{i=1}^S E_i l_i}{\sum_{i=1}^S l_i}, \text{ МПа,} \quad (16)$$

где S – число разномодульных (разнопрочных) слоев, слагающих целик; E_i – модуль упругости пород, слагающих i -ый слой, МПа; l_i – мощность i -того породного слоя.

В табл.4 приведены сведения о модулях упругости (E_i) пород, слагающих продуктивные пласты и геологические междупластья, полученные авторами в результате статистической обработки экспериментальных данных по керну из подземных геологоразведочных скважин и монолитов на шахтных полях рудников ОАО «Сильвинит».

Срок весьма устойчивого состояния t_* оценивается по формуле

$$t_* = \varepsilon_{1\text{кр}} / \dot{\varepsilon}_1. \quad (17)$$

При $t > t_*$ (за пределом пиковой прочности) агрегатная прочность целика $\bar{\sigma}_{\text{сж}}$ уменьшается со временем по закону

$$\bar{\sigma}_{\text{сж}}(t) = \bar{\sigma}_{\text{сж}} \cdot \exp(-\beta \cdot \Delta \varepsilon_1), \text{ МПа,} \quad (18)$$

где $\Delta \varepsilon_1(t) = \varepsilon_1(t) - \varepsilon_{1\text{д}}$, %, $\varepsilon_1(t)$ – вертикальная деформация целика за пределом прочности (на стадии прогрессирующей ползучести, при $t > t_*$), достигнутая к «моменту» времени t , %; $\varepsilon_{1\text{кр}}$ – критическая деформация целика (деформация при $t = t_*$), вычисляемая по формуле (2); $\bar{\sigma}_{\text{сж}}$ – агрегатная прочность целика при одноосном сжатии, вычисляемая по формуле (9), МПа; β_1 – параметр разупрочнения породы при деформировании целика за пределом прочности, $\beta_1 = 0,0223$.

Таблица 4

Модуль упругости образцов соляных пород

Пласты, слой	Порода	среднее значение 10^{-4} , МПа	минимальное значение 10^{-4} , МПа	максимальное значение 10^{-4} , МПа
ВГ	каменная соль	1,689	0,503	6,776
Вс, слой 1	каменная соль	0,971	0,023	2,279
Вс, слой 2	сильвинит	1,122	0,014	4,603
Вс, слой 3	каменная соль	0,852	0,027	1,480
Вс, слой 4	сильвинит	1,218	0,329	4,603
Вс, слой 5	каменная соль	1,385	0,029	3,732
Вс, слой 6	сильвинит	1,266	0,425	4,930
БВ	каменная соль	0,890	0,223	1,994
Б	сильвинит	1,100	0,015	3,696
А	сильвинит	1,154	0,012	8,575
Кр I – А'	каменная соль	1,134	0,026	4,625
Кр I	сильвинит	1,021	0,019	2,338
Кр I – II	каменная соль	1,077	0,017	3,804
Кр II, слой 1	сильвинит	1,025	0,007	2,634
Кр II, слой 2	каменная соль	1,024	0,149	2,717
Кр II, слой 3	сильвинит	1,175	0,142	3,501
Кр II, слой 4	каменная соль	1,159	0,281	3,820
Кр II, слой 5	сильвинит	1,135	0,247	2,418
Кр II, слой 6	каменная соль	1,096	0,134	4,148
Кр II, слой 7	сильвинит	1,130	0,238	2,382

На рис.4 приведен график зависимости коэффициента снижения агрегатной прочности целика при деформировании его за пределом прочности от достигнутых выше критических продольных деформаций, построенный при $\beta_1 = 0,0223$.

При деформировании междукамерного целика на III-ей стадии ползучести уменьшается агрегатный модуль упругости \bar{E} , вычисленный по формуле (16), в соответствии с законом

$$\bar{E}(t) = \bar{E} \cdot \left(\frac{\bar{\sigma}_{\text{сж}}(t)}{\bar{\sigma}_{\text{сж}}} \right)^{1,35}, \quad (19)$$

где $\bar{\sigma}_{\text{сж}}(t)$ изменяется во времени в соответствии с формулой (18).

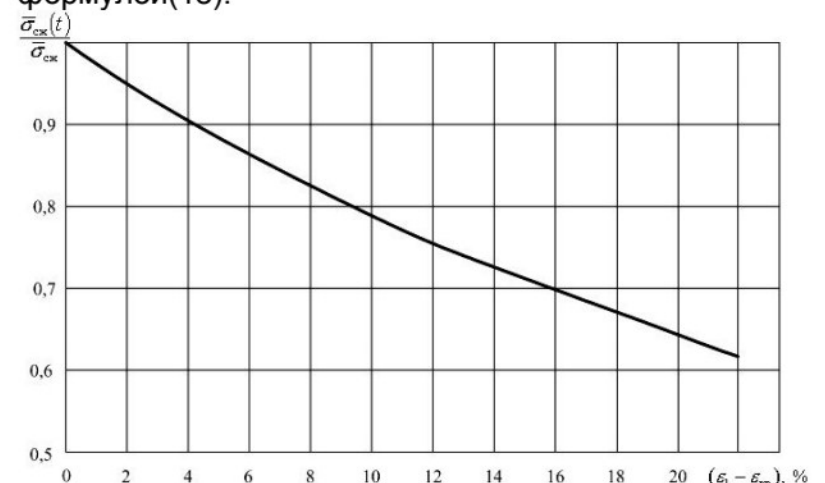


Рис. 4. График зависимости относительной несущей способности целика от достигнутых за пределом прочности вертикальных деформаций

ПРОБЛЕМЫ ГЕОМЕХАНИКИ

На временном интервале $[t, t_p]$ геомеханические расчеты по оценке устойчивости междукамерных целиков следует вести шагами по приращениям вертикальных деформаций целиков $\Delta \varepsilon_1$ выше критических значений $\varepsilon_{1кр}$. На каждом таком шаге снижается агрегатная прочность целика $\bar{\sigma}_{сж}(t)$ в соответствии с формулой (18), поэтому возрастает степень нагружения, а также снижается агрегатный модуль деформации \bar{E} в соответствии с формулой (19).

На каждом шаге по времени из интервала $[t, t_p]$ следует учитывать изменение значения расчетного коэффициента извлечения полезного ископаемого ω из-за значительных боковых деформаций целиков (камера «заползает»), разрушения пород в кровле и почве очистных выработок и возможного обрушения технологического междупластья.

Если разрабатывается одиночный пласт, то оседание η его кровли происходит на междукамерных целиках и оценивается по формуле

$$\eta(t) = \Delta h(t) = \varepsilon_1(t) \cdot h, \quad (20)$$

где $\varepsilon_1(t)$ – вертикальные деформации междукамерных целиков в «момент» времени t ; h – высота целиков (камер) или вынимаемая мощность пласта, м; $\Delta h(t)$ – оседания междукамерных целиков, м.

Если разрабатывается несколько пластов, то при $t=t_{мн}$ оседание η кровли верхнего разрабатываемого пласта оценивается по формуле

$$\eta(t) = \sum_{i=1}^n \Delta h_i = \sum_{i=1}^n \varepsilon_{1i}(t) \cdot h_i, \quad (21)$$

где n – количество разрабатываемых пластов; $\varepsilon_{1i}(t)$ – продольные (вертикальные) деформации междукамерных целиков на i -ом от земной поверхности разрабатываемом пласте; h_i – вынимаемая мощность i -ого от земной поверхности разрабатываемого пласта, м; $\Delta h_i(t)$ – оседания междукамерных целиков на i -ом от земной поверхности разрабатываемом пласте, м.

Приведем далее примеры расчета значений $\dot{\varepsilon}_1$ и сопоставления полученных результатов с натурными данными.

Пример 1. Первый Соликамский рудник, блок 89. Глубина разработки пласта Красный II $H=300$ м, $a=15$ м, $b=12$ м, $h=9$ м.

Решение. Примем $\bar{E}=1,786 \cdot 10^4$ МПа, $\mu=0,25$, $\bar{\sigma}_{сж}=27$ МПа, $\delta_c=0,467$ сут^{-0,3}, $\gamma=0,021$ МН/м³.

Тогда $\omega = a/(a+b) = 0,555$

$$\frac{\gamma H}{1-\omega} = \frac{0,021 \cdot 300}{1-0,555} = 14,16 \text{ МПа}$$

$$\bar{G} = \bar{E} / (2(1+\mu)) = 1,786 \cdot 10^4 / (2 \cdot 1,25) = 7,144 \cdot 10^3 \text{ МПа}$$

$$C = 14,16 / 27 = 0,524.$$

Вычисляем значение $\dot{\varepsilon}_1$ по формуле

$$\begin{aligned} \varepsilon_1 &= A_1 \cdot \frac{\delta_c}{2\bar{G}} \left(0,473 - 0,0781 \frac{b}{h} \right) \cdot \frac{\gamma H}{1-\omega} = \\ &= 7,326 \cdot 10^{-3} \frac{0,467}{2 \cdot 7,144 \cdot 10^3} \left(0,473 - 0,0781 \frac{b}{h} \right) 14,16 = \\ &= 1,25 \cdot 10^{-6}, 1/\text{сут}. \end{aligned}$$

Вычисляем скорость вертикальных оседаний целиков высотой h по формуле

$$\frac{dh}{dt} = \dot{h} = \varepsilon_1 h \quad (22)$$

$$\dot{h} = 1,25 \cdot 10^{-6} \cdot 9 \cdot 10^6 = 11,25 \text{ мкм/сут.}$$

По данным натурных наблюдений $\dot{h} = 10,0-13,8$ мкм/сут.

Пример 2. Первый Соликамский рудник, ЗВП. Разработан пласт Красный II на глубине $H=240$ м, $a=16$ м, $b=10$ м, $h=7,5$ м.

Решение. Примем $\bar{E}=1,786 \cdot 10^4$ МПа, $\mu=0,25$, $\bar{\sigma}_{сж}=27$ МПа, $\delta_c=0,467$ сут^{-0,3}, $\gamma=0,021$ МН/м³.

Тогда $\omega = 0,615$; $\bar{G} = 7,144 \cdot 10^4$ МПа; $\gamma H / (1-\omega) = 13,09$ МПа; $C = 0,48$.

Вычисляем значение $\dot{\varepsilon}_1$ по формуле (13)

$$\begin{aligned} \varepsilon_1 &= A_1 \cdot \frac{\delta_c}{2\bar{G}} \left(0,473 - 0,0781 \frac{b}{h} \right) \cdot \frac{\gamma H}{1-\omega} = \\ &7,326 \cdot 10^{-3} \frac{0,467}{2 \cdot 7,144 \cdot 10^3} \left(0,473 - 0,0781 \frac{b}{h} \right) 13,09 = \\ &= 1,156 \cdot 10^{-6}, 1/\text{сут}. \end{aligned}$$

$$\eta = \dot{h} = 1,156 \cdot 10^{-6} \cdot 7,5 \cdot 10^6 \cdot 24 = 8,67 \text{ мкм/сут.}$$

По данным натурных наблюдений $\dot{h} = 8,3$ мкм/сут.

Пример 3. Первый Соликамский рудник, блок 193. Разработан пласт Красный II на глубине $H=320$ м, $a=16$ м, $b=11$ м. Высота междукамерных целиков с учетом обрушения «коржевой» глины $h=4,7+0,6=5,3$ м.

Требуется оценить значение вертикальной деформации междукамерных целиков за период времени $t=20$ год.

Решение. Примем $\bar{\sigma}_{сж}=27$ МПа, $\gamma=0,021$ МН/м³.

Тогда $\omega = 0,593$; $\gamma H / (1-\omega) = 16,51$ МПа; $C = 0,61$.

$$K_\Phi = \left(0,473 - 0,0781 \frac{b}{h} \right) = \left(0,473 - 0,0781 \frac{11}{5,3} \right) = 0,311.$$

Вычисляем значение $\dot{\varepsilon}_1$ по формуле (14)

$$\begin{aligned} \dot{\varepsilon}_1 &= (0,4581223868 C^3 - 0,70715889 C^2 + \\ &+ 0,364548899 C - 0,06196223286) \cdot 10^{-3} = \end{aligned}$$

ПРОБЛЕМЫ ГЕОМЕХАНИКИ

$$= 3,12 \cdot 10^{-6} \text{ 1/сут.}$$

$$\dot{\eta} = \dot{h} = 3,12 \cdot 10^{-6} \cdot 5,3 = 16,536 \cdot 10^{-6} \text{ мкм/сут.}$$

$$\eta(t=20 \text{ год}) = \dot{\eta} \cdot 20 \cdot 365 = 0,12 \text{ м.}$$

Согласно натурным данным $\eta(t=20 \text{ год})=0,095 \text{ м.}$

Пример 4. На Первом Соликамском руднике в районе репера 56/ХІХ разработан пласт Красный ІІ на глубине $H=330 \text{ м}$, $a=16 \text{ м}$, $b=11 \text{ м}$, $h=5 \text{ м}$.

Требуется оценить величину вертикальной деформации междукамерных целиков в стадии установившейся ползучести.

Решение. Примем $\bar{\sigma}_{\text{сж}}=27 \text{ МПа}$, $\gamma=0,021 \text{ МН/м}^3$.

$$\text{Тогда } \omega=0,593; \gamma H/(1-\omega)=16,51 \text{ МПа; } C=0,61.$$

$$K_{\phi}=0,473 - 0,0781 \cdot 11/5,0=0,301.$$

Вычисляем значение $\dot{\varepsilon}_1$ по формуле (14):

$$\dot{\varepsilon}_1 = 4,59 \cdot 10^{-6} \text{ 1/сут.}$$

По натурным данным $\dot{\varepsilon}_1=5,48 \cdot 10^{-6} \text{ 1/сут.}$

Пример 5. Первый Соликамский рудник район репера 40/ХІХ. Пласт Красный ІІ отработан на глубине $H=340 \text{ м}$, $a=16 \text{ м}$, $b=11 \text{ м}$, $h=4,5 \text{ м}$.

Требуется оценить величину скорости оседания $\dot{\eta}$ целиков в стадии установившейся ползучести.

Решение. Примем $\bar{\sigma}_{\text{сж}}=27 \text{ МПа}$, $\gamma=0,021 \text{ МН/м}^3$.

$$\text{Тогда } \omega=0,593; \gamma H/(1-\omega)=16,51 \text{ МПа; } K_{\phi}=0,282, C=0,61.$$

Вычисляем значение $\dot{\varepsilon}_1$ по формуле (14):

$$\dot{\varepsilon}_1 = 6,42 \cdot 10^{-6} \text{ 1/сут.}$$

По натурным данным $\dot{\varepsilon}_1=6,1 \cdot 10^{-6} \text{ 1/сут.}$

Пример 6. На Первом Соликамском руднике на глубинах $H=270-290 \text{ м}$ отработан пласт АБ, $a=15 \text{ м}$, $b=12 \text{ м}$, $h=3,5-4,5 \text{ м}$.

Требуется оценить среднюю скорость сжатия целиков в стадии установившейся ползучести.

Решение. Примем $\bar{\sigma}_{\text{нж}}=19 \text{ МПа}$, $\gamma=0,021 \text{ МН/м}^3$.

$$\text{Тогда } \omega=0,555; Q=\frac{\gamma H}{1-\omega}=\frac{0,021 \cdot 280}{1-0,555}=13,21$$

$$\text{МПа; } C=Q/\bar{\sigma}_{\text{сж}}=0,69.$$

Вычисляем значение $\dot{\varepsilon}_1$ по формуле (14):

$$\dot{\varepsilon}_1=3,09 \cdot 10^{-6} \text{ 1/сут. Тогда } \dot{\eta}=\dot{h}=12,36 \text{ мкм/сут.}$$

По натурным данным $\dot{\eta}=12,25 \text{ мкм/сут.}$

Пример 7. На Втором Соликамском руднике пласт АБ отработан на глубинах $H=360-370 \text{ м}$, $a=12 \text{ м}$, $b=9 \text{ м}$, $h=3,8 \text{ м}$.

Требуется оценить скорость вертикального сжатия \dot{h} целиков в стадии установившейся ползучести.

Решение. Примем $\bar{\sigma}_{\text{сж}}=23 \text{ МПа}$, $\gamma=0,021 \text{ МН/м}^3$.

$$\text{Тогда } \omega=0,571; Q=\gamma H/(1-\omega)=17,87 \text{ МПа; } C=Q/\bar{\sigma}_{\text{нж}}=17,87/23=0,78, K_{\phi}=0,223.$$

Вычисляем значение $\dot{\varepsilon}_1$ по формуле (14):

$$\dot{\varepsilon}_1=7,88 \cdot 10^{-6} \text{ 1/сут. Тогда } \dot{h}=\dot{\varepsilon}_1 h=7,88 \cdot 10^{-6} \cdot 3,8=29,94 \text{ мкм/сут.}$$

По натурным данным $\dot{h}=(27,3-32,8) \text{ мкм/сут.}$

Результаты расчетов свидетельствуют о том, что рассчитанные значения скоростей ($\dot{\varepsilon}_1$ и \dot{h}) удовлетворительно совпадают с измеренными в условиях рудников.

Исследования выполнены при финансовой поддержке ОАО «Сильвинит» и частично РФФИ (проект 04-01-97511).

Литература

1. Гилев М.В., Константинова С.А., Мараков В.Е. Прогнозная оценка смещений пород кровли и времени устойчивого состояния очистных выработок при эксплуатации пластового месторождения полезных ископаемых //Маркшейдерский вестник. – 2006. – №3.

Михаил Васильевич Гилев, главный маркшейдер ОАО «Сильвинит», конт.тел. 8(34253)-62158;
Светлана Александровна Константинова, заслуженный деятель науки РФ, докт. техн. наук, профессор, зав. лабораторией геодинамической безопасности Уральского научно-исследовательского и проектного института галургии (ОАО «Галургия»), тел.8(342)-210-08-48; 8(342) 233-36-63;
Валерий Егорович Мараков, к.т.н., зам. генерального директора ОАО «Галургия», конт.тел.8(342)427-45-79;
Сергей Андреевич Чернопазов, д.т.н., доцент, ведущий научный сотрудник лаборатории геодинамической безопасности ОАО «Галургия».

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ДЕФОРМИРОВАНИЯ МАССИВА ПОРОД ПРИ ГИДРОРАЗРЫВЕ УГОЛЬНОГО ПЛАСТА

Гидравлический разрыв угольных пластов рассматривается как процесс развития разрывных нарушений в элементах массива горных пород за счет изменения гидрогеомеханической ситуации при фильтрации жидкости под давлением. В качестве критерия разрушения используется условие прочности на разрыв от действия эффективных напряжений. Математическое моделирование выполнено методом конечных элементов. Приведены результаты расчета деформаций массива пород в зоне влияния трещин гидроразрыва угольного пласта. Получены зависимости между давлением, количеством закаченного флюида и радиусом зоны разрыва угольного пласта для условий численного эксперимента.

Гидроразрыв, угольный пласт, численное моделирование, метод конечных элементов, деформации пород

Трещины гидроразрыва зарождаются и развиваются в результате взаимовлияющих гидродинамического и геомеханического процессов. Закачка жидкости в определенном интервале скважины приводит к изменению гидростатического давления и гидродинамических сил вокруг скважины, что приводит к дополнительным деформациям и напряжениям пород вокруг скважины, при которых и происходит гидроразрыв. Процесс гидроразрыва трудно управляемый. В настоящее время не существует надежных способов не только управления, но и наблюдения за процессами, протекающими во время принудительного гидроразрыва. Известны случаи деформирования обсадных колонн скважин, расположенных в зоне влияния гидроразрыва угольных пластов. Условия нагружения обсадных колонн в этой зоне формируются в результате деформирования окружающего массива пород, в связи с чем возникает вопрос о перемещениях и деформациях в нем под влиянием гидроразрыва.

Математическое моделирование геомеханических процессов при гидроразрыве угольных пластов основано на представлениях о разрушении пород от действия эффективных напряжений в сплошной среде. Трещины гидроразрыва как объекты не рассматриваются. Считается, что разрушенный под влиянием напора жидкости элемент массива в направлении поперек плоскости разрыва слабо сопротивляется растягивающим напряжениям, давление жидкости в этом элементе равно давлению в месте ее подачи. Принято также, что давление жидкости в пласте за пределами зоны разрыва распределяется по закону стационарной фильтрации. Учитывается, что массив пород обводнен и до начала гидроразрыва давление воды в нем определяется напором, возможно, до земной поверхности. При расчетах методом конечных элементов разрушающие деформации как бы распределяются по всему элементу.

Задача гидроразрыва решается по шагам. Каждый шаг содержит два этапа: на первом решается задача о распределении напоров, на втором рассчитываются напряжения с учетом гидродинамических сил фильтрующегося флюида и оценивается возможность разрыва или роста раскрытия трещин разрыва.

В расчете отдельная трещина не выделяется; рассматриваются элементы массива, в которых произошел разрыв.

Расчет выполняется методом конечных элементов с помощью процедуры фиктивных узловых сил, когда для моделирования разрушающих деформаций к узлам элементов прикладываются соответствующие силы. Элемент, разрушенный при гидроразрыве, представляет собой область образования одной или множества трещин. Ориентация трещин разрыва определяется направлением главных напряжений. В элементе, разрушенном при гидроразрыве, действует заданное давление закачиваемого флюида.

Рассмотрим ситуацию, возникающую при гидроразрыве угольного пласта мощностью 6 м, залегающего на глубине 300 м. Породы в кровле и почве угольного пласта глинистые и обладают пониженной фильтрационной способностью (коэффициент фильтрации на два-три порядка меньше) по сравнению с угольным пластом. Поскольку длительность гидроразрыва не превышает нескольких часов, считается, что напоры в почве и кровле угольного пласта не меняются (при моделировании породы в кровле и почве угольного пласта считаются водоупорными).

Решение задач выполнено в постановке осевой симметрии при следующих граничных условиях: фильтрация жидкости происходит только в угольном пласте; в месте закачки фильтрующей жидкости в пределах угольного пласта давление жидкости становится равным P_0 ; на удаленной боковой поверхности в угольном пласте задаются нулевые падения напоров.

Если гидравлический разрыв возможен, то в случае изотропной прочности он произойдет по плоскостям с наибольшими растягивающими напряжениями. При разрыве к узлам нарушаемых элементов прикладываются силы, определяемые в соответствии с деформациями элементов при разрыве в направлении действия растягивающего напряжения σ_3^f . Если в элементах с разрывами, полученными на предыдущих шагах, напряжения в направлении поперек трещин разрыва растягивающие, то происходит рост раскрытия трещин. В таких случаях на следующем

шаге расчетов к узлам этих элементов прикладываются фиктивные силы, обеспечивающие этот рост.

Эффективные напряжения в элементах среды рассчитываются с учетом действия гидродинамических сил с учетом раскрытия трещин

$$\sigma_{ij}^f = \sigma_{ij}^0 - p_{ij} + a_{ijkl} (\varepsilon_{kl} - \varepsilon_{kl}^p - \delta),$$

где σ_{ij}^0 – компоненты начального поля напряжений; p_{ij} – давление жидкости, $p_{ij}=P$ при $i=j$, $p_{ij}=0$ при $i \neq j$; ε_{kl} – компоненты полных деформаций; ε_{kl}^p – компоненты деформаций элемента в результате разрушения; δ – деформации, вызванные изменением давления жидкости; a_{ijkl} – коэффициенты жесткости упругой среды.

Вертикальная составляющая напряжений определяется весом горных пород (принят объемный вес 25 кН/м³). Горизонтальные напряжения в значительной степени определяются тектоническими силами, действующими в регионе.

Рассмотрены четыре варианта напряженного состояния в массиве пород, когда боковой распор составляет 0,5; 0,6; 1,0 и 1,5. Расчетами установлено, что минимальное давление жидкости при гидроразрыве составляет 65 ат (с точностью до 5 ат).

Расчеты разрушения в зоне гидроразрыва угольного пласта (рис.1) показали, что картина гидроразрыва зависит от напряженного состояния массива пород. При λ , равном 0,5 и 0,6, кроме горизонтальных и близким к горизонтальным трещин, в отдельных локальных зонах возникают условия образования вертикальных трещин. Зоны с вертикальной штриховкой (рис. 1, а и б) указывают местоположение локальных участков зон возможного развития вертикальных трещин, штрихи – местоположение и направление трещин. При $\lambda=1$ и $\lambda=1,5$ условия развития вертикальных трещин разрыва не возникают.



Рис. 1. Ориентация трещин при гидроразрыве в слое каменного угля в массиве пород с боковым распором: 0,5 (а), 0,6 (б), 1 и 1,5 (в)

Радиус распространения гидроразрыва зависит от объема закачанной жидкости, который рассчитывается как сумма разрушающих разрывных деформаций в элементах зоны гидроразрыва:

$$V_f = \sum_i v_i \theta_i^r,$$

где v_i – объем; θ_i^r – объемная разрывная деформация в i -м элементе.

Моделирование гидроразрыва при различном давлении жидкости указывает на связь радиуса зоны гидроразрыва в угольном пласте, давления, при котором подается флюид, и объема закачанной жидкости (рис.2). Расчеты выполнены для условий сохранения давления с момента гидроразрыва.

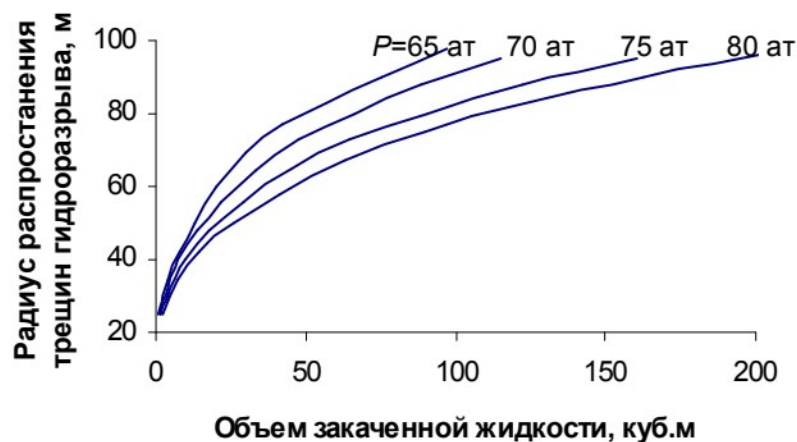
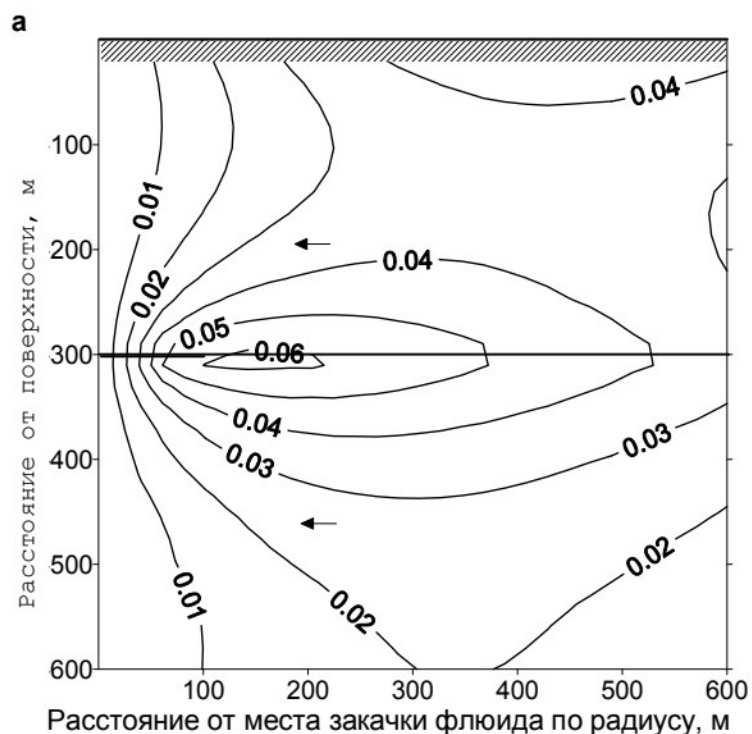


Рис. 2. Зависимость радиуса зоны гидроразрыва от объема закачанной жидкости при различном давлении подачи флюида после гидроразрыва

При гидроразрыве угольного пласта меняется напряженное состояние и деформируется не только угольный пласт, но и окружающий массив. В результате гидроразрыва угольного пласта при давлении флюида 65 ат и распространении области разрыва в радиусе 100 м от рабочей скважины массив горных пород, рассматриваемый как упругая среда, деформировался, как показано на рис.3. Расчеты свидетельствуют о том, что при гидроразрыве пласта 6-метровой мощности в радиусе вокруг скважины 100 м в процесс сдвижения вовлекается область массива значительных размеров, превышающих размеры зоны гидроразрыва в 3-5 раза.



ПРОБЛЕМЫ ГЕОМЕХАНИКИ

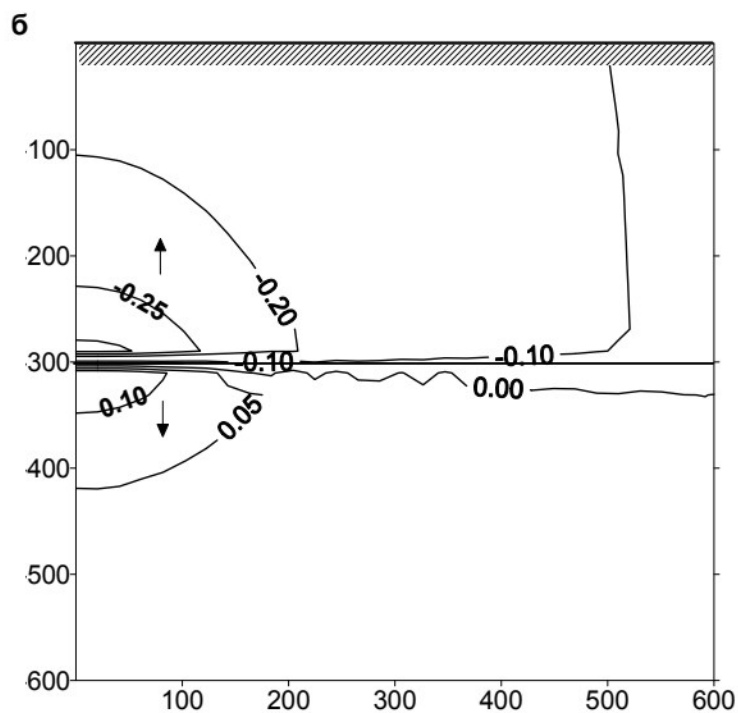


Рис. 3. Перемещения пород в окрестности зоны гидроразрыва пласта в горизонтальном (а) и вертикальном (б) направлениях, см; по горизонтальной оси расстояние от места закачки флюида по радиусу, м

Если вблизи рабочей скважины находится другая скважина, то ее обсадные колонны будут деформироваться вместе с массивом пород. В условиях рассмотренного примера деформации растяжения ϵ и кривизна κ вдоль вертикальной линии достигнут величин, которые могут вызвать разрушение обсадной колонны скважины, расположенной на расстоянии 10 м от рабочей скважины (рис.4).

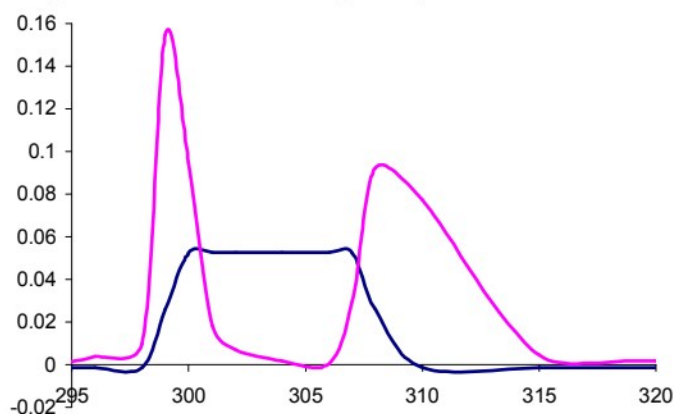


Рис. 4. Зависимость от глубины вертикальных деформаций пород (1) и кривизны (2) первоначально вертикальной линии, проходящей на расстоянии 10 м от оси рабочей скважины

Предложенный способ моделирования гидроразрыва угольных пластов отличается от принятых [1-6] тем, что процесс развития отдельных трещин не исследуется, более того, они вообще не рассматриваются как отдельные объекты. Разрушение горных пород моделируется как процесс накопления множества трещин разрыва при определенных условиях нагружения, возникающих при закачке флюида под давлением. Предложенный подход приближенно описывает механические процессы раскрытия существующих в массиве пород случайно ориентированных трещин и их развития и слияния при гидроразрыве и позволяет на качественном уровне находить важные для инженерной практики решения. К ним относятся зависимости между давлением флюида, объемом закачки и радиусом зоны гидроразрыва, а также решение задачи деформирования массива пород от влияния гидроразрыва.

Литература

1. Желтов Ю.П. Деформации горных пород. М.: Недра, 1966.
2. Баренблатт Г.И. О некоторых задачах теории упругости, возникающих при исследовании механизма гидравлического разрыва нефтеносного пласта. // ПММ. 1956. Т. 20. Вып. 4.
3. Желтов Ю.П., Христианович С.А. О гидравлическом разрыве нефтеносного пласта // Изв. АН СССР. ОТН. 1955. № 5.
4. Желтов Ю.П. Об образовании вертикальных трещин при помощи фильтрующейся жидкости // Изв. АН СССР. ОТН. 1957. № 8.
5. Христианович С.А. Исследования механизма гидравлического разрыва пласта // Труды Ин-та геологии и разработки горючих ископаемых АН СССР. 1960. Т. 12.
6. Алексеенко О.П., Вайсман А.М. Рост почти заполненной осесимметричной трещины гидроразрыва при малых и больших утечках // ФТПРПИ. 2004. № 3.

*Анатолий Григорьевич Оловянный, к.т.н., ведущий научный сотрудник ВНИМИ.
т.351-89-18 199406, г. Санкт-Петербург,
ул. Нахимова, 14/41, кв.20*

С.П. Бахаева, С.В. Манакова

ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ (ГТС) НА ПОДРАБОТАННОЙ ТЕРРИТОРИИ НА ОСНОВЕ ПРОГНОЗА ОЖИДАЕМЫХ СДВИЖЕНИЙ И ДЕФОРМАЦИЙ



С.П.Бахаева



С.В.Манакова

Свиты угольных пластов Кузнецкого бассейна занимают значительные площади, зачастую несколько горнодобывающих предприятий ведут добычные работы друг над другом по разным пластам. Кроме того, большая часть накопителей жидких промышленных отходов горнодобывающих предприятий и обогатительных фабрик построена на подработанной территории, либо на площади залегания угольных пластов. Это приводит к зацеличиванию запасов угля, а иногда к утечке воды из отстойников из-за образования проранов в результате изменения напряженного состояния массива горных пород. Примеры инцидентов, связанных с прорывом воды, и анализ причин их возникновения приводились авторами ранее в статье [1]. Вместе с тем следует отметить, что в Кузбассе имеется опыт извлечения запасов угля под рекой Иня, а также безопасной эксплуатации отстойников, расположенных на подработанной территории. Проиллюстрировать это можно на примере отстойника №5 ОАО «Шахта Заречная», расположенного в юго-восточной части Ленинского угленосного района Кузбасса на восточном участке горного отвода, в пойменной части долины реки Иня.

Отстойник №5 (рис.1), состоящий из четырех карт, построен в 1969 году на территории, многократно (в 1955, 1962-1963, 1967 гг.) подработанной подземными горными работами по пластам Полысаевский-I, Надбайкаимский, Байкаимский. В последующие годы отстойник также неоднократно был подработан подземными горными выработками. При этом в период ведения очистных работ по гребню дамб выполняли нивелирование, строили профили, и при обнаружении оседаний дамб производили ремонтные работы по наращиванию гребня дамбы до проектной отметки. Оперативный контроль и своевременные мероприятия по ремонту дамб позволяли обеспечивать безаварийную эксплуатацию отстойника около 30 лет. Последние десять лет горные работы под отстойником не проводились, деформации земной поверхности прекратились, и поэтому с 1996 г. инструментальные наблюдения за гребнем дамб были приостановлены.

В 1997-2000 гг. ОАО «Шахта Полысаевская» возобновила очистные работы по пласту Бреевскому, залегающему на глубине 330÷370 м под отстойником №5. После отработки этого пласта дамба отстойника осела на 1 м, образовались водопроницающие трещины, через которые начался выход воды в количестве 10 м³/час, а 19.01.2001 г. произошел прорыв воды с разрушением тела дамбы карты №4 отстойника на участке длиной 20 м. При этом вода аккумулировалась между низовым откосом дамбы и насыпью под автодорогу. После ремонта дамбы эксплуатация отстойника была продолжена.

В феврале-мае 2004 г. ОАО «Шахта Полысаевская» вела извлечение запасов угля по пласту Толмачевскому (лава 18-25) непосредственно под картой №2 отстойника, одновременно из емкости этой карты производилась выемка угольного шлама, поэтому вода из нее была предварительно спущена. Завершив очистку емкости от угольного шлама, 14 января 2005 г. ОАО «Шахта Заречная» начала заполнение карты №2 путем сосредоточенного сброса шахтной воды через один выпуск с юго-западной стороны разделительной дамбы. Ночью 5 февраля 2005 г. в 5-ти метрах от места выпуска шахтных вод началось высачивание, а затем и прорыв воды через проран размером 2×2,5 м, образовавшийся в основании дамбы. В течение 10 часов из емкости вышло около 70 тыс.м³ воды, которая растекалась вдоль лога Безымянного на расстоянии 1800 м. В результате были подтоплены частные дома, расположенные между улицами Фонвизина и Дальняя. Уровень подтопления составил 30 см выше фундамента домов.

Приведенные примеры подтверждают, что образование провалов земной поверхности возможно как над действующими, так и над ранее пройденными выработками. В этой связи авторами выполнена оценка сдвижений и деформаций земной поверхности под отстойником №5 от выемки запасов угля несколькими очистными выработками по пластам Бреевский и Полысаевский.

Так как отработка пласта Бреевского велась по бесцеликовой технологии, расчеты сдвижений и деформаций выполнены от выработок суммарной площади. На разрезах вкрест простирания и по простиранию принята суммарная длина всех объединенных выработок. Границы мульды сдвижения определены на вертикальных разрезах, построенных для пласта Бреевского посередине выработки суммарных размеров, объединяющей пять лав, а по пласту Толмачевскому для каждой лавы отдельно. Деформации определены по главным сечениям мульды по формулам (1)÷(13), рекомендованным в «Правилах охраны...»[2].

ПРОБЛЕМЫ ГЕОМЕХАНИКИ



Рис. 2. План расположение зоны опасных наклонов под отстойником №5:

– зона опасных наклонов ($i > 3,5 \times 10^{-3}$); 1, 3, 4, 5 – места образования проранов,
2 – участок фильтрации воды, 6 – место перетока воды

Наклоны (i)	Горизонтальные деформации (ε)
В главных сечениях мульды:	
а) по простиранию	
$i_{x_1} = \left(\frac{\eta_m}{l_1} \right) S'(z_{x_1}) \quad (1)$	$\varepsilon_{x_1} = 0,5a_0 \left(\frac{\eta_m}{l_1} \right) S''(z_{x_1}) \quad (2)$
б) в сторону обратную простиранию	
$i_{x_2} = - \left(\frac{\eta_m}{l_2} \right) S'(z_{x_2}) \quad (3)$	$\varepsilon_{x_2} = 0,5a_0 \left(\frac{\eta_m}{l_2} \right) S''(z_{x_2}) \quad (4)$
в) в полумульде по падению	
$i_{y_1} = \left(\frac{\eta_m}{l_1} \right) S'(z_{y_1}) \quad (5)$	$\varepsilon_{y_1} = 0,5a_0 \left(\frac{\eta_m}{l_1} \right) [S''(z_{y_1}) + 2BS'(z_{y_1})] \quad (6)$
г) в полумульде по восстанию	
$i_{y_2} = - \left(\frac{\eta_m}{l_2} \right) S'(z_{y_2}) \quad (7)$	$\varepsilon_{y_2} = 0,5a_0 \left(\frac{\eta_m}{l_2} \right) [S''(z_{y_2}) - 2BS'(z_{y_2})] \quad (8)$

В точках расчетной сетки:

а) по направлению простирания пласта	
$i_{xy} = i_x S(z_y)$ (9)	$\varepsilon_{xy} = \varepsilon_x S(z_y)$ (10)
б) по направлению вкрест простирания пласта	
$i_{yx} = i_y S(z_x)$ (11)	$\varepsilon_{yx} = \varepsilon_y S(z_x)$ (12)

где $S(z)$, $S'(z)$, $S''(z)$ – функции типовых кривых определяются по таблицам 17÷23 «Правил охраны...» [2] для соответствующего угольного бассейна в зависимости от коэффициентов N_1 и N_2 , определяемых через коэффициент подработанности.

Значение коэффициента B определяется по формуле:

$$B = \frac{1}{a_0} \left(\operatorname{tg} \alpha - \frac{h + h_m}{H_{cp}} \right) \geq 0 \quad (13)$$

где a_0 - относительное максимальное горизонтальное сдвигение; α - угол падения пласта, град.; H_{cp} - средняя глубина разработки, м; h - мощность наносов, м; h_m - мощность горизонтально залегающих ($\alpha < 5^\circ$) мезозойских отложений, м.

Для определения деформаций в произвольных точках мульды сдвигения, на площадке расположения отстойника разбита сетка расчетных точек [3] и в каждой точке сетки определены деформации по формулам (табл.1).

Таблица 1

Деформации под отстойником №5

Виды деформаций	Наименование пласта и очистной выработки		
	Бреевский	Толмачевский (лава 18-25)	Бреевский и Толмачевский
Ожидаемые, $\times 10^{-3}$:			
- наклоны (i)	-12,42	-10,29	-19,95
- горизонтальные деформации (ε)	-8,31	-7,82	-12,73
Расчетные, $\times 10^{-3}$:			
- наклоны (i)	-17,39	-14,41	27,93
- горизонтальные деформации (ε)	-11,63	-10,95	17,82
Допустимые, $\times 10^{-3}$:			
- наклоны (i)		$\pm 3,5$	
- горизонтальные деформации (ε)		± 4	

С использованием программного комплекса «CREDO» по каждой очистной выработке создано несколько слоев: оседания, наклоны и горизонтальные

деформации от выработок вкрест простирания и от выработок по простиранию пластов. Методом сложения топографических поверхностей определены суммарные деформации и построена объемная цифровая модель деформаций земной поверхности под отстойником №5 (рис. 1). Максимальные значения расчетных (при коэффициенте перегрузки 1,4) и допустимых деформаций под отстойником №5 приведены в таблице.

Из анализа результатов расчета следует, что по пласту Бреевскому (горные работы под отстойником №5 проводились в 1997, 1999 и 2000 годах) максимальные значения горизонтальных деформаций ($\varepsilon = -11,6 \times 10^{-3}$) в три раза, а наклонов ($i = -17,4 \times 10^{-3}$) в пять раз превысили допустимые значения и распределялись с северо-западной стороны ограждающей дамбы карты №4 отстойника (рис. 1). Подтверждением достоверности расчетов являются значительные фактические деформации земной поверхности, которые произошли после выемки угля по пласту Бреевскому. При этом наблюдались многочисленные следы высачивания воды, просадка дамб на нескольких участках, а затем прорыв воды, который произошел 19.01.2001 г. в районе ПК 5 (рис. 1, точка 1), с северо-западной стороны карты №4.

По пласту Толмачевскому очистные работы вблизи отстойника №5 велись в 1987 (лава 18-13), 2001 (лава 18-21) и 2004 (лава 18-25) годах. Отработка лав 18-13 и 18-21 не оказала значительного влияния на изменение напряженного состояния массива горных пород, а вот при отработке лавы 18-25 в зону максимального влияния от ведения горных работ попали карты №1 и №4, а также юго-западная часть карты №2. При выемке запасов по пласту Толмачевскому под отстойником №5 произошла активизация процесса сдвигения горных пород от ранее отработанного пласта Бреевского. Максимальное значение суммарного оседания земной поверхности от очистных работ по пластам Толмачевский и Бреевский составило $\eta = 3,35$ м. На этом участке при проведении натурального обследования обнаружено высачивание воды на расстоянии 2 м от подошвы низового откоса дамбы (рис. 1, точка 2), а при бурении скважины в этом месте выявлены мягкопластичные суглинистые грунты.

Наглядное соотношение расчетных и допустимых деформаций отражено на продольном профиле вдоль оси дамбы карты №2 отстойника №5 (рис.2),

ПРОБЛЕМЫ ГЕОМЕХАНИКИ

построенном на основе объемной цифровой модели суммарных величин сдвижений и деформаций от всех ранее отработанных очистных выработок пластов Бреевский и Толмачевский.

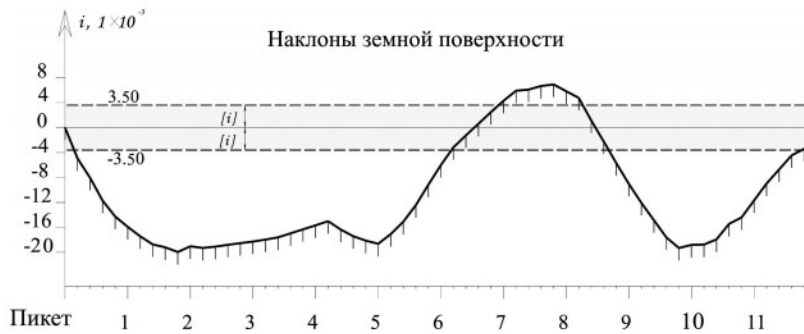


Рис. 2. Деформации наклонов вдоль оси дамбы карты №2 отстойника №5:

 – расчетные,  – допустимые

В районе ПК 2 расчетные значения суммарных наклонов с учетом коэффициента перегрузки составили $i = 27,3 \times 10^{-3}$, что в восемь раз превышает допустимые значения. Достоверность значительных деформаций подтвердилась выходом воды из емкости карты № 2 между ПК 2 и ПК 3 (рис. 1, точки 3 и 4) с образованием прорана в основании дамбы отстойника 5 февраля 2005 года.

После отработки пластов Бреевский и Толмачевский наклон земной поверхности был ориентирован в сторону юго-западного угла карты №1 (рис. 1), где сформировалось плоское дно мульды сдвига. Поэтому именно в этом направлении двигался поток воды в ложе карты №1 и в наиболее низком месте дамбы произошел выход ее на прилегающую местность (рис. 1, точка 5).

На разделительной дамбе между картами №1 и №4, в районе ПК 10, по расчету также получены значительные ($i = 19,3 \times 10^{-3}$) наклоны земной поверхности от отработки пластов Бреевский и

Толмачевский. Летом 2004 года в этом месте через разделительную дамбу происходил переток воды из карты №1 в карту №4 (рис. 1, точка 6).

Таким образом, выполненные расчеты и анализ условий образования проранов в дамбах отстойника №5 показали, что нарушение целостности тела дамбы произошло в тот момент, когда деформации земной поверхности (наклоны, растяжения и сжатия) под отстойником многократно (в восемь раз) превысили допустимые (таблица).

Вместе с тем, как показывает опыт горнодобывающих предприятий Кузбасса, суглинистые отложения, залегающие в основании водного объекта, играют роль экрана, исключают фильтрацию воды в подземные горные выработки, обеспечивая безопасное извлечение запасов под гидротехническими сооружениями. Поэтому при своевременном прогнозе ожидаемых сдвижений и деформаций земной поверхности, выявлении зон предполагаемых опасных деформаций и организации в этих зонах геомеханического мониторинга состояния массива горных пород, а затем разработки на основе мониторинга своевременных мероприятий по защите дамбы от подработки позволяют безопасно эксплуатировать гидротехнические сооружения на подработанной территории.

Литература

1. Бахаева С.П., Протасов С.И., Рожнов В.А. Мониторинг безопасности ГТС, расположенных на подработанной подземными выработками территории.- Безопасность труда в промышленности № 9, 2004. С. 24-27.
2. Правила охраны сооружений и природных объектов от вредного влияния подземных горных разработок на угольных месторождениях. - СПб.: ВНИМИ, 1998.
3. Инструкция по проектированию, строительству и эксплуатации гидротехнических сооружений на подработанных горными работами территориях. СН 522-79 / Госстрой СССР. - М.: Стройиздат, 1981.
4. Методические указания по наблюдениям за сдвижением горных пород и за подрабатываемыми сооружениями. Л.:ВНИМИ, 1987.

Светлана Петровна Бахаева, доцент кафедры маркшейдерского дела и геодезии КузГТУ, канд. техн. наук, зам. директора НФ «КУЗБАСС-НИИОГР» по геолого-маркшейдерским исследованиям и экспертизе. 650054, Кемерово, Пионерский бульвар, 4а; раб. тел./факс (3842)-52-33-56, 52-58-77 E-mail: firma@kuzbass-niioqr.ru; Светлана Васильевна Манакова, инженер-маркшейдер НФ «КУЗБАСС-НИИОГР»

МОДЕЛИРОВАНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ СТОИМОСТИ ГОРНОЙ КОМПАНИИ В УСЛОВИЯХ ИСТОЩЕНИЯ МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ



А.А.Пешков



Н.А.Мацко

В настоящее время многие горные компании России работают в условиях низкой обеспеченности запасами и ухудшения качества полезных ископаемых. Особенно такая ситуация характерна для предприятий, разрабатывающих стратегические виды сырья. Основной причиной этого является нарушение процесса воспроизводства минерально-сырьевой базы в последнее десятилетие. Как отмечается в статье [1], за период перестройки геологоразведочные работы сократились в три раза, в результате чего прирост запасов уже не компенсирует добычу почти всех видов полезных ископаемых. Удручающее положение с воспроизводством минерально-сырьевой базы отмечено также в решении Межведомственной Комиссии СБ РФ по безопасности в сфере экономики [2], где подчеркивается, что утрачен контроль над уровнями прироста запасов, а полученные уровни прироста по нефти, газу, железным рудам, бокситам, цинку, свинцу, молибдену не обеспечивают даже простого воспроизводства.

Снижение качества разрабатываемых полезных ископаемых также является объективной реальностью, поскольку в процессе освоения минерально-сырьевой базы так или иначе лучшие запасы отрабатываются в первую очередь и при низких темпах воспроизводства запасов доля высококачественных месторождений снижается. Ухудшаются горно-геологические условия разработки, главным образом, за счет увеличения глубины залегания полезных ископаемых и связанного с этим усложнения ведения горных работ.

Главным фактором, способным противостоять тенденции снижения эффективности освоения недр, является научно-технический прогресс в области добычи и переработки минерального сырья. Однако, как показали исследования авторов [3], темпы прогресса в данной области, измеряемые темпами снижения затрат на добычу и переработку горной массы, за последние 30 лет в среднем не превышали 0,8 % в год. Все это приводит к тому, что для горнодобывающих компаний ситуация, когда рентабельность их работы снижается во времени, является типичной.

Для оценки состояния и перспектив развития горных компаний, работающих в условиях снижения эффективности разработки запасов, необходим уни-

версальный критерий, отражающий, с одной стороны, основные цели развития компании, а с другой стороны, характеризующий динамику состояния компании. В качестве такого критерия целесообразно использовать темпы изменения стоимости компании.

Несмотря на широкое распространение в российской практике рыночных критериев экономической оценки инвестиционных проектов, которые в настоящее время рекомендованы различными, в том числе и геолого-экономическими методиками [4, 5, 6], оценка деятельности компаний пока по-прежнему основана на бухгалтерской модели, включающей показатели бухгалтерского баланса и отчета о прибылях и убытках, а также на использовании многочисленных финансовых критериев, таких как коэффициенты рентабельности, ликвидности, структуры капитала, оборачиваемости средств.

Все эти показатели неспособны адекватно характеризовать результаты деятельности компании с точки зрения реализации ее стратегических целей и долгосрочных планов развития. Поэтому за рубежом, а постепенно и в России, все большее значение приобретает концепция управления стоимостью компании, в рамках которой основным критерием успешности компании является долгосрочный рост ее стоимости. Этот показатель в наибольшей степени соответствует главной цели развития компании – повышению доходов акционеров.

Суть концепции управления стоимостью компании заключается в использовании экономической добавленной стоимости для обоснования решений и для анализа результатов деятельности. Экономическая добавленная стоимость — это разница между доходами и экономическими издержками, включающими наряду с общими издержками альтернативные (вмененные) издержки или затраты на обслуживание привлекаемого капитала (собственный, заемный).

Положительное значение экономической добавленной стоимости показывает, что вложения в компанию являются более привлекательными для инвесторов, чем альтернативные варианты вложений капитала с таким же инвестиционным риском.

Существуют три основных подхода к оценке стоимости компании: затратный, сравнительный и доходный.

Затратный подход основан на использовании бухгалтерской модели оценки деятельности компании. При этом стоимость компании определяется как стоимость активов предприятия с точки зрения издержек, понесенных на их создание. Этот подход обычно применяется для низкорентабельных или нерентабельных компаний, а также для предприятий, которые находятся в состоянии банкротства и в случаях, когда стоимость компании при ликвидации выше, чем при продолжении ее деятельности.

Сравнительный подход основан на использова-

ПРОБЛЕМЫ НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЯ

нии информации о фактических ценах купли-продажи сходных предприятий. Для этого используются метод компании-аналога, метод сделок, метод отраслевых коэффициентов. Очевидно, что применение этого подхода в России затруднено из-за неразвитости фондового рынка и отсутствия необходимой статистической информации. Что касается горных компаний, то для них, наверное, труднее всего подобрать соответствующий аналог из-за существенных различий, обусловленных разными географическими и горно-геологическими условиями разработки месторождений полезных ископаемых. Кроме того, в России большинство горных компаний не торгуют своими акциями на фондовых рынках.

Доходный подход является основным в концепции управления стоимостью компании. Он основан на прогнозировании будущих свободных денежных потоков, иницируемых текущей деятельностью компании и ее перспективными проектами. В рамках данного подхода используется два основных метода: метод дисконтированных денежных потоков и метод экономической добавленной стоимости.

В соответствии с методом дисконтированных денежных потоков стоимость компании равна сумме приведенных (дисконтированных) к настоящему времени будущих свободных денежных потоков компании и рассчитывается по следующей формуле:

$$C = PV = \sum_{t=1}^T \frac{FCf_t}{(1+i)^t} + PV(FCf(T+1, \infty)), \quad (1)$$

где PV – дисконтированная суммарная стоимость будущих потоков свободных денежных средств; FCf_t – свободный поток денежных средств (*free cash flow*) в момент времени t ; i – ставка дисконтирования; t – текущий момент времени; T – прогнозный период оценки; $PV(FCf(T+1, \infty))$ – дисконтированная суммарная стоимость в постпрогнозный период.

Свободный денежный поток оценивается, в свою очередь, как

$$FCf = EBIT \cdot (1-T) - (CE - D) - DNCWC \quad (2)$$

где $EBIT$ – прибыль до выплаты процентов по обязательствам и до выплаты налогов (*Earnings Before Interest and Taxes*); T – ставка налога; CE – капитальные затраты (*Capital Expenditures*); D – амортизация; $DNCWC$ – изменения величины неденежной части оборотного капитала (*non-cash working capital*).

В отличие от NPV формула (1) не включает первоначальных инвестиций, а также предполагает разделение потоков денежных средств в пределах прогнозного и постпрогнозного периодов.

Согласно методу экономической добавленной стоимости (EVA – *economic value added*), стоимость компании представляет собой ее балансовую стоимость, увеличенную на текущую стоимость будущих EVA [7], которые являются результатом текущей деятельности компании и ее перспективных проектов как в прогнозном, так и в постпрогнозный периоды:

$$C = B + PV(EVA)_{\text{прогноз}} + PV(EVA)_{\text{постпрогноз}} =$$

$$= B + \sum_{t=1}^T \frac{EVA_t}{(1+WACC)^t} + PV(EVA(T+1, \infty)), \quad (3)$$

где: B – балансовая стоимость капитала (собственного и заемного), инвестированного в компанию на последнюю отчетную дату (по состоянию баланса); $PV(EVA)_{\text{прогноз}}$ – суммарная экономическая добавленная стоимость за прогнозный период, приведенная к моменту оценки (или последней отчетной дате) с помощью ставки дисконтирования, равной средневзвешенной стоимости капитала компании на момент оценки; $PV(EVA)_{\text{постпрогноз}}$ – суммарная экономическая добавленная стоимость в постпрогнозный период; t – текущий момент времени; T – прогнозный период оценки.

Показатель EVA определяется по формуле:

$$EVA = NOPAT - WACC \cdot CE \quad (4)$$

или

$$EVA = (ROI - WACC) \cdot CE, \quad (5)$$

где: $NOPAT$ – прибыль после выплаты налогов (*Net Operating Profit After Taxes*); $WACC$ – средневзвешенная стоимость капитала; CE – капитальные затраты (*Capital Expenditures*); ROI – прибыль на вложенный капитал (*Rate on Investment*).

Разница между прибылью на вложенный капитал и средневзвешенной стоимостью капитала называется спредом. Положительный спред является индикатором роста инвестиционной стоимости и означает, что в компании создан поток денежных средств, достаточный для решения текущих задач (покрытия текущих операционных затрат), перспективных инвестиционных задач, а также для покрытия затрат на капитал, т.е. для компенсации требований инвесторов к минимальной доходности их капитала.

Средневзвешенная стоимость капитала ($WACC$ – *weighted average cost of capital*) обычно рассчитывается по формуле:

$$WACC = \gamma_e \cdot k_e + \gamma_p \cdot k_p + \gamma_{pr} \cdot k_{pr} + \sum_{j=1}^m \gamma_{dj} \cdot k_{dj}, \quad (6)$$

где γ – удельный вес отдельных составляющих собственного капитала (обыкновенных акций (e), привилегированных акций (p) и других (pr)) и отдельных составляющих заемного капитала (dj) в структуре капитала компании, который может рассчитываться как по балансовой стоимости, так и по рыночной стоимости составляющих капитала; k – стоимость (обслуживания) отдельных составляющих капитала, % годовых.

Как видно из формулы (3), средневзвешенная стоимость капитала используется также в качестве ставки дисконтирования для приведения разновременных EVA к одному моменту времени.

Из-за неразвитости фондового рынка для российских компаний наибольшая сложность сопряжена с оценкой стоимости акционерного капитала.

Стоимость компании, рассчитанная с использованием дисконтированных денежных потоков, очень близка к стоимости, определенной на основе показателя экономической добавленной стоимости.

Однако показатель экономической добавленной

ПРОБЛЕМЫ НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЯ

стоимости имеет ряд преимуществ. Традиционный *PV*-анализ требует расчета величины инвестиций с точным определением объема и времени денежных потоков по периодам, а *EVA* можно оценивать для любого отдельного периода без дополнительного учета минувших событий и предсказания будущего, а просто исходя из оцененной на основе бухгалтерских данных величины задействованного капитала. С помощью *EVA* гораздо легче проводить сравнение плановых показателей инвестиционного проекта с фактически достигнутыми. Кроме того, *EVA* удобен для использования в исследовательских целях, так как значительно упрощает построение аналитических моделей для характеристики стоимости компании и динамики ее изменения.

В рамках управления стоимостью компании *EVA* используется при составлении капитального бюджета, при оценке эффективности деятельности компании в целом или ее подразделений (в силу аддитивности критерия), при разработке справедливой системы премирования менеджмента. Преимущества применения *EVA* в рамках управления стоимостью компании связаны с адекватным определением степени достижения подразделением, фирмой или отдельным проектом цели по увеличению рыночной стоимости.

Зарубежные исследования доказали наличие тесной корреляции между рассчитанной по методу *EVA* стоимостью компаний и их рыночной стоимостью [8, 9, 10]. Соотношения между рыночной ценой акций и оцениваемыми значениями *EVA* изучались на примере 618 американских компаний по данным конца 1980-х годов. Коэффициент корреляции между *EVA* и рыночной стоимостью компаний достигал 0,95. Размер выборки составлял 2500 фирм-лет.

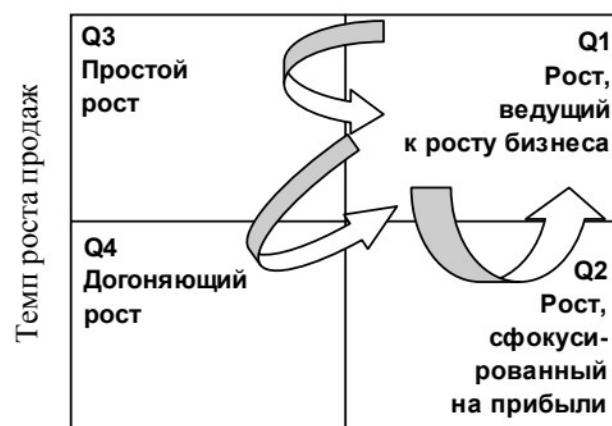
Для условий российского рынка также выполнялись подобные исследования. Так, в работах [11, 12] на данных российского рынка показано, что модель экономической добавленной стоимости объясняет приблизительно 61% рыночной капитализации компаний, торгующихся на фондовой бирже РТС. В то же время при построении регрессии по отношению не к рыночной капитализации, а к цене акции достоверность модели возрастает: коэффициент детерминации (R^2) увеличивается до 0,87. Результаты выполненных исследований показали, что объясняющая сила модели экономической добавленной стоимости велика даже для условий развивающейся экономики и слабой системы корпоративного управления. В работе [13] этот феномен объясняется тем, что на развитом и прозрачном рынке более существенна специфическая информация о компании, тогда как на непрозрачном рынке можно отследить только общий тренд рынка.

Несмотря на то, что лишь отдельные отечественные горнодобывающие компании торгуют своими акциями на фондовом рынке, на взгляд авторов, важность критерия стоимость компании очень велика, и особенно для горнодобывающих компаний. Одной из главных причин является то, что в перспективе ком-

паниям все равно придется осуществлять эмитирование акций, так как в настоящее время освоение перспективных крупных месторождений зачастую невозможно за счет собственных средств горных компаний, а привлечение крупных долгосрочных банковских кредитов также ограничено [14]. Кроме того, уже в настоящее время постоянно возникают ситуации, связанные с реорганизацией, объединением или разделением горных компаний, когда необходима оценка их стоимости. Как правило, компании заказывают выполнение такой оценки ведущим европейским и американским фирмам, специализирующимся в области оценки бизнеса.

Таким образом, использование критерия темпов роста стоимости отечественных горных компаний является оправданным и перспективным. Работа горных компаний в условиях истощения сырьевой базы приводит к снижению экономической добавленной стоимости и в перспективе к снижению стоимости компании. Это может происходить даже на фоне увеличения доходов компании, обусловленных ростом объемов производства. Важным теоретическим вопросом, имеющим и практическое значение, является вопрос о том, каковы должны быть темпы роста объемов производства, чтобы не оказывать отрицательного влияния на изменение стоимости компании во времени.

Для компаний других отраслей экономики аналогичная задача была поставлена и качественно проанализирована в виде матрицы качества роста [7].



Темп роста стоимости компании

Рис. 1. Матрица качества роста
(по данным работы [15])

Компании, нацеленные на рост стоимости их бизнеса, занимают положение в квадранте Q1. Это лучшие компании с точки зрения роста их рыночной капитализации.

На первый взгляд, не намного хуже компании в квадранте Q2, им свойственен рост, сфокусированный на росте прибыли, без существенного роста объемов производства. Компаниям из квадранта Q3, напротив, присущ рост, сфокусированный на агрессивной политике продаж. Компаниям из квадранта Q4 не удастся добиться успеха ни по одному измерению роста.

Для обеспечения роста стоимости компании необходима сбалансированность темпов роста объемов производства и темпов повышения рентабельности.

ПРОБЛЕМЫ НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЯ

Как показывает опыт американских компаний, сложнее всего перейти в лучший квадрант Q1 из квадранта Q2, то есть тем компаниям, которые сосредоточены на эффективности и не обеспечивают должного роста объемов производства.

Такие качественные выводы получены не для горных компаний. Что касается горных компаний, то их стоимость существенно зависит от размеров и качества сырьевой базы. Поэтому в условиях ее истощения чрезмерное увлечение темпами роста объемов производства может ускорить процесс истощения и существенно приблизить срок, после которого начнется быстрое падение стоимости компании. К сожалению, влияние этих факторов не исследовано даже на качественном уровне ни в зарубежной, ни, тем более, в отечественной практике оценки стоимости горных компаний.

Для количественной оценки совместного влияния темпов снижения качества добываемых полезных ископаемых и, соответственно, эффективности их разработки, а также темпов роста объемов производства на темпы изменения стоимости компании были разработаны аналитические и численные модели. При разработке модели были приняты следующие общие условия: не учитывалось влияние технического прогресса на повышение эффективности; не учитывалась возможность повышения качества запасов за счет воспроизводства сырьевой базы горной компании; использовался линейный тренд снижения эффективности разработки запасов во времени. Данные условия были приняты лишь для упрощения аналитической модели. Они не являются принципиальными ограничениями при численном моделировании.

Аналитическая модель изменения стоимости горнодобывающей компании во времени была построена с использованием формул (3, 4). Исходное уравнение аналитической модели имеет следующий вид:

$$C = K \cdot (1 + k \cdot a \cdot t) + \sum_t^{t+T} [R \cdot (1 + a \cdot t \cdot (0,5 \cdot k \cdot a \cdot t + 1)) \cdot K \cdot (1 + k \cdot a \cdot t) - w \cdot K \cdot (1 + k \cdot a \cdot t)], \quad (7)$$

где R – прибыль на вложенный капитал (ROI) или рентабельность инвестированного капитала; K – первоначальный инвестированный капитал (балансовая стоимость активов), рассматривается как произведение объемов производства на удельные капитальные вложения $K = k \cdot Q$; w – средневзвешенная стоимость капитала (WACC); a – средний темп изменения ROI во времени при отработке сырьевой базы без роста объемов производства; для рассматриваемой задачи, когда происходит снижение рентабельности во времени, величина a отрицательна; k – отношение темпов роста объемов производства (b) к темпам снижения рентабельности (a), $k = b/a$; t – текущий момент времени; T – прогнозный период оценки.

Модель (7) не включает коэффициентов приведения годовых значений экономической добавленной стоимости к одному моменту времени и оценки величины EVA в постпрогнозный период. Без таких уп-

рощений невозможно получить аналитическое решение для оценки темпов роста стоимости компании.

В качестве пояснения необходимо отметить, что снижение рентабельности инвестированного капитала во времени без роста объемов производства происходило бы в соответствии с линейной зависимостью $R(t) = R \cdot (1 + a \cdot t)$, где R характеризует начальное значение прибыли на вложенный капитал. При увеличении объемов производства и, соответственно, пропорциональном увеличении капитала происходит ускоренное снижение рентабельности инвестированного капитала и сокращение срока эксплуатации запасов минерально-сырьевой базы. Учитывая также принятое при разработке модели условие, что не происходит существенного прироста запасов за счет открытия новых высококачественных месторождений, выражение для изменения во времени рентабельности инвестированного капитала имеет вид $R(t) = R \cdot (1 + a \cdot t \cdot (0,5 \cdot k \cdot a \cdot t + 1))$. В этом случае происходит ускоренное снижение рентабельности в зависимости от темпов роста объемов производства.

Модель, представленная выражением (7), состоит из двух частей. Первая часть отражает изменение капитала компании во времени. Вторая часть под знаком суммы представляет собой сумму экономической добавленной стоимости за прогнозный период T . Следует подчеркнуть, что знак суммы имеет пределы от t до $t+T$. Это означает, что в соответствии с моделью стоимость компании определяется ежегодно за прогнозный период, начало которого смещается каждый раз во времени.

На рис.2 показаны графики изменения стоимости компании во времени при различных темпах (a) снижения ROI. Основные исходные данные, которые использовались при моделировании, приведены в табл.1.

Таблица 1

Основные исходные данные

Показатель	Обозначение в модели	Значение
Первоначальный инвестированный капитал	K	10 млрд.руб
Объемы производства	Q	5 млн.т руды в год
Первоначальная прибыль на вложенный капитал (ROI)	R	0,3
Средний относительный темп изменения ROI при постоянной производительности, равной начальной Q	a	0 ÷ -10% в год от R
Среднегодовой прирост объемов производства Q	b	0 ÷ 10% в год от Q
Отношение темпов роста объемов производства (b) к темпам снижения рентабельности (a)	$k = b/a$	0 ÷ -10
Средневзвешенная стоимость капитала (WACC)	w	0 ÷ 0,15
Период прогнозной оценки	T	10 лет

ПРОБЛЕМЫ НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЯ

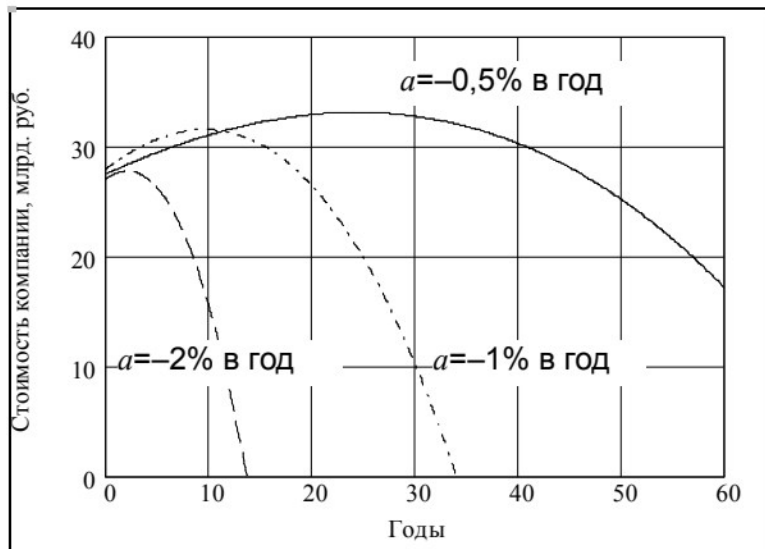


Рис. 2. Изменения стоимости компании во времени при различных значениях относительных годовых темпов снижения ROI во времени ($k=-5$; $w=0,15$), установленные на основе аналитической модели (7)

Как видно из графика, несмотря на постоянное снижение ROI, стоимость компании сначала возрастает до некоторой максимальной величины, а затем начинает снижаться. Такое изменение стоимости компании во времени является результатом действия двух тенденций: роста объемов производства со среднегодовыми темпами b и снижения рентабельности инвестированного капитала, темпы которого возрастают по абсолютной величине при увеличении объемов производства. При этом до некоторого момента времени, соответствующего максимальной стоимости компании, темпы ее роста положительны, что, согласно выбранному критерию, удовлетворяет основной цели компании. После этого момента времени темпы роста стоимости компании становятся отрицательными, что, очевидно, существенно ухудшит положение компании на рынке со всеми вытекающими последствиями. Поэтому очень важно определить момент достижения максимальной стоимости компании, который характеризует возможный период роста стоимости компании.

Для этого выражение (7) было продифференцировано по t и полученное уравнение решено относительно t . После соответствующих преобразований было получено выражение для определения максимального срока роста стоимости компании:

$$t_{\max} = \sqrt{\frac{1}{3 \cdot k^2 \cdot a^2} - \frac{2}{3 \cdot k \cdot a^2} + \frac{2 \cdot w}{3 \cdot R \cdot k \cdot a^2}} - \frac{2}{3 \cdot R \cdot k \cdot a^2 \cdot (T+1)} - \frac{T \cdot (T+2)}{12} - \frac{1}{k \cdot a} - \frac{T}{2}, \quad (8)$$

где обозначение переменных соответствует обозначениям в выражении (7).

Исследование решения (8) показало, что наибольшее влияние на максимальный срок роста компании оказывают темпы снижения рентабельности инвестированного капитала (a), роста объемов произ-

водства (b) и средневзвешенная стоимость капитала (w).

На рис.3 показана зависимость периода роста стоимости компании от отношения темпов роста объемов производства к темпам снижения рентабельности инвестированного капитала, обусловленных ухудшением во времени качества полезных ископаемых и условий разработки месторождений. Период роста резко возрастает до максимума при увеличении темпов роста объемов производства (при увеличении абсолютной величины k), а затем плавно снижается. Как показали исследования изменения периода роста, его максимальное значение при изменении WACC от 0 до 0,2 достигается в диапазоне значений k $-3 \div -5$, в среднем при значении $k = -4$. Причем значение k , обеспечивающее максимальный срок, практически не зависит от темпов снижения рентабельности (a).

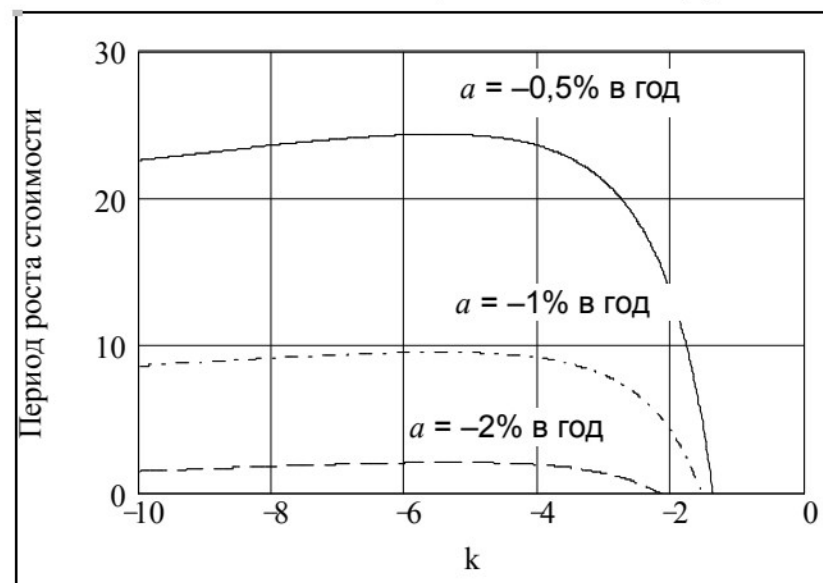


Рис. 3. Зависимость периода роста стоимости компании от отношения темпов роста объемов производства к темпам снижения рентабельности инвестированного капитала

Как видно из рисунка, при существенном снижении ROI во времени (свыше 2% в год) достичь значимых периодов роста стоимости компании за счет увеличения объемов производства невозможно.

Учитывая плавное сокращение периода роста стоимости компании при увеличении k свыше указанных значений, можно утверждать, что при работе горнодобывающих компаний в условиях истощения сырьевой базы и соответствующего снижения ROI во времени для обеспечения максимальной продолжительности роста стоимости компании необходимо, чтобы среднегодовые темпы роста объемов производства в 3-5 раз превышали темпы снижения ROI по абсолютной величине. При большем увеличении темпов роста объемов производства темпы роста и максимальная стоимость компании возрастает. Однако при этом также возрастают темпы падения стоимости компании за пределами периода роста.

Установленный характер изменения максимального периода роста стоимости компании и оптимальные соотношения темпов роста объемов произ-

ПРОБЛЕМЫ НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЯ

водства и темпов снижения рентабельности инвестированного капитала указывают на отведенный компании срок, в течение которого возможен рост без воспроизводства минерально-сырьевой базы. Это позволяет планировать интенсивность и объемы геологоразведочных работ для обеспечения устойчивого развития компании в перспективе.

Рассмотренная аналитическая модель позволила установить характер влияния основных факторов на темпы изменения стоимости компании, а также основные соотношения, определяющие рост стоимости во времени. Однако аналитическая модель не учитывает необходимость приведения значений экономической добавленной стоимости к одному моменту времени, а также влияние на величину стоимости компании работы в постпрогнозный период. Для учета влияния этих факторов, а также для проверки устойчивости установленных с помощью аналитической модели соотношений была разработана численная модель изменения стоимости компании во времени.

Упрощенный алгоритм численной модели показан на рис.4.

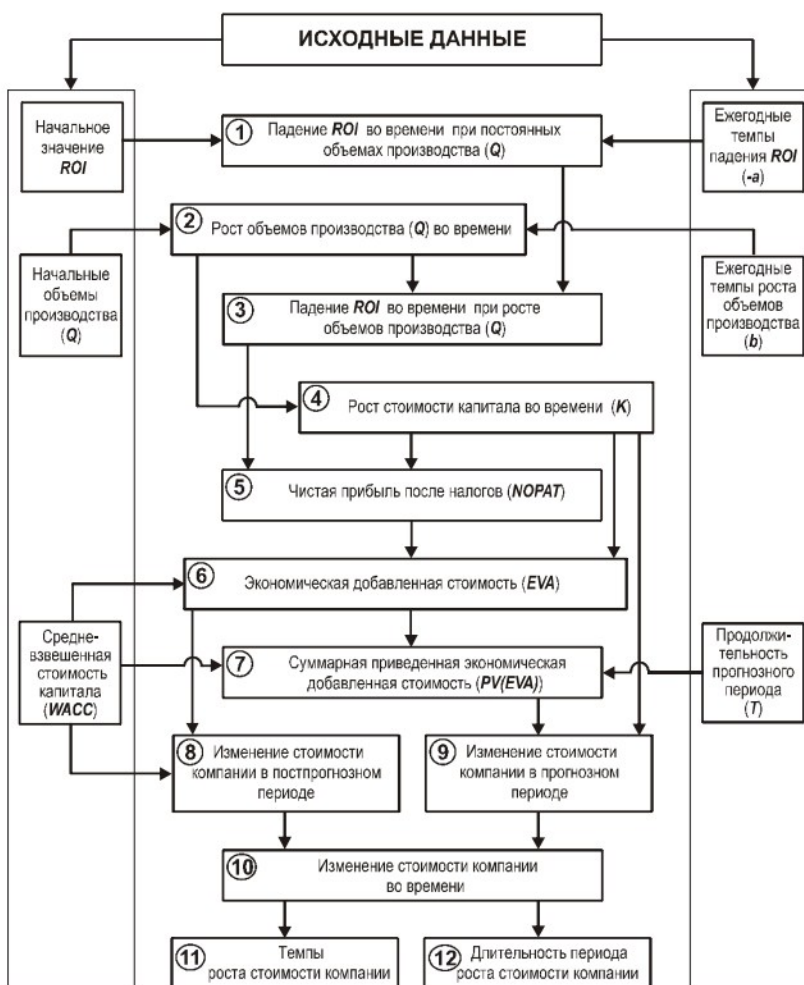


Рис. 4. Упрощенный алгоритм численной модели изменения стоимости горнодобывающей компании во времени

Алгоритм, показанный на рис.4, с целью упрощения включает только основные блоки численной модели. Так, например, не отражена проверка условия, что сумма чистой прибыли и амортизационных отчислений должна превышать объемы необходимых ежегодных инвестиций, направляемых на прирост объемов производства. Не отражены процессы выбытия производственных мощностей и их компенсация новыми запасами и другие технические особенности модели.

При численном моделировании аналитическая модель (7) была расширена за счет учета операции дисконтирования экономической добавленной стоимости и дополнительной стоимости компании от работы в постпрогнозный период.

$$C = K \cdot (1 + k \cdot a \cdot t) + \sum_{t=t_0}^{t_0+T} \frac{R \cdot (1 + a \cdot t \cdot (0,5 \cdot k \cdot a \cdot t + 1)) \cdot K \cdot (1 + k \cdot a \cdot t) - w \cdot K \cdot (1 + k \cdot a \cdot t)}{(1 + w)^{t-t_0}} + \frac{EVA_{t_0+T}}{w \cdot (1 + w)^T}, \quad (9)$$

где t_0 – начальный момент периода оценки стоимости компании; EVA_{t_0+T} – экономическая добавленная стоимость в постпрогнозный период; обозначение остальных переменных соответствует обозначениям в выражении (7).

Последнее слагаемое в выражении (9) предназначено для учета влияния на стоимость компании ее работы в постпрогнозный период. Для оценки стоимости компании в постпрогнозный период использована модель Гордона [Ошибка! Залочка не определена.], которая основана на предположении, что компания за пределами прогнозного периода будет неопределенно долго функционировать со стабильными темпами изменения ежегодных значений $EVA - g$.

$$EVA_{\infty} = EVA_{t_0+T} \cdot \frac{1 + g}{i - g}, \quad (10)$$

где EVA_{t_0+T} – экономическая добавленная стоимость последнего прогнозируемого года; g – темп роста экономической добавленной стоимости в бесконечности; i – ставка дисконтирования.

Поскольку в рассматриваемой задаче не предполагается рост EVA , а даже, наоборот, снижение экономической добавленной стоимости в постпрогнозный период, то в выражении (10) темп роста $EVA - g$ принят равным нулю. Ставка дисконтирования, как и при дисконтировании EVA в прогнозный период, равна средневзвешенной стоимости капитала – w . При дисконтировании экономической добавленной стоимости в постпрогнозный период знаменатель последнего слагаемого в формуле (10) прини-

мает вид $w \cdot (1 + w)^T$.

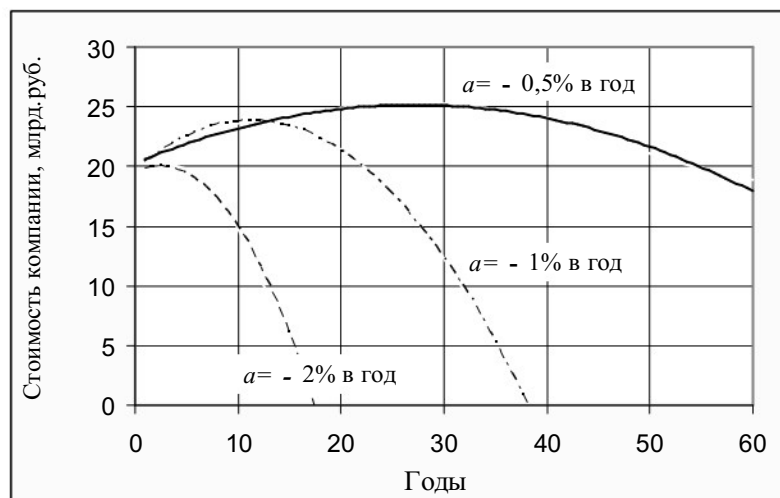


Рис. 5. Изменения стоимости компании во времени при различных значениях относительных годовых темпов снижения ROI во времени ($k=-5$; $w=0,15$), установленные в результате численного моделирования

На рис.5 приведены результаты численного моделирования изменения стоимости компании при тех же значениях исходных данных, которые были приняты в аналитической модели, для которой результаты расчетов показаны на рисунке 2. Сравнивая эти результаты, можно отметить, что значения стоимости компании при численном моделировании в целом ниже, чем полученные на основе аналитической модели. Это имеет очевидное объяснение, так как операция дисконтирования, использованная в численной модели, существенно снижает EVA будущих периодов времени и, следовательно, суммарный EVA за прогнозный период оценки. Еще одно отличие заключается в том, что при численном моделировании темпы снижения стоимости компании после достижения максимального значения несколько ниже, чем при использовании аналитической модели. Этот эффект связан с учетом при численном моделировании стоимости компании в постпрогнозный период. Что же касается характера зависимостей и сроков достижения максимальной стоимости (сроков роста), то они практически не отличаются, что подтверждает достоверность установленных из аналитической модели закономерностей, характеризующих процесс изменения стоимости горной компании во времени в условиях истощения минерально-сырьевой базы.

Для проверки достоверности установленных из аналитической модели соотношений между темпами роста объемов производства и темпами снижения рентабельности инвестированного капитала, а также закономерностей изменения сроков периодов роста было выполнено численное моделирование в широком диапазоне изменения исходных данных. Эти результаты в сопоставлении с результатами аналитической модели показаны на рис.6 (а, б).

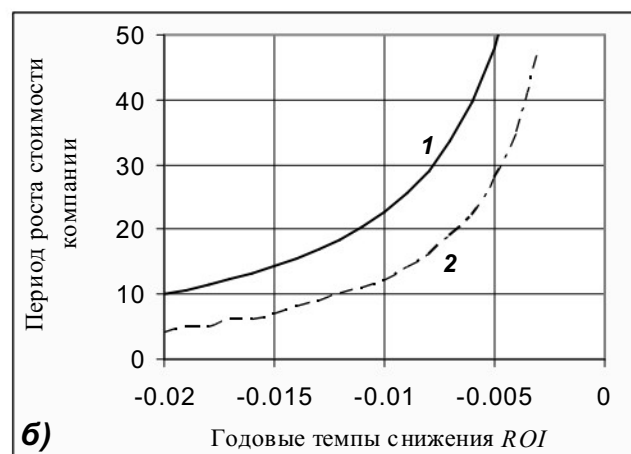
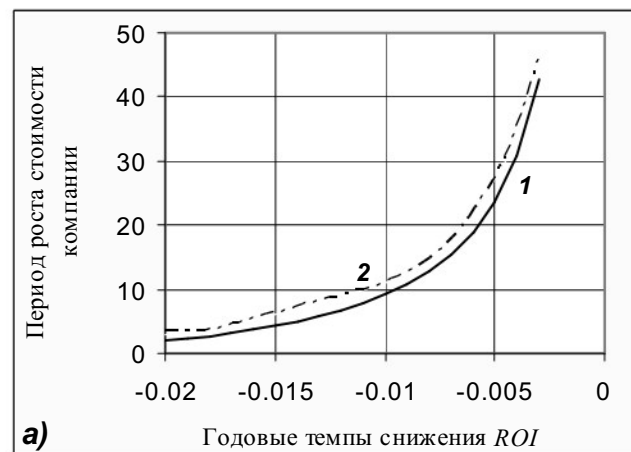


Рис. 6. Зависимости периода роста стоимости компании от годовых темпов снижения ROI, полученные на основе аналитической (1) и численной (2) моделей при следующих исходных данных: а) $w=0,15$, $k=-5$, $T=10$ лет; б) $w=0,05$, $k=-5$, $T=5$ лет

Как видно из рис.6, при наиболее реальных значениях средневзвешенной стоимости капитала, равной 0,15, и прогнозного периода $T=10$ лет зависимости периодов роста стоимости компании очень близки для аналитической и численной моделей (рис.6, а). При сокращении прогнозного срока до 5 лет, а главное, при снижении значения средневзвешенной стоимости капитала до 0,05 эти зависимости отличаются больше (рис.6, б), так как в этом случае, как показали результаты расчетов, доля стоимости компании в постпрогнозный период достигает 50-70% от общей стоимости компании, а в аналитической модели постпрогнозный период не учитывается.

Таким образом, общий характер закономерностей изменения стоимости компании во времени и основные соотношения темпов роста, полученные из аналитической модели, подтверждаются результатами численного моделирования, которое учитывает все основные факторы, влияющие на стоимость ком-

ПРОБЛЕМЫ НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЯ

пании.

Кроме того, при численном моделировании был рассмотрен случай, когда первоначальная рентабельность инвестированного капитала равна средневзвешенной стоимости капитала, а в дальнейшем снижается во времени. В этом случае при увеличении объемов производства также возможно увеличение стоимости компании, что показано на рис.7.

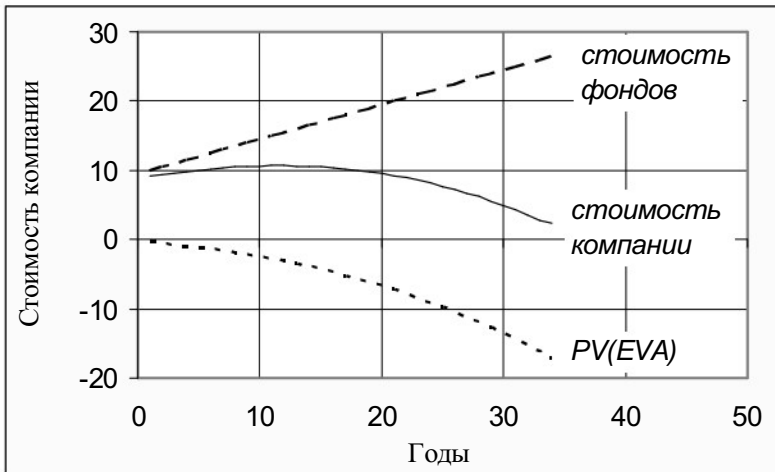


Рис. 7. Изменение стоимости компании и ее составляющих при первоначальном ROI ниже средневзвешенной стоимости капитала

При этом, как видно из рис.7, приведенное значение экономической добавленной стоимости в начальный момент времени равно нулю, а затем становится отрицательным и уменьшается во времени. В то же время стоимость капитала компании возрастает, что обеспечивает рост объемов производства. В результате стоимость компании растет до определенного момента времени. Такой тип роста рассмотрен выше и соответствует третьему квадранту матрицы качества роста, показанной на рисунке 1. Как отмечалось выше, переход компаний из этого квадранта в наилучший квадрант Q1 возможен. Однако если рост объемов продаж длительное время не приводит к росту экономической добавленной стоимости, то стоимость компании, в конце концов, разрушается. Для горных компаний такой рост вообще не имеет смысла без благоприятных перспектив, связанных с улучшением качества сырьевой базы, так как ликвидационная стоимость фондов очень низка. В результате, как показано на рис.7, стоимость горной компании без перспективной сырьевой базы быстро разрушается.

ВЫВОДЫ

1. В настоящее время в России работа горнодобывающих компаний в условиях истощения минерально-сырьевой базы и снижения отдачи с капитала является типичной. Этому способствуют такие объек-

тивные факторы, как низкие темпы научно-технического прогресса в отрасли и приоритетное вовлечение лучших месторождений в разработку. Основным субъективным фактором является нарушение процесса воспроизводства запасов минерального сырья за последние 10 лет.

2. В противовес бухгалтерской модели оценки состояния компании в настоящее время за рубежом и постепенно в России все большее значение приобретает концепция управления стоимостью компании, в рамках которой основным критерием успешности компании является долгосрочный рост ее стоимости. Этот критерий в наибольшей степени соответствует главной цели развития компании – повышению доходов акционеров.

3. С использованием показателя экономической добавленной стоимости (EVA) были разработаны аналитическая и численная модели оценки стоимости горнодобывающей компании и темпов ее изменения.

На основе сопоставления результатов, полученных при аналитическом и численном моделировании, было установлено, что в условиях истощения минерально-сырьевой базы горнодобывающего предприятия можно обеспечить положительные темпы роста стоимости компании за счет увеличения объемов производства. Однако периоды роста стоимости в этих условиях ограничены и зависят от соотношения темпов ухудшения качества сырьевой базы и темпов роста объемов производства. При превышении темпов снижения рентабельности инвестированного капитала свыше 2% в год добиться роста стоимости компании за счет увеличения объемов производства невозможно на значимых промежутках времени. При меньших темпах снижения рентабельности максимальные значения периодов роста стоимости компании достигаются при отношении темпов роста объемов к темпам снижения рентабельности в пределах $-5 \div -3$ для реальных экономических условий работы предприятия (средневзвешенная стоимость капитала 5-15%; первоначальные значения ROI от 5 до 50%; темпы снижения ROI во времени 0,5-10% в год).

4. Рост горных компаний за счет увеличения объемов производства нецелесообразен при значениях рентабельности инвестированного капитала ниже средневзвешенной стоимости капитала (WACC), так как в этом случае прирост стоимости происходит только за счет роста фондов, а без благоприятных перспектив, связанных с улучшением качества сырьевой базы, ликвидационная стоимость фондов резко снижается, что приводит к разрушению стоимости компании. Использование традиционных бухгалтерских показателей развития компании, таких как доход, прибыль, рентабельность к себестоимости, может вызвать ложное представление о благополучии компании, так как в этом случае они положительны и возрастают во времени, а на самом деле происходит разрушение стоимости компании.

ПРОБЛЕМЫ НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЯ

5. Для прогнозирования будущего экономического состояния горных компаний целесообразно ранжировать перспективные сырьевые объекты по значениям показателя рентабельности инвестированного капитала. При этом темпы снижения этого показателя являются важнейшей характеристикой сырьевой базы. Даже высокие первоначальные значения *ROI*, например, выше 50%, при ежегодных темпах снижения более 2% не позволят обеспечить долгосрочный рост стоимости компании или хотя бы неотрицательные темпы ее развития, что, очевидно, скажется на престиже и рыночной стоимости компании, ее привлекательности для инвесторов.

Литература

1. Открытое письмо бывших членов Правительства СССР В.В. Путину, Президенту Российской Федерации // Газета Промышленные ведомости.– №3-4 (80-81), февраль 2004.

2. Козловский Е.А. Россия: минерально-сырьевая политика и национальная безопасность.– М.: МГГУ, 2002.– 849 с.

3. Пешков А.А. Мацко Н.А. Изменение доступности минерально-сырьевых ресурсов в результате научно-технического прогресса // Физико-технические проблемы разработки полезных ископаемых.— Новосибирск: Изд. Сибирского отделения РАН.—2002. — №4. — С. 3-11.

4. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов. (Вторая редакция) /М-во экон. РФ, М-во фин. РФ, ГК по стр-ву, архит. и жил. политике; рук. авт. кол.: Косов В.В., Лившиц В.Н., Шахназаров А.Г. – М.: ОАО «НПО», Изд-во "Экономика", 2000. - 421 с.

5. Методические рекомендации по технико-экономическому обоснованию кондиций для подсчета запасов месторождений твердых полезных ископаемых (кроме углей и горючих сланцев). - Москва, 1999.

6. Временные методические рекомендации по геолого-экономической оценке промышленного значения месторождений твердых полезных

ископаемых (кроме угля и горючих сланцев). – Министерство природных ресурсов Российской Федерации, 1998.

7. Коупленд Т., Коллер Т., Муррин Дж. Стоимость компании: оценка и управление. /Пер. с англ.– М.: Олимп-Бизнес, 1999.– 578 с.

8. Stewart G.B. The quest for value. Harper Business, 1991. – 800 p.

9. Ashbaugh H., Olsson P. An exploratory study of the valuation properties of cross listed firm's IAS and U.S. GAAP earnings and book values // Accounting Review, 2002 .– №77 (1).– PP. 107–126.

10. Courteau L., Kao J., Richardson G. Equity valuation employing the ideal versus adhoc terminal value expressions // Contemporary Accounting Research, 2001.–№ 18 (4).– PP. 625–661.

11. Бухвалов А. В., Волков Д. Л. Исследование зависимости между фундаментальной ценностью и рыночной капитализацией российских компаний // Вестник С. Петербургского ун-та, 2005.– Сер. Менеджмент (1).– С. 26–44.

12. Бухвалов А. В., Волков Д. Л. Фундаментальная ценность собственного капитала: использование в управлении компанией / Научные доклады НИИ менеджмента СПбГУ.– СПб.:НИИ менеджмента СПбГУ, 2005.– № R1.

13. Morck R., Young B., Yu W. The information content of stock markets: Why do emerging markets have synchronous stock price movements // Journal of Financial Economics, 2000.– № 58 (1–2).– PP. 215–260.

14. Швец С.М., Дергачев А.Л. Как повысить рыночную капитализацию металлургическим компаниям путем выхода на фондовый рынок: Рынок IPO. Русский золотой портал.– <<http://www.bullion.ru/theory/tutors/?n=5>> (дата последней проверки ресурса 27 апреля 2006).

15. Ивашковская И. В. Управление стоимостью компании: вызовы российскому менеджменту // Российский журнал менеджмента.– 2004.– №4.– С. 113–132.

А.А. Пешков, чл.-корр. РАН, зав.отделом;
Н.А. Мацко, д.т.н., в.н.с. (ИПКОН РАН);
В.В. Иванова (Якутнипроалмаз)

Р.К. Гусев, М.В. Дудиков

ПРЕКРАЩЕНИЕ ПРАВА ПОЛЬЗОВАНИЯ НЕДРАМИ В СВЯЗИ С НЕРЕНТАБЕЛЬНОСТЬЮ ЗАПАСОВ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ



Р.К.Гусев



М.В.Дудиков

По данным Министерства природных ресурсов Российской Федерации, а также по оценкам специалистов, после 1991 г. темпы воспроизводства минерально-сырьевой ба-

зы в России значительно снизились. А с 1994 г. наращиваемые запасы полезных ископаемых не выполняют их добычу [1] (стр.4).

Следовательно, в настоящее время отмечен существенный прирост количества участков недр, включающие трудноизвлекаемые, некондиционные, низкорентабельные запасы полезных ископаемых, низкодебитные эксплуатационные скважины, отвалы и отходы горнодобывающего производства. Не вызывает сомнений, что при действующем правовом режиме недропользования и при нулевом уровне рентабельности право пользования недрами будет прекращено.

Кроме этого, после эксплуатации месторождений крупными горнодобывающими предприятиями остаются участки недр, которые разрабатывать этим предприятиям невыгодно (так называемые маргинальные запасы). Использовать эти участки на условиях лицензии также невыгодно. Разработка новых технико-технологических подходов себя не оправдывает. Из-за этого в стране постоянно ухудшается структура разведанных запасов. Около «80% скважин являются малопродуктивными» [2] (стр.26).

К сказанному необходимо добавить, что практически все удобно расположенные и богатые месторождения полезных ископаемых находятся в пользовании у крупных компаний, которые не заинтересованы в разработке низкорентабельных месторождений из-за высокого показателя затратной составляющей. Очевидно, что количество таких месторождений неуклонно возрастает. А, как известно, при отрицательных значениях показателей рентабельности месторождение полезных ископаемых фактически прекращает свое существование, несмотря на то, что такие участки недр содержат значительную часть минерального сырья.

Такое утверждение логически исходит из толкования семантики понятия «месторождения». В специальной литературе по геологии и горному делу встречаются разные определения понятия «месторождение». Эти понятия близки, они строятся на геологическом, технико-технологическом определении и увязываются с получением экономического эффекта.

Например, месторождение - «скопление минерального вещества на поверхности или в недрах земли, по количеству, качеству и условиям залегания

пригодное для промышленного использования». Или другой пример, месторождение – «естественное скопление в земной коре одного или нескольких полезных ископаемых по количеству, качеству, условиям залегания и иным условиям, пригодных для эффективного освоения и эксплуатации».

Примеров можно приводить много и, с точки зрения горно-геологических и экономических аспектов, эти формулировки правильные. Однако, недостаток этих формулировок в том, что, в условиях рыночной экономики, в зависимости от рыночной ситуации в стране, один и тот же природный объект, являясь месторождением, при падении цен на полезное ископаемое, теряет свою пригодность к разработке.

Термин «месторождение» упоминается в нормах Закона Российской Федерации «О недрах» и других нормативных правовых актах. Но при этом четкое определение понятия «месторождение» в законодательстве отсутствует. По мнению авторов, необходимо при раскрытии этого понятия обозначить юридический статус указанного термина. Например, месторождение - запасы полезных ископаемых, которые в установленном порядке зарегистрированы, по своему качеству и условиям залегания могут быть использованы при современном уровне развития техники и технологии и признаны промышленно ценными.

Возвращаясь к проблеме использования участков недр, включающих трудноизвлекаемые, некондиционные, низкорентабельные запасы полезных ископаемых, низкодебитные эксплуатационные скважины, отвалы и отходы горнодобывающего производства, следует отметить, что назрела объективная необходимость разработки мероприятий по привлечению недропользователей на такие участки недр. Такие мероприятия должны содержать специальные нормы, регулирующие прекращение права пользования этими участками недр, в связи с переходом на более льготный режим недропользования или упрощенным порядком предоставления права пользования такими участками с указанным режимом недропользования.

Основными принципами таких мероприятий должны быть, во-первых, обеспечение непрерывности технологического процесса недропользования. Во-вторых, прекращение права пользования недрами с упрощенным порядком предоставления таких участков недр в пользование другому субъекту предпринимательской деятельности. В-третьих, исключение некоторых ограничений, затрагивающих процесс пользования недрами, речь о которых пойдет ниже. Такие ограничения установлены пп.5 и 7 ст.12 Закона Российской Федерации «О недрах». В-четвертых, упрощенная система платежей при пользовании недрами. В-пятых, способом правового регулирования должен быть диспозитивный механизм дозволения,

ПРОБЛЕМЫ НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЯ

при котором у пользователя недр будет возможность выбора из совокупности вариантов режима недропользования такого варианта, который для него наиболее приемлем. В-шестых, эти отношения должны оставаться в рамках юрисдикции управленческой деятельности специально уполномоченных органов управления государственным фондом недр.

Предпоследний принцип предоставляет субъекту предпринимательской деятельности самостоятельного выбора варианта действий.

На самом деле, пользователь недр может воспользоваться одним из следующих вариантов поведения при прекращении права пользования недрами:

1. Перейти на иные, более льготные условия пользования недрами, о которых будет сказано ниже;

2. Переоформить лицензии, удостоверяющие право пользования каждым из участков недр, в одну, центральным звеном при этом будет обогатительное предприятие, т.е. объединение участков недр в систему единого технологического комплекса;

3. Продолжать добычу полезного ископаемого при налогообложении по налоговой ставке 0%.

Такая позиция, во-первых, сделает экономически более привлекательным инвестирование проектов по разработке нерентабельных запасов полезных ископаемых, а, следовательно, будет иметь стимулирующее значение для введения в эксплуатацию законсервированных горных выработок. Во-вторых, позволит учесть публичный интерес в связи с использованием государственной собственности в коммерческих целях. Целесообразно обратить внимание на то, что публично-правовой подход предусмотрен п.1 ст.9 Конституции Российской Федерации. А именно в соответствии с нормой этого пункта земля и другие природные ресурсы (к которым также относятся и недра) используются и охраняются в Российской Федерации как основа жизни и деятельности народов, проживающих на соответствующей территории.

Актуальность последнего принципа не должна вызывать возражений, если напомнить, что деятельность, связанная с использованием недр, сопряжена с повышенным экологическим риском, опасностью как для работников предприятий горно-разрабатывающего комплекса, так и для населения градообразующих горных предприятий, а также истощаемостью запасов минерального сырья. Целесообразно также отметить, что основным направлением деятельности субъектов предпринимательской деятельности – пользователей недр, указанных в ст.9 Закона Российской Федерации «О недрах», является получение прибыли.

Следовательно, позиция органов власти, призванных защищать публичный интерес, не должна быть ослаблена. Последнее утверждение является доказательством того, что механизм таких отношений должен осуществляться в рамках административно-процедурной юрисдикции. Действительно, государство, выступая в защиту публичных интересов, применяет, по отношению к прекращению права пользования участками недр, дискреционное право (т.е. сво-

боду действий в рамках закона) с помощью административно-правового механизма регулирования отношений. При этом нормы административного права, регулирующие деятельность исполнительной власти, призваны обеспечить, упомянутый выше, публичный интерес. Такая точка зрения подтверждается нормами ч.1 и 2 ст.35 Закона Российской Федерации "О недрах". Согласно этим нормам, основной задачей государственного регулирования отношений недропользования является обеспечение воспроизводства минерально-сырьевой базы, ее рационального использования и охраны недр в интересах нынешнего и будущих поколений народов Российской Федерации. При этом государственное регулирование отношений недропользования осуществляется посредством управления, лицензирования, учета и контроля.

Придерживаясь рамок объекта рассмотрения настоящего исследования, остановимся более подробно на прекращении права пользования недрами в связи с переходом на более льготные условия пользования недрами. В связи с этим целесообразно указать, что с целью привлечения субъектов предпринимательской деятельности на нерентабельные участки недр следует исключить некоторые указанные в ст.12 Закона Российской Федерации «О недрах» обязательные условия. К таким условиям относятся указанные в п.5 этой статьи, сроки начала работ, установленные в п.7 согласованный уровень добычи минерального сырья, а также право собственности на добытое минеральное сырье. Вместо этого должны быть установлены срок пользования недрами на таких условиях и размеры платежей. Добытое минеральное сырье должно принадлежать недропользователю.

Таким образом, лицензия на пользование недрами на предлагаемых условиях и ее неотъемлемые составные части должны содержать:

- 1) данные о пользователе недр, получившем лицензию, и органах, предоставивших лицензию, а также основание предоставления лицензии;
- 2) данные о целевом назначении работ, связанных с использованием недрами;
- 3) указание пространственных границ участка недр (горного отвода), предоставляемого в пользование;
- 4) указание границ земельного отвода или акватории, выделенных для ведения работ, связанных с использованием недрами;
- 5) сроки действия лицензии;
- 6) условия, связанные с платежами, взимаемыми при пользовании недрами, земельными участками, акваториями;
- 7) соглашение о праве собственности на геологическую информацию, получаемую в процессе пользования недрами между уполномоченными органами и недропользователем;
- 8) условия выполнения установленных законодательством, стандартами (нормами, правилами) требований по охране недр и окружающей природной среды, безопасному ведению работ;
- 9) порядок и сроки ликвидации или консервации

ПРОБЛЕМЫ НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЯ

горных выработок и рекультивации земель.

При таком способе предоставлении права пользования участками недр потребуется разработка механизма упрощенной системы платежей при пользовании недрами. По-видимому, в этом случае должны быть предусмотрены только обязательные платежи, предусмотренные законодательством Российской Федерации, и платежи за пользование недрами. Платежи за пользование недрами должны быть выражены в платежах за единицу участка горного отвода. Понятно, что в этом случае государство, как собственник недр, не будет попадать в зависимость от оперативной самостоятельности субъектов предпринимательской деятельности. От взимания других налогов, сборов, акцизов и иных платежей недропользователя целесообразно освободить в течение срока пользования этими участками недр.

Очевидно, что к обязательным платежам относятся платежи по социальному и медицинскому страхованию своих работников - граждан Российской Федерации, а также платежи в Государственный фонд занятости населения Российской Федерации, в Пенсионный фонд Российской Федерации в соответствии с законодательством Российской Федерации и т.д.

Плата за пользование участком недр на таких условиях должна зависеть от показателей рентабельности этого участка.

Рентабельность участка недр в свою очередь складывается из следующих элементов:

- размер участка недр с учетом зоны влияния горных работ;
- региональное расположение;
- локальные горно-геологические, инженерно-геологические, гидрогеологические условия;
- вид полезного компонента, технологически возможного для извлечения;
- наличие транспорта, коммуникаций, подъездных путей и иной инфраструктуры;
- наличие кадров и рабочей силы в регионе;
- возможности приобретения оборудования, наличие расходных материалов в регионе.

Возможно также наличие коэффициента, учитывающего критерий, который будет характеризовать такой переменный показатель, как конъюнктура рынка. Или иными словами, «оценки риска пользователя недр и рентабельности разработки месторождения» [2] (стр. 143).

При этом плата при пользовании участком недр на этих условиях может иметь различные формы. Это могут быть определенные платежи в твердой сумме, вносимые периодически или единовременно. При периодических взносах, при отсутствии инфляции величина ставок может быть неизменной в течение всего срока действия лицензии. В условиях инфляции ставка подлежит периодическому пересмотру.

Формой платы может быть также доля полученных в результате недропользования минерального сырья и доходов. Эта форма оплаты аналогична платежам, устанавливаемым при заключении соглашения о разделе продукции. Но в отличие от последнего

право пользования участками недр на предлагаемых условиях предоставляется не на основании такого соглашения, а на основаниях, перечисленных в ст.10¹ Закона (при соответствующем дополнении в эту статью).

Плата может быть также в виде формы каких-либо услуг. Не исключены также комбинированные формы.

Основания для прекращения права пользования недрами изложены в ст.20 Закона Российской Федерации «О недрах». Однако в случае пользования недрами на предлагаемых условиях п.5 ч.2 ст.20 Закона применять не следует. Это связано с тем, что пользователь недрами сам должен решать, когда ему приступить к работам, связанным с недропользованием в пределах сроков действия лицензии на право пользования недрами на этих условиях.

Использование месторождений полезных ископаемых на указанных выше условиях может быть начато лишь при наличии сложного фактического состава, в который включены следующие элементы:

1. наличие факта прекращения права пользования участком недр на установленных нормами Закона Российской Федерации "О недрах" основаниях;

2. обусловленная объективными факторами убыточность для недропользователя и государства, продолжение разработки месторождения полезных ископаемых;

3. положительного заключения государственной экспертизы технических проектов промышленной разработки месторождений, согласования указанных проектов с органами государственного горного надзора и государственными органами охраны окружающей природной среды, а также государственной экспертизы запасов полезных ископаемых, геологической, экономической и экологической информации о предоставляемых в пользование участках недр (ч.3 ст.7 и ст.29 Закона Российской Федерации "О недрах").

Можно возразить против предлагаемых условий, указав на п.1 ст.342 Налогового кодекса Российской Федерации, согласно которому налогообложение производится по ставке 0% при добыче:

- полезных ископаемых при разработке некондиционных (остаточных запасов пониженного качества) или ранее списанных запасов полезных ископаемых (за исключением случаев ухудшения качества запасов полезных ископаемых в результате выборочной отработки месторождения). При этом отнесение запасов полезных к некондиционным запасам осуществляется в порядке, устанавливаемом Правительством Российской Федерации;

- полезных ископаемых, остающихся во вскрышных, вмещающих (разубоживающих) породах, в отвалах или в отходах перерабатывающих производств в связи с отсутствием в Российской Федерации промышленной технологии их извлечения, а также добываемых из вскрышных и вмещающих (разубоживающих) пород, отходов горнодобывающего и связанных с ним перерабатывающих производств (в том числе в результате переработки нефтешламов) в пределах нормативов содержания полезных иско-

ПРОБЛЕМЫ НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЯ

паемых в указанных породах и отходах, утверждаемых в порядке, определяемом Правительством Российской Федерации.

Однако при этом самостоятельность субъекта предпринимательской деятельности ограничена упомянутыми выше пп.5 и 7 ст.12 Закона Российской Федерации «О недрах», которые указывают на необходимость определения сроков начала работ и согласованного уровня добычи минерального сырья. В противоположность этому, как было отмечено ранее, у недропользователя должен оставаться один из предлагаемых вариантов поведения.

Далее, при прекращении права пользования недрами необходимо предусмотреть упрощенный (явочный) порядок предоставления участка недр в пользование на таких условиях как преждему, так и иному субъекту предпринимательской деятельности. Это связано с тем, что затратная составляющая на проведение конкурсов и аукционов может сказаться на рентабельности предполагаемого к разработке месторождения. В то же время в случае наличия двух и более потенциальных недропользователей необходимо предусмотреть возможность проведения таких конкурсов и аукционов.

Решение о предоставлении права пользования недрами на описываемых условиях должно приниматься совместно федеральным органом управления государственным фондом недр и органом исполнительной власти соответствующего субъекта Российской Федерации. Это решение должно содержать технико-экономическое обоснование, в котором должны быть указаны причины, по которым данный участок недр невозможно предоставить на обычных условиях.

Такая особенность обусловлена тем, что пользование недрами «возможно только при наличии лицензии», поэтому возникающие при пользовании недрами правоотношения складываются и выражаются в рамках административно-процедурной юрисдикции органов управления государственным фондом недр в соответствии с законодательством о недрах в рамках такого управления.

Наряду с предложенной возможностью правовыми средствами решить проблему использования трудноизвлекаемых, некондиционных, низкорентабельных запасов полезных ископаемых, низкодебитных эксплуатационных скважин, отвалов и отходов горнодобывающего производства целесообразно применение тех же средств при решении проблем, связанных с необоснованной консервацией месторождений. Инвентаризация всех выданных лицензий на пользование недрами показала, что каждое второе месторождение нефти и газа необоснованно консервировано. В результате государство лишено поступлений в бюджеты различных уровней.

Упомянутые проблемы обусловлены тем, что горнодобывающие компании заинтересованы получить право пользование как можно большим количеством участков недр, а также увеличить количество собственных запасов минеральных ресурсов с целью

повышения курса своих акций.

По этому поводу еще В.П.Орловым было отмечено, что компании через систему лицензирования «прихватывают» запасы в недрах и капитализируют их через повышение курса своих акций. При этом такие месторождения не осваиваются. «Следовательно, не обеспечивается воспроизводство и охрана природных ресурсов, защита окружающей природной среды. Огромные запасы выводятся из оборота. Необходимы экономические рычаги, вынуждающие недропользователя либо осваивать месторождение, либо возвращать лицензию» [3] (стр.13).

В связи с этим следует отметить, что на основании п.1 ст.338 Налогового кодекса Российской Федерации налоговая база определяется как **стоимость добытых** полезных ископаемых. При этом, в соответствии с п.1 ст.336 этого Кодекса, объектом налога на добычу полезных ископаемых признаются добытые и извлеченные из недр полезные ископаемые. Из этих норм понятно, что пользователю недр выгодно быть владельцем как можно большего числа лицензий, и при этом у государства отсутствуют какие-либо правовые средства для побуждения недропользователя к разработке предоставленных месторождений.

Отсутствие правовых средств, которые также побуждают пользователя недр отдавать неиспользуемые участки недр в нераспределенный фонд, сказывается на поступлении в бюджеты различных уровней. Особенно это сказывается на бюджетах субъектов Российской Федерации. Последнее связано с тем, что в соответствии со ст.48 Бюджетного кодекса Российской Федерации регионы пополняют свой бюджет за счет платежей за пользование недрами только от реализованных минеральных ресурсов.

Как было отмечено в докладе члена Комитета по безопасности Государственной Думы Российской Федерации депутата В.Останина, «...подход принудительного консервирования месторождений никак не может быть совмещен с государственными интересами» [4] (стр.5). Налицо ситуация, когда государство попадает в зависимость от оперативной самостоятельности субъектов предпринимательской деятельности.

Можно против сказанного возразить, указав на наличие в Законе «О недрах» ряда норм, устанавливающих санкции за нарушение условий установленных в лицензии на пользование недрами. А именно, в соответствии с частью второй ст.20 этого Закона, право пользования недрами может быть досрочно прекращено, приостановлено или ограничено органами, предоставившими лицензию, в случаях нарушения пользователем недр существенных условий лицензии (п.2) и если пользователь недр в течение установленного в лицензии срока не приступил к пользованию недрами в предусмотренных объемах (п.5).

Однако эти нормы практически не могут применяться, если пользователь недр вложил свои средства в обустройство месторождения. Действительно, технологическое оборудование, обеспечивающий процесс пользования недрами, принадлежит этому недропользователю. А так как законодательство не

ПРОБЛЕМЫ НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЯ

учитывает специфику правового режима предприятий горнодобывающей отрасли, следовательно, при прекращении права пользования недрами органами, предоставившими лицензию, это оборудование, включая скважины, штольни и иные горные выработки, останутся у нарушителя.

Кроме этого, исходя из специфики технологической системы горнодобывающих работ, при изъятии лицензии у пользователя недр не остается правомочий даже по поддержанию участка недр в расчетном режиме сохранности месторождения.

Указанные проблемы отмечены повсеместно в богатых минеральными ресурсами северных регионах (Республика Коми, Ямало-Ненецкий округ и т.д. Более подробно [4] стр. 5).

Среди нарушителей отмечен ряд российских нефтегазодобывающих компаний. «Только невыполнение владельцами лицензий графика добычи полезных ископаемых», в том числе и требований по рациональному использованию и охране недр (прим. авт.), «привело, по версии Главного контрольного управления, к тому, что упущенная выгода государства составила 70 млрд.руб.».

По-видимому, одним из способов решения таких проблем является пересмотр правовых средств, при которых пользователю недр при добыче полезных ископаемых будет невыгодно держать у себя эти участки недр. Для этого необходимо законодательное закрепление возможности предоставления участков недр на условиях, при которых недропользователь будет осуществлять платежи не только за добытые полезные ископаемые, согласно с.336 Налогового кодекса Российской Федерации, но и платежи с объема геометризованного блока недр (горного отвода), а, в некоторых случаях, только с объема этого блока недр. При этом такие платежи в сумме должны соответствовать налогу за добычу полезного ископаемого, предусмотренному действующим на сегодняшний день законодательством. Такой подход позволит, не затрагивая интересов законопослушных пользователей недр, делать невыгодным неразработку месторождения.

Действительно, государство заинтересовано не только в рациональном использовании и охране его собственности, но и в получении от этой собственности гарантированной прибыли.

Итак, как было упомянуто выше, проблема предоставления участков недр в пользование на предлагаемых условиях не является неразрешимой, в случае если эти участки находятся в нераспределенном фонде. Другое дело, если нерентабельные участки недр, включающие трудноизвлекаемые, некондиционные, низкорентабельные запасы полезных ископаемых, низкодебитные эксплуатационные скважины, отвалы и отходы горнодобывающего производства, находятся в пользовании в соответствии с выданной лицензией **в пределах горного отвода** у крупной нефтегазодобывающей компании, которой по различным причинам невыгодно отдавать эту часть месторождения в нераспределенный фонд недр. А прекра-

тить право пользования участком недр, который является частью предоставленного в пользование горного отвода для предоставления его в пользование на предлагаемых условиях, государство не может. Это связано с тем, что, во-первых, не предусмотрено правовых оснований для оперативного изъятия этого участка недр. Во-вторых, не предусмотрено также правовых оснований для разделения участков недр на отдельные объекты лицензирования. В-третьих, на современном этапе практически неразрешимым остается проблема изъятия технологического оборудования, которое является собственностью пользователя недр.

В связи с этим способом решения упомянутых проблем необходима разработка правовых средств стимулирования передачи пользователем участков недр неиспользуемых участков в нераспределенный фонд недр.

Для разработки таких средств необходимо, во-первых, законодательно разрешить разделение участков недр (горных отводов). Во-вторых, - взимать плату с единицы объема горного отвода (геометризованного блока недр). В этом случае пользователю недр будет невыгодно держать у себя неразрабатываемые участки недр. В-третьих, в случае реализации этих предложений крупные предприятия горнодобывающего комплекса будут выходить с предложениями о разделе горного отвода на участки недр с целью выделения нерентабельных участков. Затем, после прекращения права пользования этими участками, они предоставляются в пользование уже на описанных выше условиях.

Единственно неразрешенной проблемой на сегодняшний день остается вопрос с имуществом, обеспечивающим процесс пользования недрами.

Что касается организационно-правовых отношений между крупными вертикально-интегрированными компаниями и сервисными предприятиями, предусмотренными ч.3 ст.9 и частью третьей ст.22 Закона Российской Федерации «О недрах», то в случае решения экономических проблем, о которых неоднократно было упомянуто в соответствующей литературе [5] (стр. 11-13), у крупных компаний отпадет необходимость вложения средств в содержание нерентабельных скважин и иных горных выработок. Квинтэссенция таких проблем в том, что при предоставлении такими компаниями в пользование указанных скважин и горных выработок сервисным предприятиям, налоговыми органами не признается добытое сервисными предприятиями минеральное сырье продукцией собственного производства.

Однако в настоящей работе эти проблемы рассматриваться не будут, так как не являются объектом исследования авторов. Целесообразно отметить лишь некоторые повсеместно встречающиеся факты.

Действительно, пользователи недр, как правило, в лице вертикально-интегрированных компаний на сегодняшний день де-факто сдают участки недр в пользование на указанных условиях, допуская подрядные и сервисные предприятия в лице малых

предприятий, специализирующихся на восстановлении бездействующих, нерентабельных для владельцев лицензии скважин, на внедрении прогрессивных технологий интенсификации добычи и повышении нефтеотдачи пластов. Де-юре – предоставляются в пользование скважины и иные горные выработки в соответствии с частью третьей ст.9 и частью третьей ст.22 Закона Российской Федерации «О недрах». Положительный результат налицо.

В качестве примера можно привести результаты такой деятельности. По данным Даниленко М.А. [5] (стр. 11-13), в 1995 г. компанией взяты в аренду у некоторого акционерного общества скважины в южной части одного из месторождений. До передачи в аренду 30 скважин бездействовали по причине экономической нерентабельности их эксплуатации для владельцев лицензии на пользование этими участками недр. Основная часть запасов этого участка относится к трудноизвлекаемым.

За четыре неполных года существенно увеличилось количество добытой нефти. Кроме этого, за этот период было уплачено налогов – 52 млн. руб. в федеральный, 26.6 млн. руб. – в окружной и 18.4 млн. руб. – в местный бюджеты. Дополнительно создано 49 рабочих мест.

Аналогичные результаты достигнуты другим акционерным обществом при аренде простаивающих скважин на одном из блоков месторождения. Работы, начатые в 1997 г., позволили увеличить в 1998 г. действующий фонд скважин с 15 до 78, поднять добычу нефти с 5 тыс.т. до 151 тыс.т. и, соответственно, создать 167 новых рабочих мест. При этом в бюджеты различных уровней внесено более 36 млн. руб.

Целесообразно заострить внимание на том, что в недавнем прошлом в СССР существовало законодательное регулирование этой проблемы. В соответствии со ст.43 Кодекса РСФСР о недрах, на месторождениях полезных ископаемых или их участках, разработка которых горнодобывающими предприятиями нецелесообразна, допускается добыча полезных ископаемых личным трудом старателей.

При этом добыча полезных ископаемых артелями старателей производилась по договору с горнодобывающими предприятиями в пределах их горных отводов, а отдельными гражданами - по разрешительному удостоверению, выдаваемому горнодобывающими предприятиями. На горнодобывающие предприятия возлагался контроль за старательской добычей полезных ископаемых, которая, в свою очередь, фактически отвечала перед государством за используемый участок недр.

Кроме этого, в соответствии с Основами законодательства Союза ССР и союзных республик о недрах, перечень полезных ископаемых, добыча которых разрешается старателям, и Типовой устав артели старателей утверждаются в порядке, устанавливаемом Советом Министров СССР.

Целесообразно отметить, что для принятия решения о предоставлении права пользования участками недр на предлагаемых условиях необходимо

соответствующее технико-экономическое обоснование по каждому предоставляемому участку.

Выводы

Выгоды государству от предложенного варианта привлечения пользователей недр на участки недр, право пользования которыми прекращено вследствие нерентабельности, очевидны.

Во-первых, это позволит избежать безвозвратные потери полезного ископаемого в недрах. Следует заметить, что потеря запасов означает не только нерациональное использование невозобновляемых 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 низкопродуктивных скважин.

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

В-третьих, решаться многие проблемы региона, связанные с высвобождением большого количества работников в горно-разрабатывающей 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. Действительно, предлагаемый вариант позволит сохранить такие поступления, поскольку, как было указано выше, из условий пользования недрами будут исключены сроки начала работ и согласованный уровень добычи минерального сырья.

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

В-шестых, создаст, без дополнительных затрат, мощный импульс для поддержки мелких производителей, обладающих более гибким технико-экономическим потенциалом, чем крупные вертикально-интегрированные компании.

В-седьмых, позволит, не останавливая технологического процесса добычи полезного ископаемого, перейти на иной, (более льготный) режим и условия пользования недрами.

Предлагаемые способы решения проблемы использования нерентабельных участков недр выгоден также и субъектам предпринимательской деятельности – пользователям недр. Такая выгода обусловлена тем, что отсутствует необходимость вложения средств в обустройство месторождения, включая объекты инфраструктуры. Появится стимул для активизации инновационной деятельности предприятий горнодобывающей отрасли в сфере извлечения труднодоступных полезных компонентов.

Кроме этого, предложенные меры значительно повысят самостоятельность субъекта предпринимательской деятельности - пользователя недр, а следовательно, сделают выработанные или не перспективные в отношении полезных ископаемых регионы более привлекательными для инвестирования.

Действительно, в отличие от предоставления

ПРОБЛЕМЫ НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЯ

участка недр на предлагаемых условиях, предоставление того же участка недр на обычных условиях влечет за собой законодательно закрепленную, жесткую регламентацию деятельности субъекта предпринимательской деятельности - пользователя недр. Следовательно, предложенный вариант будет дополнительным стимулом для деятельности на участках недр, право пользования которыми при обычных условиях прекращается.

Можно в принципе возразить против предлагаемых методов правового решения упомянутых проблем использования участков недр, сославшись на Федеральный закон «О соглашениях о разделе продукции», который предусматривает использование таких участков недр.

На самом деле, в соответствии с пунктом 4 статьи 2 этого Федерального закона некоторыми из оснований для включения в перечни участков недр, право пользования которыми может быть предоставлено на условиях раздела продукции, являются:

- обусловленная объективными факторами убыточность для недропользователя и государства продолжения разработки являющихся градообразующими месторождений полезных ископаемых, если разработка таких месторождений может обеспечить существенный объем добычи полезных ископаемых, а прекращение разработки повлечет за собой негативные социальные последствия;
- необходимость привлечения специальных высокотехнологичных разработок трудноизвлекаемых значительных по объему запасов полезных ископаемых, находящихся в сложных горно-геологических условиях и являющихся остаточными для разрабатываемых месторождений, а также необходимость предотвращения потерь топливно-энергетического и минерального сырья в недрах;
- необходимость обеспечения регионов собственным топливно-энергетическим сырьем, создания новых рабочих мест, обеспечения благоприятных социально-экономических условий в дотационных регионах и районах, занятость населения, в которых находится на низком уровне.

Однако на практике пользователи недр неохотно пользуются участками недр на условиях такого соглашения. Например, органами управления государственным фондом недр выдано более 40 тыс. лицензий. В то же время подписано только 4 соглашения на пользование участками недр на условиях раздела продукции.

Такая ситуация сложилась из-за того, что, во-первых, процесс предоставления участков недр в пользование на условиях раздела продукции имеет слишком громоздкую процедуру. При этом, очевидно, исходя из практики, недропользователь отдает предпочтение административно-правовому регулированию своей деятельности, связанной с использованием недрами, несмотря на стабильность гражданско-правового метода регулирования такого соглашения.

Во-вторых, не нужен существенный объем добычи, указанный в нормах пункта 4 ст.2 Федерального закона «О соглашениях о разделе продукции».

В-третьих, при реализации соглашения о разделе продукции инвестор получает только часть добываемого им минерального сырья. А именно, инвестор получает в собственность только ту часть продукции, которая является платой за произведенные работы, а также получаемую в результате раздела ее прибыльной доли.

Следовательно, как было справедливо отмечено М.И.Махлиной, для недропользователя более предпочтительно пользоваться участками недр на условиях, при которых он становится собственником добываемых полезных ископаемых, чем на условиях соглашения о разделе продукции [6] (стр.15-17). Пользуясь участками недр на предлагаемых условиях, пользователь недр в соответствии с пунктом 7 статьи 12 и пунктом 3 части первой статьи 22 Закона Российской Федерации «О недрах» становится собственником всей добываемой продукции.

Литература

1. В.П.Орлов. Минерально-сырьевая база России и мира: взгляд в 21 век. Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. №3. 1999 г.
2. Вестник Высшего Арбитражного Суда Российской Федерации. №11, 2001 г.
3. Орлов В.П. Раздел продукции в России существует помимо закона о СРП (интервью). Нефтегазовая вертикаль № 2, 1998 г.
4. «Российская газета» от 22 августа 2001 г.
5. Даниленко М.А. Частная проблема недропользования, или последствия исключительного права собственности на добытую нефть. Нефть, газ и право. №3, 1998 г.
6. Махлина М.И. Аренда или раздел продукции с государством. Нефть и бизнес. 1995 г. №4.

*Р.К. Гусев, доктор юридических наук, профессор Московской государственной юридической академии, академик МАМР;
М.В. Дудиков, заместитель директора по правовым вопросам АНО «Аудит недропользования и консалтинг», кандидат юридических наук.*

С.С.Серый В.А.Дунаев, А.В.Герасимов

ГЕОЛОГО-МАРКШЕЙДЕРСКАЯ ГИС «ГЕОМИКС»: СТРУКТУРА, ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ И ОПЫТ ВНЕДРЕНИЯ

Одним из главных направлений научно-технического прогресса в горной промышленности является компьютеризация геолого-маркшейдерского обеспечения горного производства. Наиболее эффективно в этом плане применение многофункциональных геоинформационных систем в виде интегрированных программных пакетов. Широко известны зарубежные системы горно-геолого-маркшейдерского профиля: Datamine (Великобритания), Techbase (США), GemCom (Канада), Micromine, Vulcan (Австралия) и др. Однако в нашей стране они не получили широкого распространения из-за своей дороговизны, нерусифицированности, высоких требований к компьютерной подготовке технических специалистов, специфики отечественного горного производства [1].

Геолого-маркшейдерские системы российского производства единичны, причем они, как правило, по набору функций существенно уступают зарубежным и не обладают достаточной универсальностью, так как созданы для конкретных предприятий. Разработанная ФГУП ВЮГЕМ геоинформационная геолого-маркшейдерская система «ГЕОМИКС» является одной из немногих, если не единственной, отечественной разработкой, внедренной на крупных предприятиях России (Ковдорском и Лебединском ГОКах) и стран СНГ (Донской ГОК, Республика Казахстан) и сопоставимой по функциональным возможностям с зарубежными аналогами (без учета модулей, прямо не связанных с геолого-маркшейдерским обеспечением горных работ - оптимизация карьера по внешней контуре, проектирование карьера и т.п.).

Система «ГЕОМИКС» создавалась главным образом на базе Ковдорского и Лебединского ГОКов с участием специалистов этих предприятий. Первая версия системы под названием «Ковдор-Геомарк», ориентированная на геолого-маркшейдерское обеспечение открытых горных работ, внедрена в 1997 г. В дальнейшем она совершенствовалась с расширением функциональных возможностей в процессе ее адаптации и внедрения на Лебединском ГОКе. Модификация системы для подземных рудников разработана на базе ш.Молодежная Донского ГОКа в 2003-2004 гг.

Программное обеспечение системы «ГЕОМИКС» разработано на языке программирования Borland Delphi по объектно-ориентированной технологии с использованием визуальных компонентов RX, библиотек GLScene и Active Movie. Теоретическую основу машинного графического моделирования составил разработанный Московским государственным горным университетом комплекс математических методов моделирования двумерных геометрических объектов [2]. Из этого же источника были взяты базовые алгоритмы решения позиционных задач геометрического моделирования. Вместе с тем существующая

алгоритмическая база дополнена следующими новыми алгоритмами:

- искажение и масштабирование растровых изображений большого размера;
- решение позиционных задач в декартовых координатах (принадлежность точки контуру, пересечение отрезков, пересечение двух замкнутых контуров) и сферических координатах (пересечение плоскостей и векторов);
- построение трехмерного гиперболического сплайна;
- отображение графических примитивов (штриховки и нанесения крапа в замкнутом контуре составных линейно-текстовых объектов);
- моделирование поверхностей (построение триангуляционной сетки по поверхности объемного тела произвольной формы, непрерывное построение замкнутого контура изолиний с гиперболическим сплайном в точках перегиба);
- подсчет объемов между двумя трехмерными поверхностями;
- расчет координат ствола скважины по данным инклинометрии на основе трехмерного гиперболического сплайна (применение этого алгоритма резко увеличило точность трассировки стволов скважин);
- статистический анализ картографической информации (анализ по регулярной сетке, анализ по произвольным контурам);
- пересечение поверхностей, объемных тел и плоских сечений.

Требования системы к аппаратному обеспечению: ПЭВМ типа Pentium I и выше с минимумом оперативной памяти 32 Мб, операционная система с Windows 95/NT и выше. Для установки программного обеспечения на жестком диске необходимо не менее 50 Мб свободного пространства. Интерфейс системы по функциональности и визуальному восприятию совместим с приложениями, работающими в Windows. Это позволяет в кратчайшие сроки освоить систему пользователям, знакомым с такими приложениями.

Система «ГЕОМИКС» представляет собой совокупность двух функциональных модулей (геологического и маркшейдерского), каждый из которых включает одинаковое для всех ядро и программный компонент, характерный для конкретного модуля (рис.). Программный компонент - набор специальных программ, создающих интерфейс ядра с пользователем и реализующих алгоритмы решения определенных задач. Программные компоненты выполняют запрос к ядру, обрабатывают полученную информацию (решают задачи), осуществляют взаимодействие между функциональными модулями на уровне обмена данными.

Программное ядро системы обеспечивает единый формат данных, их пространственно-

ГЕОДЕЗИЯ, МАРКШЕЙДЕРИЯ И ГИС

координатную привязку, стандарт интерфейсов пользователя, сохранение и отображение картографической, цифровой и текстовой информации, в том числе как результат решения задачи в спецификаторе функционального модуля. Программное ядро может играть роль и самостоятельного функционального модуля, предназначенного для хранения, стандартной обработки и просмотра информации. При необходимости на базе ядра системы могут быть созданы дополнительные к упомянутым выше функциональные модули. Для этого достаточно разработать программные компоненты новых модулей.



Рис. Функциональная схема работы системы «ГЕОМИКС»

Ядро системы включает в себя четыре программных модуля: СУБД NetBase, электронную таблицу Net-Calc, растровый редактор Elastic и векторный графический редактор MapProj.

СУБД NetBase предназначена для хранения и обработки алфавитно-цифровой информации. Структуры хранения данных – сетевая, иерархическая и реляционная. Они реализованы в виде таблиц данных с системой адресных ссылок. СУБД обладает стандартным набором функций по вводу и редактированию данных. Помимо хранения данных стандартных типов (число, строка, дата), существует целый набор мемо-полей для хранения данных произвольного формата: тексты, картинки, аудио- и видео-записи. Для обеспечения совместимости с другими системами управления данными существует экспорт-импорт в известные форматы хранения данных DBF и DB.

Интерактивный генератор запросов к БД позволяет создавать сложные запросы по основным и дополнительным БД (с учетом связей), задавать параметры выборки для запросов, выполнять их и просматривать результаты выборки. Структуры запросов хранятся на диске в виде программного кода на языке NetScript, обеспечивая возможность их многократного использования. Результаты запроса могут сохраняться в БД и востребоваться в дальнейшей работе.

Встроенный язык программирования NetScript предназначен для алгоритмической обработки данных. Он является внутренним псевдокомпилятором с генерацией исполняемого кода. Имеет стандартный набор операторов, подобный набору операторов языка программирования Pascal, набор функций для доступа к БД NetBase и расширяемый с помощью библиотек динамической компоновки набор специализированных функций. Программы на языке NetScript представляют собой последовательность операторов. В выражениях могут использоваться константы и переменные числового, логического, строкового типов, а также массивов и записей.

Электронная таблица NetCalc служит для создания и ведения всех форм отчетности на предприятии. Содержит стандартный набор функций для выполнения операций по суммированию, определению максимального, минимального и среднего значения выделенных ячеек. Также может использовать набор функций и операторов NetScript. Результаты вычисления всех этих функций могут быть записаны в любую ячейку электронной таблицы. Связь таблицы с БД позволяет производить различный статистический анализ по любой информации с визуализацией результатов в виде различных типов графиков и диаграмм, а также применять все вышеизложенные операции к полям БД. Для обеспечения совместимости поддерживается экспорт-импорт известного формата данных Excel (xls).

Растровый редактор Elastic предназначен для обработки растровых изображений, полученных сканированием. Восстанавливает пропорции картинки, удаляя искажения, выполняет фильтрацию и склеивание отдельных фрагментов неограниченного размера.

Разработанный уникальный формат хранения растровых изображений позволяет эффективно использовать дисковое пространство и оперативную память, обеспечивая высокую скорость прорисовки и масштабирования. Обработанные при помощи растрового редактора изображения в дальнейшем используются для оцифровывания в векторном редакторе. Содержит средства печати растровых изображений на любой принтер (плоттер).

Векторный редактор MapProj предназначен для составления, анализа и печати геологической и горно-эксплуатационной графики. Функции редактора: интерактивный и полуавтоматический ввод картографической информации по растровому изображению; создание и интерактивное редактирование легенды для карт; создание и интерактивное редактирование электронных таблиц в карте; создание и редактирование параметрических БД для картографических объектов; выполнение пространственных запросов и обработка их результатов; оформление любой отчетной табличной документации с фрагментами картографической информации; просмотр и редактирование картографической информации в режиме 3D; вывод картографической информации на любой принтер/плоттер с автоматизированной разбивкой на страницы; экспорт-импорт данных.

Картографическая информация вводится в персональный компьютер в виде изображений, получен-

ных при помощи сканера, либо импортируется из других форматов данных. MapProj обладает всеми функциями векторного графического редактора - позволяет передвигать, копировать, добавлять, удалять или менять очертание точечных и линейных объектов, надписей на карте, что дает возможность пользователю самому создавать картографические документы. Карты могут создаваться в виде поверхностей топографического типа, горизонтальных и вертикальных сечений геологических объектов. Режим 3D позволяет представлять картографический материал в трехмерном виде, создавать объемные тела, редактировать высотную отметку Z. Карты в MapProj имеют линейно-узловую топологию, что значительно упрощает их ввод и повышает точность оконтуривания площадных объектов.

Вся введенная информация сохраняется в базе данных картографической информации (БДКИ). Структура БДКИ позволяет хранить одновременно несколько карт с неограниченным числом картографических слоев и базами данных параметрической информации.

Использование внутреннего языка программирования дает возможность пользователю создавать свои собственные приложения, без изменения исходного кода программы. В тексте программы можно выполнять любые выборки по БД и сохранять результаты в БД, оформлять их в виде таблицы. При оформлении отчетов существует возможность фрагментарной вставки любого участка картографической информации в электронную таблицу.

MapProj содержит средства для локального масштабирования в графическом окне и составления легенды карт. Карту, созданную на экране, можно сохранить в качестве графического файла или распечатать на принтере (плоттере). Редактор поддерживает импорт-экспорт данных форматов Mid/MiF, DXF, SHP, WMF, EMF и KDR.

Для визуализации и печати используются соответствующие драйверы MS Windows, что обеспечивает надежность и совместимость с широким набором периферийных устройств.

Геологический модуль системы предназначен для формирования и ведения баз данных геолого-разведочной и геолого-эксплуатационной информации (данных первичной документации скважин и горных выработок, результатов опробования полезного ископаемого, карт, геологических подсчетных разрезов и планов, слоевых качественных планов и т.п.), моделирования месторождения и отдельных его участков, подсчета запасов методом вертикальных сечений и пересчета запасов по горизонтальным слоям (этажам), оценки пространственной изменчивости оруденения, построения геологических планов и разрезов, планов в изолиниях содержания компонентов, регламентирующих качество руд, подсчета запасов в эксплуатационных блоках, годового и оперативного планирования добычи руд.

Маркшейдерский модуль служит для автоматизированной обработки маркшейдерских журналов и данных стереофотографической съемки карьера. С его помощью осуществляется формирование и редактирование базы данных пунктов опорного и съемочного обоснования, ввод данных маркшейдерской съемки из полевых журналов, решение маркшейдерских задач (прямой и обратной засечки, обратной геодезической задачи, обработка журналов тахеометрической съемки, расчет высотной отметки, расчет и уравнивание тахеометрического и нивелирного ходов и других). Кроме того, маркшейдерский модуль обеспечивает ведение погоризонтных маркшейдерских планов, сводного плана горных работ, моделирование поверхности карьера по состоянию на любую дату, проектирование буровзрывных работ в карьере. Модификация модуля для условий подземной разработки обеспечивает ведение маркшейдерской модели рудника (шахты), в том числе проектирование горных выработок и обработку результатов исполнительной съемки пройденных выработок с автоматическим построением фактического их положения на маркшейдерском плане

Техническая реализация системы - локальная вычислительная сеть АРМов специалистов геологической, маркшейдерской и технической служб горного предприятия. В зависимости от функций специалиста программная конфигурация его АРМа может быть представлена либо только ядром системы, либо одним из прикладных модулей.

Опыт внедрения системы показал, что наиболее успешно оно идет в том случае, когда ФГУП ВИОГЕМ создает базовые геологическую модель месторождения и маркшейдерскую модель карьера (шахты), которые затем поддерживаются в актуальном состоянии геолого-маркшейдерской службой предприятия, осуществляет обучение специалистов, сопровождение и развитие (расширение функций) системы в процессе ее эксплуатации. Тем самым создаются условия для относительно безболезненного перехода с традиционной ручной на компьютерную технологию ведения геолого-маркшейдерских работ и последовательного освоения специалистами предприятия все более сложных программно-технологических инструментов. С той или иной адаптацией, учитывающей особенности геологического строения месторождения и технологии его разработки, геолого-маркшейдерская геоинформационная система «ГЕОМИКС» может быть использована на любом горном предприятии.

Литература

1. Дунаев В.А., Ермолов В.А., Зервандова В.П., Серый С.С. Компьютерные технологии моделирования месторождений полезных ископаемых. - "Известия вузов. Геология и разведка", 2000, №1.
2. Ершов В.В., Дремуха А.С., Трость Б.М. и др. Автоматизация геолого-маркшейдерских графических работ. М.: Недра, 1991.

С.С.Серый, к.т.н.; В.А.Дунаев, д.г.-м.н.; А.В.Герасимов, к.т.н. (ФГУПВИОГЕМ, Белгород, Россия)

В.М. Зимин

О МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ТЕРМИНАХ В ГЕОДЕЗИИ

*"Три пути у человека, чтобы разумно поступать:
первый, самый благородный, - **размышление**;
второй, самый легкий, - **подражание**;
третий, самый горький, - **опыт**"*

Конфуций (6 в. до н.э.)



Федеральный закон РФ о геодезии и картографии направлен на "создание условий для удовлетворения потребностей государства, граждан и юридических лиц в геодезической и картографической продукции".

В широком смысле под термином "продукция" понимается результат трудовой деятельности человека, обладающий полезными свойствами, предназначенный для использования потребителями. При этом различают продукцию овеществленную и неовеществленную.

В геодезическом производстве к первой можно отнести, например, различные технические средства измерения, конечные материалы (каталоги и другие документы), центры и наружные знаки геодезических пунктов и др., а ко второй - первичную измерительную информацию о результатах измерения различных физических величин и т.п.

Современная Государственная геодезическая сеть (ГГС) включает в себя геодезические построения различных классов точности:

фундаментальную астрономо-геодезическую сеть (ФАГС),

высокоточную геодезическую сеть (ВГС),

спутниковую геодезическую сеть 1 класса (СГС-1).

Наряду с ГГС в стране создаются сети специального назначения. Они создаются, как правило, в тех случаях, когда дальнейшее сгущение пунктов государственной сети экономически нецелесообразно или когда требуется особо высокая точность геодезических сетей. В частности, при маркшейдерских работах, при геодезическом обеспечении различных специальных объектов оборонного значения с использованием специальных технологий.

Очевидно, что качество геодезической продукции, например, элементов геодезической сети, целиком зависит от качества той измерительной информации, которую получают при выполнении тех или иных измерений.

К потребительским характеристикам качества геодезической продукции можно отнести требования по плотности и расположению пунктов, удобству их использования потребителем, удовлетворение по точности координат, углов, длин и т.п. Это относится

как к традиционным методам измерения, так и к современным методам спутниковой геодезии особенно.

Во второй половине прошлого века в СССР началась сплошная стандартизация всего и вся - установление и применение правил с целью упорядочения деятельности в определенной отрасли на пользу и при участии всех заинтересованных сторон.

Как известно, одной из основных задач стандартизации является установление единых систем документации, классификации, терминов и обозначений, систем стандартов по определенным направлениям.

Почти пятидесятилетний стаж научно-педагогической работы автора в области геодезии, метрологии и стандартизации позволяет сделать некоторые объективные выводы о существовании среди геодезистов старшего поколения заметного консерватизма в применении общепринятых стандартизованных метрологических терминов в геодезическом лексиконе.

К сожалению, многие известные ученые в области теории и практики математической обработки геодезических измерений, особенно из профессорско-преподавательского состава учебных заведений до сих пор продолжают придерживаться уже изживших себя старых традиций и не признают общепринятые в других областях науки и техники метрологические правила. Особенно это касается соблюдения единства терминологии.

Применение "своих традиционных" терминов на фоне общепринятых всеми другими отраслями стандартизованных метрологических терминов приводит сегодня к терминологической путанице с известными последствиями.

Известно, что термины отличаются от слов обиходного лексикона тем, что они имеют **специализированное**, точно ограниченное научное значение. При этом термин не только регистрирует понятие, но уточняет его и **отделяет** от смежных понятий. Таким образом, **термины** - слова или словосочетания, являющиеся точным обозначением предметов, явлений, свойств и др. в какой-нибудь специальной области производства, науки, общественной жизни и др. В правовом отношении обязательность применения термина **закрепляется законодательно** через стандарты (ГОСТ, ОСТ). Так, если какое-либо слово имеет синонимы, то, став термином, **оно должно применяться по принятому одному предназначению**.

Второго термина с тем же понятием не должно быть.

Появление стандартизированной терминологии во всех областях науки и техники, несомненно, привело к улучшению взаимопонимания людей в их совместной жизнедеятельности. Однако этот процесс проходил, да и проходит сейчас не всегда гладко, а иногда и просто трудно. Это заметно при внедрении в данную отрасль какого-либо нового термина, заимствованного из других областей науки и техники, особенно метрологического. Каждая отрасль "старается" сохранить в своем лексиконе "свои традиционные понятия" тех или иных терминов. В геодезии, например, до сих пор некоторые технические средства измерения (теодолиты, нивелиры) называют "инструментами". Существуют учебники с названием "геодезическое инструментоведение". Но ни в одном из словарей русского языка нет слов "инструментоведение" и "прибороведение". Ибо "...ведение", согласно русскому языку, является второй составляющей частью только сложных слов, обозначающих названия наук и их отраслей, например - машиноведение, товароведение, металловедение и т.п. Например, словом "машиноведение" определяется понятие "научной дисциплины, включающей в себя описание теории машин и механизмов". Поэтому введенный в свое время в геодезический лексикон подобный неологизм нельзя сегодня считать удачным.

Проследим присутствие консерватизма в геодезии по отношению к уже сложившемуся базису определенных традиционных понятий отдельных геодезических терминов на примере истории внедрения термина "погрешность".

В 1980 г., когда готовился к внедрению государственный стандарт по метрологический терминологии, публикуется статья логико-гносеологического аспекта. (Позже стало очевидным, что эта статья была явно заказного характера и должна была оказать помощь оппонентам термина "погрешность" в исключении его из обращения в отрасли геодезического производства).

Надо отдать должное авторам статьи - не склоняясь однозначно в сторону геодезии или метрологии, ими сделан вывод о том, что эти термины равноправны и посему допустимо "...использование того и другого термина по назначению". Но в заключение авторы рекомендуют:

"Геодезической терминологией следуют заняться и в более широком плане исследовательских работ".

Доказательством того, что приведенная выше статья была заказной со стороны явно консервативно настроенной части руководства и ученых-геодезистов, является то, что в государственном стандарте к термину "погрешность измерения" ("погрешность") появилось примечание: "Как исключение, в астрономии, геодезии, аэрофототопографии и картографии допускается наряду с термином "погрешность" применять термин "ошибка". Кому и зачем понадобилось это примечание? Ведь во всех отраслях, например, промышленности, где применяются те или

иные измерения, уже применялся при характеристике точности измерительного средства или результата измерения термин "погрешность". Да и в геодезии в паспорте прибора возможная точность измерения характеризуется до сих пор значениями погрешностей.

На основе ГОСТ в том же 1981 г. вводится отраслевой стандарт. В этот стандарт включается термин "ошибка (погрешность измерения)" с определением его по ГОСТ 16263-81. Таким образом, создано условие существования двойного стандарта - одним и тем же понятием определяются два стандартизованных термина!

В действительности **термины** "погрешность" и "ошибка" имеют свои различные смысловые понятия и должны использоваться по их самостоятельным предназначениям.

Согласно словарям, слова "ошибка" и "погрешность" действительно являются синонимами. Но слово "ошибка" применяется как характеристика результата не только при измерении, но и вообще при определении неправильности в какой-либо работе, вычислении, написании и т.п., а также как неправильное действие - ошибочный поступок. В понятие слова "ошибка" можно включить оценку деятельности человека по ее результату. В этом случае определяется отклонение полученного (действительного) результата от его истинного (арифметическая или орфографическая ошибка, ошибка в выводе или написании формулы, в счете или решении какой-либо задачи). Однако в этих случаях всегда можно определить истинное значение - по правилам математики или орфографии, при помощи того или иного теста и т.п. Поэтому ошибку в принципе всегда можно установить и исправить. Только в некоторых случаях ошибку нельзя исправить - это, например, когда уже что-то уничтожено по ошибке.

С понятием точности измерения термин "ошибка" не должен связываться. Поэтому естественно, что в метрологии, где рассматриваются вопросы измерений и оценки их точности, такого термина нет.

В случае, когда выполняются измерения либо "на глазок", либо при помощи технического средства измерения, полученный результат также отличается от истинного значения измеряемой физической величины. Но в таком случае, когда мы не знаем истинного значения измеряемой величины, довольствуемся ее действительным значением (например, арифметическим средним из многократных результатов измерений). Такое отклонение измеренного значения от его истинного (действительного) значения в метрологии определяется отдельным термином - "погрешность измерения" ("погрешность").

Следует подчеркнуть, что термин "ошибка измерения" никак не может сочетаться с функционированием технического средства измерения. Поэтому часто используемое в геодезии словосочетание типа "приборные ошибки" теодолита - это нонсенс: теодолит не может "ошибаться". Если при измерении углов данным прибором не обеспечиваются установленные критерии качества, то этот прибор следует считать

ГЕОДЕЗИЯ, МАРКШЕЙДЕРИЯ И ГИС

неисправным.

Термин "ошибка" имеет право на применение для оценки качества выполняемой работы измерителем, но не по точности. Так, если измеритель часто ошибается при выполнении измерений, то следует сделать вывод о его профессиональной способности.

Вообще качество результата измерения должно оцениваться совокупно по ряду критериев - **точность, достоверность, правильность, воспроизводимость, сходимост, погрешност** [1]. При этом следует учитывать, что под точностью измерения понимается качество, отражающее близость результатов к истинному значению измеряемой физической величины: высокая точность соответствует меньшим погрешностям (систематическим и случайным). В геодезии имеются известные методы и способы определения и выражения в количественном отношении значений погрешностей. Таким образом, критерий "погрешност" отличается от критерия "точност" тем, что первый характеризует значение погрешности количественно, а второй только сравнительно - точност выше (ниже). Например, "первым прибором измерения выполняются точнее, чем вторым" и т.п.

Однако и по сей день на всех уровнях важности информации: от рекламных буклетов до руководящих и нормативных документов, в процессе подготовки специалистов встречается словосочетание вида "точност измерения" с указанием конкретного числового значения, например, "точност измерения расстояния этим дальномером 10 мм". Получаем нонсенс - говорим о точности, а приводим числовые значения неточности!

В случаях необходимости указания метрологических характеристик средства измерения следует приводить числовые значения погрешности в принятой форме, например их средние квадратические значения (СКП).

Уместно заметить, что использование известной аббревиатуры СКО (средняя квадратическая ошибка) создает неоднозначност при оценке качества результатов по их отклонениям от действительного - среднее квадратическое отклонение (СКО).

Почему же в геодезии не "приживается" метрологический термин "погрешност"?

Обычно противники термина "погрешност" оперируют двумя главными своими аргументами: во-первых, в геодезии, мол, исторически всегда применялся только термин "ошибка" и другого не надо, во-вторых, слово "погрешност" шокирует геодезиста своим происхождением - "наблюдатель грешит".

Что касается первого аргумента, то исторический экскурс показывает: многие известные зарубежные и отечественные геодезисты задолго до появления стандартизации этих терминов использовали в своих трудах слово "погрешност".

Как известно, в основе теории математической обработки геодезических измерений (ТМОГИ) положен метод наименьших квадратов, основанный на правилах теории вероятности и статистики. Но ни в теории вероятности, ни в статистике термин "ошибка"

в понятии оценки точности измерения не применяется. С другой стороны, статисты при оценке достоверности по точности полученного результата какого-либо события, например опроса, говорят о возможной погрешности его результата, а не ошибке.

Поэтому появление в свое время в геодезическом лексиконе словосочетания "теория ошибок" в смысловом понятии теории оценки точности измерений нельзя признать удачным неологизмом.

Что касается второго аргумента, то действительно имеются синонимы: "погрешение", "согрешение". Однако термин "погрешност" в своем корневом отношении происходит от слова "огрех" с синонимами "недоделка", "недоработка" с понятием упущение, погрешност. Например, российские крестьяне всегда оценивали качество уборки урожая допущенными "огрехами" - местами с остатками неубранного урожая.

А вот слово "ошибка", если на то пошло, имеет происхождение действительно шокирующее. Согласно приведенному в [11] исследованию, слово ошибка происходит от слова "шибать" (бросать, бить, зашибать).

Причины проявления явного "консерватизма" в использовании стандартизованного термина "погрешност" в геодезии удачно определяются приведенными в эпиграфе мыслями Конфуция.

Основными из них, на наш взгляд, являются следующие.

1. Явное своеобразное "табу" известных влиятельных в ученом мире отечественных геодезистов, преимущественно старшего поколения, которые "не видят" объективного принципиального различия в смысловых понятиях того или иного термина - "значение результата от этого не изменяется". И при существовавшей в то время в СССР на всех уровнях авторитарности, без какой-либо научной аргументации, отстаивалась "честь мундира" - сохранить традиционную, привычную терминологию в "отдельно взятой отрасли".

2. В настоящее время значительная часть современных молодых специалистов в области геодезии идет "вторым путем конфуция" - они не желают "размышлять" и применяют ту терминологию, которой оперируют их старшие авторитетные коллеги по коллективу, в котором они работают.

3. Использование терминов традиционного лексикона взамен существующих стандартизованных в официальных основополагающих и руководящих документах. Например, в утвержденных приказом Федеральной службы геодезии и картографии России и согласованных начальником Военно-топографического управления Генерального Штаба ВС РФ новых "Основных положениях" [2] применяется только термин "ошибка", И это понятно, так как готовили текст "Положения" в основном выпускники МИИГАиКа, где и поныне термин "погрешност" находится в опале.

4. Недоброкачественност переводов с иностранных языков на русский. Применение в официальных изданиях переводов с иностранного языка на

русский несогласованных терминов создает определенные трудности смыслового характера. Об этом хорошо сказано в предисловии к работе [3], опубликованной в 1970 г.:

"...естественны некоторые расхождения между терминологией оригинала и перевода из-за отсутствия единой терминологии в области геодезического приборостроения".

Известно, что в лексиконе иностранных языков также существуют слова, соответствующие русским "ошибка" и "погрешность": Fehler и Versteb - в немецком, mistake и error - в английском, la feaute и la greute - во французском. И при переводе надо "размышлять", чтобы перевести в соответствии с принятой терминологией. Например, английское словосочетание "instrumental errors" целесообразно перевести на русский как "приборные погрешности", а не "инструментальные ошибки".

5. В учебниках и учебных пособиях для учащихся колледжей и студентов вузов геодезической специальности при изложении материалов по измерениям и их математической обработке до сих пор применяется, как правило, только термин "ошибка".

Характерен такой пример: в названии монографии В.Н. Зимонова [4] приводится название термина "погрешность", а далее по всему тексту монографии проходит только термин "ошибка". Почему оказалось такое разночтение? Дело в том, что эта работа подготовлена к изданию после смерти автора, и в предисловии редактора, в частности, сказано, что "во всей работе символика и терминология, частично предложенные автором и частично заимствованные им из арсенала математической статистики, насколько возможно были заменены на символика и терминологию, общепринятую при изложении способа наименьших квадратов". Конечно же, редактору монографии надо было бы придерживаться терминологии автора.

Заметим, что консерватизм в геодезии проявлялся давно - еще во времена Гаусса. Предложенный им метод наименьших квадратов внедрился в геодезическое производство только через полвека!

На основе приведенных выше результатов анализа смысловых понятий терминов "ошибка" и "погрешность" ниже приводятся следующие выводы и рекомендации.

1. Перед употреблением терминов "ошибка" и "погрешность" необходимо учитывать их конкретное предназначение по их смысловым понятиям - термин "погрешность" является метрологическим термином, а термин "ошибка" не является таковым.

2. Термин "ошибка" нельзя сочетать с техническим средством измерения: прибор ошибаться не

может. Прибор может быть исправным, работоспособным или нет.

3. В научно-технической и особенно в учебной литературе нельзя допускать применения разных терминов с одним и тем же понятием. Это приводит к неоднозначности определения самого термина, к возникновению различных парадоксов.

4. Несогласованность в применении терминов профессорско-преподавательским составом учебных заведений наносит существенный ущерб качеству подготовки специалистов.

Для устранения этого недостатка необходимо в учебных заведениях при обучении студентов повысить роль метрологии.

5. Во всех официальных изданиях стандартов, технической документации на средства измерений, включая геодезические, метрологическая характеристика по критерию "точность" указывается значением погрешности, а не ошибки. В целом в геодезической лексиконе при выражении конкретных значений точности должен применяться только один термин - "погрешность".

6. Решение о замене стандартов рекомендательными документами только осложнит обеспечение единства метрологической терминологии. Теперь уже на "законном" положении станет возможным при публикациях руководящих и нормативных документов, учебников и учебных пособий, методических указаний и другой подобной технической и учебной литературы применять любую свою терминологию. Издательствам станет труднее "фильтровать" рукописи на предмет соблюдения в них общепринятой терминологии.

Литература

1. Кокс Д., Льюис П., Статистический анализ последовательности событий. Изд.-во "Мир", м., 1969.
2. Основные положения о государственной геодезической сети Российской Федерации. М., Роскартография, 2004.
3. Зимин В.М. Некоторые аспекты использования в геодезии метрологических терминов по их предназначению. Изв. вузов. Геодезия и аэрофотосъемка, №6, 1997. С. 43-55.
4. Зимонов В.Н. Способ наименьших квадратов в приложении к измерениям, сопровождающимся постоянными погрешностями. Геодезиздат, М., 1960.

В.М. Зимин, доц., к.т.н., Московский Государственный университет геодезии и картографии

НАУЧНОЕ ТВОРЧЕСТВО МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ

Проведена

**III Международная научная школа молодых ученых и специалистов
на тему: «Проблемы освоения недр в XXI веке глазами молодых»**

г. Москва, ИПКОН РАН

Дорогие друзья!

Уважаемые участники школы молодых ученых и специалистов!



С огромным удовольствием рад приветствовать участников очередной III-ей Международной школы молодых ученых и специалистов, которая открывает молодым новые возможности задуматься, понять и прийти к решению проблем,

связанных с добычей и переработкой минерального сырья.

Сегодня для нас всех является очевидным, что минеральное богатство земных недр существенно влияет на экономику стран, а значит, и на уровень жизни населения. И в этой связи от радно, что наша молодежь включается в решение вопросов такого масштаба.

Желаю каждому прочувствовать важность и ответственность своего участия в столь значимом деле как освоение пространства недр. Больших Вам успехов в работе школы.

**Советник Президиума РАН
академик К.Н. Трубецкой**

Для меня особенно приятным является то, что в стенах нашего института снова собирались молодые кадры, стремящиеся идти в глубины тайн земных недр. И каждое общение такого рода, несомненно, является продвижением и вкладом в развитие горнодобывающей промышленности, значимость которой для экономики страны имеет большое значение. В настоящий момент выявился ряд серьезных противоречий между состоянием минерально-сырьевой базы, т.е. необходимостью вовлечения в переработку труднообогатимого сырья и экологически обостренной ситуации в горнопромышленных регионах, с одной стороны, и состоянием техники, технологии и организации первичной переработки минерального сырья на горно-обогатительных предприятиях – с другой. Разрешить сложившееся противоречие возможно на базе новейших достижений фундаментальных наук, комбинирования обогатительных и химико-металлургических процессов с применением современных пиро- и гидрометаллургических технологий.

Выражаю уверенность, что участники проводимой школы внесут свою лепту в систему знаний о закономерностях и способах управления техногенного преобразования недр, их комплексного и экологически безопасного освоения и сохранения, исходя из их значения как национального богатства и части природной среды.



**Директор ИПКОН РАН
академик В.А. Чантурия**

РЕШЕНИЕ ШКОЛЫ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ И СПЕЦИАЛИСТОВ



Российская академия наук, Отделение наук о Земле, комиссия по работе с молодежью Президиума РАН, Институт проблем комплексного освоения недр РАН, Совет молодых ученых и специалистов, Российский фонд фундаментальных исследований провели III Международную научную школу молодых ученых и специалистов «Проблемы освоения недр в XXI веке глазами молодых».

Конференция состоялась 27-30 ноября 2006 года в г.Москве на базе Института проблем комплексного освоения недр РАН. Присутствовали представители академических и отраслевых институтов, ВУЗов, горно-обогатительных предприятий России, Казахстана, Украины. Заявлено участие и представлены доклады молодых ученых и специалистов Монголии.

В работе школы приняли участие около 200 человек. Участники осветили последние достижения в области теории и технологии комплексного освоения недр Земли. Представлены результаты новых исследований по таким направлениям как геология месторождений, проблемы геомеханики и разрушения горных пород, совершенствование техники и технологии освоения месторождений полезных ископаемых, обогащение полезных ископаемых, управление производством, экономические и социальные проблемы освоения недр, техника безопасности и охрана окружающей среды, аэрогазопылединамика.

Решение участников школы

1. Продолжить развитие фундаментальных и прикладных исследований по приоритетным направлениям комплексного освоения недр Земли.

2. Продолжить и расширить сотрудничество Совета молодых ученых и специалистов ИПКОН РАН и Национального Центра по комплексной переработке минерального сырья Республики Казахстан (РГП «НЦ КПМС РК», г.Алматы, Казахстан).

3. Наиболее интересные доклады, отмеченные по результатам работы секций, опубликовать в виде статей в журналах «Маркшейдерский вестник», Цветные металлы, Горный журнал, Промышленность Казахстана и других журналах горно-обогатительного профиля.

4. Обратиться с просьбой к редакции журнала «Маркшейдерский вестник» в период подготовки к очередной научной школе продолжить на страницах журнала рубрику «Проблемы освоения недр в XXI веке глазами молодых».

5. Провести IV Международную научную школу молодых ученых и специалистов, посвященную 30-летию ИПКОН РАН, в сентябре-октябре 2007 г.

6. Отметить высокий уровень подготовки и проведения конференции и вынести благодарность ее организаторам, а также организациям, оказавшим финансовую и информационную поддержку – Российскому фонду фундаментальных исследований, комиссии по работе с молодежью Президиума РАН и научно-техническому и производственному журналу «Маркшейдерский вестник».

**Председатель Совета молодых ученых
и специалистов ИПКОН РАН,
Н.А.Милетенко, к.т.н., с.н.с.
к/тел. 8(495) 360-82-23**

БИРЖА ТРУДА И ОСНАЩЕНИЯ

1.

ОАО «Метротоннельгеодезия» приглашает на работу: геодезистов и маркшейдеров для работы в г.Москве на строительстве подземных сооружений, зданий, подземных коммуникаций, дорог, эстакад, создания геодезического обоснования и производства топографо-геодезических съемок.

Специальное образование обязательно.

Прописка г.Москва, МО.

З/плата от 20000 руб.

Тел. о/к: 672-16-83, для резюме: FX: 672-16-41.

2.

ОАО «Мосметрострой» приглашает на работу геодезистов и маркшейдеров для работы в г.Москве на строительстве подземных сооружений.

Специальное образование обязательно.

Прописка г.Москва, МО.

Справки по телефону: 8(495) 783-59-00, доб.4-07.

3.

ФГУП «Гипроцветмет» объявляет конкурс на замещение должностей:

- начальника Редакционно-издательского отдела (РИО) с обязанностями главного редактора НТИП журнала «Маркшейдерский вестник» («МВ»). Принимаются заявления от дипломированных горных инженеров (маркшейдеров, технологов или геологов) с опытом работы на горных предприятиях и в НИИ.
- главного специалиста Издательского отдела с обязанностями редактора НТ бюллетеня (приложения к журналу «МВ») «Вестник Гефеста». Принимаются заявления от дипломированных инженеров-обогащителей и инженеров-металлургов с опытом работы в проектных и конструкторских отделах организаций горно-металлургического профиля.

Наши контактные телефоны: 8(495)-616-55-84, 617-34-81 и 615-12-00. Срок конкурса – до 1 марта 2007 г.

4.

ОАО «Гайскому горно-обогатительному комбинату» на постоянную работу требуются специалисты-маркшейдеры (по диплому со специальностью «Маркшейдерское дело»).

Требование к кандидату на должность – иметь высшее специальное образование.

Заработная плата от 9000 рублей.

Основная деятельность ОАО «Гайского ГОКа» - добыча и обогащение руд цветных металлов открытым и подземным способами.

Адрес: 462630, гор.Гай, Оренбургской области, ул.Промышленная, дом 1.

Контактные телефоны: 8(35362)-640-43 и Главного маркшейдера 330-05; Начальники ОК ГОКа 8(35362)-330-07; Заместителя директора ГОКа по персоналу 8(35362)-303-19.

E-mail: gm@ggok.ru. Тел/факс: 8(35362)-407-66.

Город Гай и ГОК расположены в регионе с прекрасной южно-уральской природой. Проблемы жилья могут быть решены значительно проще, чем в Центрально-европейских и в северных регионах РФ.

Главный маркшейдер ГОКа – Горбунов Виктор

БИРЖА ТРУДА И ОСНАЩЕНИЯ

5.

Санкт-Петербургский государственный горный институт (технический университет) [СПГГИ(ТУ)] объявляет срочный открытый конкурс на замещение вакантных должностей профессоров и преподавателей кафедры «Маркшейдерское дело» по следующим темам программного обучения студентов:

- общий курс маркшейдерского дела и маркшейдерские работы;
- маркшейдерское обеспечение строительства шахт и шахтных подъемов;
- горная геомеханика;
- геометрия недр.

Требуются профессора (д.т.н.), доценты (к.т.н.) – 3 человека и ассистенты (к.т.н. или горные инженеры-маркшейдеры) – 3 человека.

Основная заработная плата (по состоянию на 01.01.2006 г.) – от 10000 рублей.

Серьезно заинтересованных ученых и горных инженеров просим обращаться к заведующему кафедрой МД СПГГИ(ТУ) проф., д.т.н. Гусеву Владимиру Николаевичу.

Контактный телефон: 8(812)328-82-59. Тел/факс: 8(812) 321-54-36. Зав.кафедрой Гусев В.Н.

Зав. кафедрой В.Н.Гусев

Примечание: Уважаемые коллеги! СПГГИ(ТУ) не только старейший горный вуз России (которому исполняется в 2006 г. 233 года), но и ALMA MATER научной маркшейдерии России и СНГ!

История не простит ученым-маркшейдерам РФ, оставившим без делового внимания столь почетное приглашение кафедры МД СПГГИ(ТУ)...

Редакция «МВ»

6.

ОАО «Татнефть» весьма необходимы 3 (три) горных инженера-маркшейдера для постоянной работы на освоении нефтяных месторождений компании, базирующейся в богатейшем регионе городов Бугульма и Альметьевск Республики Татарстан, - с прекрасными климатическими и природными условиями.

Основная заработная плата – от 9000 рублей.

Для получения подробной информации необходимо срочно обращаться к главному маркшейдеру ОАО «Татнефть» г-ну Залялову Ильхану Мунировичу. Контактный телефон: 8(8553) 31-70-11; E-mail: zalyalov@tatneft.ru.

Почтовый адрес: 423450 Республика Татарстан, г.Альметьевск, ул.Ленина, дом 75. ОАО «Татнефть» имени В.Д.Шашина. Отдел главного маркшейдера. И.М.Залялову.

Главный маркшейдер И.М.Залялов

7.

Кузбасский государственный технический университет приглашает на кафедру маркшейдерского дела, геодезии и ГИС преподавателей геодезических и кадастровых дисциплин.

Серьезно заинтересованных ученых, горных инженеров-маркшейдеров и инженеров-геодезистов просим обращаться к заведующему кафедрой МД,Г и ГИС Кузбасского ГТУ – д.т.н., профессору Зыкову Виктору Семеновичу.

Контакт.тел. 8(384)223-33-83. E-mail: mnoc@mail.ru Почтовый адрес: 650026, г.Кемерово, ул.Весенняя, 28. Куз. ГТУ.

Зав. кафедрой В.С.Зыков



В издательстве «Высшая школа» вышло в свет
учебное пособие

ГЕОМЕХАНИКА

Э.В. Каспарьян, А.А. Козырев, М.А. Иофис, А.Б. Макаров
М.: Высшая школа, 2006.- 503 стр.: ил.

ISBN 5-06-005495-0

В учебном пособии, согласно требованиям Государственного образовательного стандарта по направлению подготовки «Горное дело», приведено систематизированное изложение дисциплины «Геомеханика». Отражено историческое развитие и современное состояние теоретических и экспериментальных методов определения свойств и напряженно-деформированного состояния массива пород, расчетов параметров горных выработок и элементов систем разработки месторождений полезных ископаемых.

Рассмотрены предмет, метод и основные задачи геомеханики. Описаны наиболее распространенные методы определения свойств горных пород на образцах и в массиве. Освещены вопросы определения напряженно-деформированного состояния массива вокруг горных выработок экспериментальными и аналитическими методами.

Изложены основные закономерности напряженного состояния массива вокруг капитальных, подготовительных и очистных выработок. Детально описан процесс сдвижения горных пород при разработке полезных ископаемых. Описаны условия и причины возникновения на рудниках и шахтах горных ударов и внезапных выбросов пород и газа, методы их прогнозирования и предотвращения.

Учебное пособие предназначено для студентов и аспирантов горных специальностей вузов. Может быть использовано при переподготовке специалистов горного профиля на курсах повышения квалификации.

По вопросам приобретения учебного пособия обращаться в издательство «Высшая школа»:

- отдел реализации: тел.: (495) 200 5939, 200 3147
факс: (495) 200 0301, 200 3486
E-mail: sales_vshkola@mail.ru
- отдел «Книга почтой»: тел.: (495) 200 3486
E-mail: sales_vshkola@mail.ru



Дело
идет
к зиме!

ProMark 3

новое поколение
интегрированных
GPS-систем —
уже в России



На смену
легендарному
ProMark 2
пришла новейшая
GPS-система
ProMark 3

Благодаря передовым разработкам в области высоких технологий эта уникальная система соединила в себе все преимущества одночастотного приемника с миллиметровой точностью в постобработке и широкие возможности мобильной картографической системы.

- **Поддержка форматов ведущих компаний-производителей: ESRI, Intergraph, Autodesk... (SHP, MIF, DXF, CSV...).**
- Субметровая точность при использовании WAAS и EGNOS.
- Два комплекта программного обеспечения (для обработки результатов съемки и картографирования).
- Экспорт-импорт растровых карт.
- **Удобный интерфейс на русском языке.**
- Беспроводная технология Bluetooth.
- Съёмная SD-карта емкостью до 1 Гб.
- Доступная цена.



ЗАО «Академия МБФ» - Официальный дистрибьютор
Адрес: 127083, г.Москва, ул.Юннатов 18, офис 805 т.(495) 612-12-93, ф.(495) 612-73-48
e-mail: MikhailFugzan@ambf.ru

ИНФОРМАЦИЯ

ЗАО "Плутон Холдинг"



геодезические приборы и оборудование
от ведущих производителей

ремонт, поверки, сервисное обслуживание,
методическая поддержка

маркшейдерские, геодезические,
топографические работы

199106, Россия, С-Петербург, Средний пр., 82,
т/ф (812) 320-70-17

E-mail: pluton_andreev@mail.ru

www.plutongeo.ru



НИП-Информатика

www.nipinfor.ru

ПРОГРАММНЫЕ КОМПЛЕКСЫ ДЛЯ ГОРНОРУДНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ГРАЖДАНСКОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

Компания «НИП-Информатика», системный центр Autodesk и официальный представитель в России компании Carlson Software (США), предлагает эксклюзивный программный продукт для автоматизации проектирования в горнорудной промышленности и гражданском строительстве -

SurvCADD



Это приложение к AutoCAD для решения задач сбора и обработки данных геодезической съемки, создания планов местности, построения цифровой модели и анализа рельефа, проектирования площадок, дамб, отвалов и линейных сооружений с вычислением объема земляных работ. Главное в SurvCADD – обработка в среде AutoCAD данных опробования по скважинам, построение сеток пластов, создание геологической модели месторождения, построение разрезов, проектирование открытых и подземных горных работ, планирование, графики добычи и загрузки оборудования.

SurvCADD сочетает простоту использования и широкий выбор функциональных возможностей, а модульная структура продукта позволяет создать оптимальную конфигурацию каждого автоматизированного рабочего места.

НИП-Информатика: 196191, Санкт-Петербург, Ново-Измайловский пр. 34, корп. 3
Тел/FAX: (812) 118 6211, 118 6212, 375 7671, 370 1825 E-mail: info@nipinfor.spb.su

ФГУП ПКО «Картография»

ПКО «Картография»
Федерального агентства «Геодезии и
картографии» -
крупнейший в стране производитель
картографической продукции



Карты, атласы, брошюры, буклеты, бланки,
плакаты, визитки.

Поставим пленки и специальные бумаги, выпускаемые
фирмой FOLEX® для ведения маркшейдерской документации.



Приглашаем Вас к сотрудничеству
Наш адрес:

Россия 109316 Москва Волгоградский проспект дом 45
тел. (495) 177-30-11 факс (495) 177-37-01

E-mail: market@atkar.ru

ОАО «Метротоннельгеодезия»

*Крупнейшая в России специализированная
производственная организация в области инженерной геодезии
и маркшейдерского дела.*

Выполняет полный комплекс геодезическо-маркшейдерских работ при строительстве тоннелей, метрополитенов, дорог, современных транспортных систем, городских объектов промышленного и социального назначения.

ОАО «Метротоннельгеодезия» имеет семидесятилетний опыт геодезическо-маркшейдерского обеспечения строительства сооружений транспортного, гидротехнического и коммунального назначения в России, странах СНГ и зарубежных государствах.

За высокие показатели в производственной деятельности, научно-технический уровень и качество выполняемых работ в строительной отрасли организация награждена «Золотой медалью» французской государственной Ассоциации содействия промышленности.



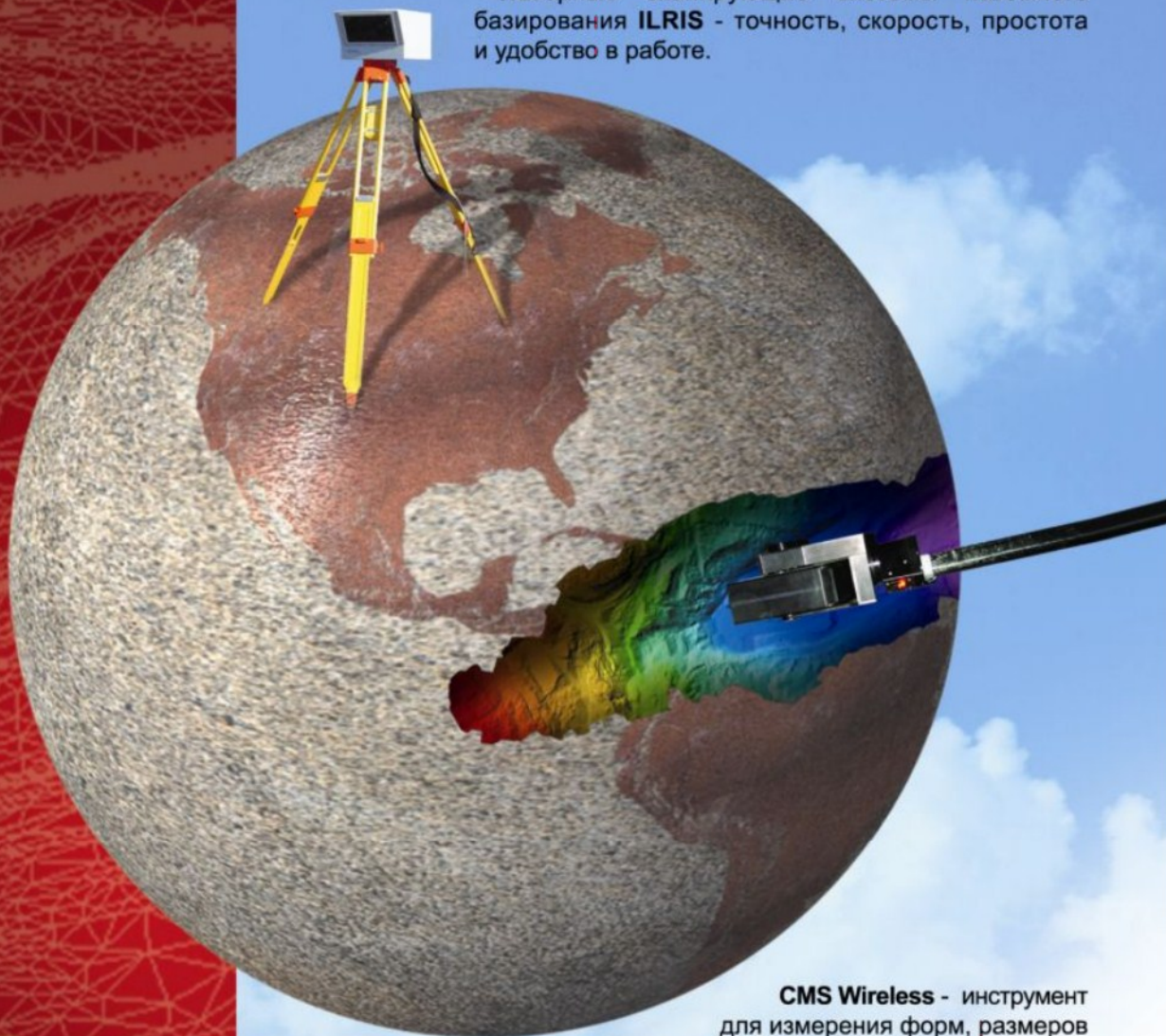
- 1-3-в транспортное кольцо
- 2-Рижская эстакада
- 3-Лефортовский тоннель
- 4-Волгоградские эстакады
- 5-Автозаводский мост
- 6-Тулуские эстакады
- 7-Гарьинская развязка
- 8-Игуловская развязка
- 9-Монорельсовая система

111123, Москва, шоссе Энтузиастов, 31-Б, строение 1
Телефон/ факс: (495) 176-27-01, E-mail: mtg@wfi.ru

ИНФОРМАЦИЯ

ЛАЗЕРНОЕ СКАНИРОВАНИЕ

Лазерные сканирующие системы наземного базирования **ILRIS** - точность, скорость, простота и удобство в работе.



CMS Wireless - инструмент для измерения форм, размеров и объемов опасных и недоступных полостей.

Применение системы мониторинга полостей **CMS** в подземных выработках рудников и шахт разрешено Госгортехнадзором России



Jena Instrument

Йена Инструмент

Научно-производственная компания

Лазерное сканирование
Топографо-геодезические работы

109388, Россия, Москва, ул. Полбина, д. 3, стр. 1
тел.: +7 (495) 354-02-04, факс: +7 (495) 354-02-03
e-mail: Sales@Jena.ru, web: www.Jena.ru



ГЛОНАСС/GPS-приемники для картографии и ГИС

Современные геодезические технологии



ТОРСОН

GMS-2

- Встроенная цифровая фотокамера и электронный компас
- Возможность работать по сигналам ГЛОНАСС и GPS
- Новейшая технология TPSCORE®
- Встроенная беспроводная технология Bluetooth™



ПРИН

125993, Россия, Москва,
ГСП-3, А-80,
Волоколамское шоссе, д. 4
Тел: (495) 901-91-91
Факс: (495) 926-97-79
survey@prin.ru
www.prin.ru



www.prin.ru