

**Научный и производственный
журнал**

Журнал продолжает традиции периодических научно-технических изданий по маркшейдерскому делу, выходявших в России и СССР в 1910-1936 гг.

Учредители:

МИНЭНЕРГО РОССИИ.

СОЮЗ МАРКШЕЙДЕРОВ РОССИИ –

Общероссийская общественная организация

ФГУП «ГИПРОЦВЕТМЕТ», научно-исследовательский, проектный и конструкторский институт горного дела и металлургии цветных металлов; **«МЕТРОТОННЛЬГЕОДЕЗИЯ»,** акционерное общество открытого типа; **ВНИМИ**

Редакция:

Главный редактор

МАКАРОВ Александр Борисович

Редактор

ВОРКОВАСТОВ Константин Сергеевич

Вице-редактор

ЕГОРОВА Ольга Петровна

Дизайн

ПЕРЕСЫПКИН Валерий Петрович

Компьютерный набор и верстка

МОЛОДЫХ Ирина Валерьевна

Издатель – ФГУП «ГИПРОЦВЕТМЕТ»

Директор

д.т.н. ПТИЦЫН Алексей Михайлович

Адрес: 129515, Москва, а/я №51-МВ

Тел/факс: (095) 216-95-55-МВ

Тел. 217-34-19, 217-37-01

E-mail: metago@online.ru

Выходит ежеквартально.

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

Отпечатано в типографии

ООО «Информполиграф»

Формат А4, усл. печ. л. 9,0

Подписано в печать 15.01.2004 г.

Индекс в каталоге Агентства

Роспечати: 71675

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

Мнения авторов могут не совпадать с мнением редакции.

Рукописи не возвращаются!

МАРКШЕЙДЕРСКИЙ ВЕСТНИК

Издается с 1992 г.
январь – март 2004 г. №1 (47)

В ЭТОМ НОМЕРЕ:

– ПРОБЛЕМЫ...ЗАДАЧИ...РЕШЕНИЯ... ПРОГРАММА «МОСТ»

– В ГОСГОРТЕХНАДЗОРЕ РОССИИ

– ГОРНАЯ ГЕОМЕХАНИКА

– ГЕОМЕТРИЯ НЕДР

– ПРОБЛЕМЫ НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЯ

– У ГЕОЛОГОВ РОССИИ

– ИЗ ЗАРУБЕЖНЫХ КОМАНДИРОВОК

**– ГОСУДАРСТВЕННЫЕ НАГРАДЫ
МАРКШЕЙДЕРАМ**

– ЮБИЛЕИ

– ОБОЗРЕНИЕ НОВЫХ ИЗДАНИЙ

– ИНФОРМАЦИЯ



МИЛЫЕ ЖЕНЩИНЫ! ПОЗДРАВЛЯЕМ ВАС С праздником 8 МАРТА!

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ ЖУРНАЛА «МВ»

- | | |
|---|--|
| Макаров Александр Борисович | – Председатель редсовета, Главный редактор, Председатель Оргкомитета симпозиума «Мост-2004», д.т.н., профессор, зав.кафедрой МГГА. |
| Ворковастов Константин Сергеевич | – Зам. председателя редсовета, редактор, к.т.н. |
| Члены Редсовета: | |
| Ганченко Михаил Васильевич | – главный маркшейдер АК «АЛРОСА», член ЦС СМР и председатель Якутского РС СМР. |
| Гордеев Виктор Александрович | – д.т.н., профессор, член ЦС СМР и председатель Свердловского РС СМР. |
| Грицков Виктор Владимирович | – начальник Управления по надзору за охраной недр и геолого-маркшейдерскому контролю Госгортехнадзора РФ, член ЦС СМР. |
| Гудков Валентин Михайлович | – д.т.н., профессор, зав.кафедрой МГОУ. |
| Гусев Владимир Николаевич | – д.т.н., профессор, зав.кафедрой С-П ГГИ(ТУ), член Ленинградского МРС СМР. |
| Загибалов Александр Валентинович | – к.т.н., доцент, зав.кафедрой Иркутского ГТУ. |
| Зимич Владимир Степанович | – Президент Союза маркшейдеров России, зав.сектором НТЦ промышленной безопасности Госгортехнадзора РФ. |
| Иофис Михаил Абрамович | – д.т.н., профессор, г.н.с. ИПКОН РАН, вице-президент СМР. |
| Калинченко Владимир Михайлович | – д.т.н., профессор, зав.кафедрой Южно-Русского ГТУ. |
| Кашников Юрий Александрович | – д.т.н., профессор, зав.кафедрой Пермского ГТУ, член ЦС СМР. |
| Киселевский Евгений Валентинович | – к.т.н., главный маркшейдер ОАО «Газпром», член ЦС СМР. |
| Макаров Борис Леонидович | – гл. маркшейдер ГМК «Норильскникель» |
| Навитный Аркадий Михайлович | – начальник управления маркшейдерско-геологического обеспечения ГУРШ Минэнерго РФ, вице-президент СМР. |
| Попов Владислав Николаевич | – вице-президент СМР, д.т.н., профессор, зав.кафедрой МГГУ. |
| Петров Иван Федорович | – член ЦС СМР, МРС СМР. |
| Смирнов Сергей Павлович | – к.т.н., зам.директора ВНИМИ, председатель Ленинградского МРС СМР. |
| Соколов Игорь Николаевич | – генеральный директор АООТ «Метротоннельгеодезия», вице-президент СМР. |
| Трубчанинов Анатолий Данилович | – д.т.н., профессор, зав.кафедрой Кузбасского ГТУ, председатель Кемеровского РС СМР. |

Права и обязанности советников редакции («членов Редсовета») закреплены в Уставе редакции, утвержденном учредителями журнала.

Принятая аббревиатура: СМР – Союз маркшейдеров России; ЦС – Центральный Совет; МРС – межрегиональный совет; РС – региональный совет; «МВ» - журнал «Маркшейдерский вестник».

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
ПРОГРАММА «МОСТ». Внедрения новейших технологий в горную промышленность и металлургию	4
Информация Организационного комитета симпозиума «МОСТ–2004» и редакционного совета научного и производственного журнала «Маркшейдерский вестник»	6
Е.А.Козловский. Внимание, минерально-сырьевой экспорт	8
С.П.Смирнов. Прогрессивные маркшейдерские технологии из фонда НИОКР Межотраслевого научного центра – ВНИМИ	15
Л.Я.Дубовский. Некоторые темы и направления работы Фонда «Технологии будущего», предлагаемые для участия инвесторов, партнеров и заказчиков	16
Фонд ФГУП «Гипроцветмет»	20
Е.В.Голомолзин. Пути противостояния торможению внедрения изобретений	21
Решение семинара Госгортехнадзора России «О повышении полноты и комплексности использования запасов полезных ископаемых при их добыче и переработке»	23
В.В.Грицков. О повышении полноты и комплексности использования запасов полезных ископаемых при их добыче и переработке	25
О планах НИР на 2004 год	29
Об информационном ресурсе по охране недр	29
Информация федерального горного и промышленного надзора России	31
В.А.Гордеев, А.В.Самарин. Новые технологии геомеханического мониторинга на карьерах	33
Е.М.Волохов, В.Н.Гусев. К вопросу оценки деформационных свойств массива горных пород в расчетах сдвижений при сооружении тоннелей	36
С.П. Бахаева, Т.В. Михайлова. Анализ причин оползня насыпного массива и оценка обеспечения его устойчивости	40
С.П.Бахаева, М.А.Кузнецов, Е.В.Костюков. Условия и причины оползней изотропных массивов на угольных разрезах Кузбасса	43
П.В.Яковлев, Т.П.Шаталова. О применении фотограмметрических методов для наблюдений за сдвижением земной поверхности	47
А.Г.Никифорова, А.Н.Шеремет. Геологические предпосылки изменчивости геотехнологических параметров разработки угольных карьеров	52
В.М.Елисеев. Изменчивость показателей извлечения как причина оценки их достоверности	55
М.А. Васильев, Р.Н. Гагиев. Состояние минерально-сырьевой базы Ставропольского края и Карачаево-Черкесской Республики как предпосылка для развития экономики региона	57
V Всероссийский съезд геологов	60
В.И.Куторгин. Зарубежный опыт использования шарошечного бурения при оценке и разведке россыпных месторождений золота	63
Государственные награды маркшейдерам	65
Юбилеи	67
Обозрение новых изданий	71
Информация	72



На предприятии, осваивающем любое месторождение полезных ископаемых, наиболее связующим звеном является его маркшейдерская служба, действующая от получения и детализации запасов до их рационального извлечения и ликвидации. Поэтому издатель научного и производственного журнала «Маркшейдерский вестник» решил стать инициатором обеспечения реальной связи науки и техники с горнодобывающим производством, ибо технически подкованные маркшейдеры могут надежно контролировать и опекать столь важную связь, обладая решающим преимуществом ГИС.

ПРОГРАММА «МОСТ»

ВНЕДРЕНИЯ НОВЕЙШИХ ТЕХНОЛОГИЙ В ГОРНУЮ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ И МЕТАЛЛУРГИЮ.

Вся многовековая человеческая цивилизация создана благодаря освоению ресурсов – сырья, материалов, технологий. При дальнейшем развитии цивилизации наши успехи стали уже зависимы от эффективности производства и его конкурентоспособности, для которой имеет значение только отношение прибыли к издержкам, кои следует всемерно уменьшать.

Привлечение коллективного разума к решению возникающих в мире общественных, социальных, научных и технических задач – не ново. В предыдущую эпоху это полезное мероприятие сдерживалось не только политической обстановкой в мире, но и серьезными техническими трудностями в части возможности обмена мнениями и достигнутыми знаниями. Совершенствование средств связи и появление «всемирной паутины» (интернета) позволило решить главную научно-техническую проблему. Ныне авторам открытий, «ноу-хау», изобретений, проектов, конструкций можно свободно принимать участие в различных разработках научно-исследовательских или промышленных компаний, организаций и предприятий, расположенных в любых регионах мира, а при победе в объявленном конкурсе – видимо, относительно быстро получать соответствующее вознаграждение за выполненную работу.

Инициатором онлайн-формы организации научного сотрудничества выступил в США ФОРУМ InnoCentive (www.innocentive.com). В интернете сайт – «Наука без границ». Форум открылся в июне 2001 г. Председатель правления форума г-н Альфеус Бингхэм (доктор наук, специалист в области органической химии), вице-президент форума г-н Али Хуссейн. В течение предыдущего года в работе форума приняло участие примерно 10000 человек из более 100 стран мира. Решен значительный ряд задач и выплачено авторам решений задач более 350 тыс.долл. При этом суммы индивидуальных вознаграждений достигают от 2 до 75 тыс.долл. Представленные уже сейчас на форум проблемы при их решении оцениваются свыше миллиона долларов... В основном это задачи из областей химии, биологии, производства медикаментов и материаловедения. Пока (на удивление) еще не поступили задачи из области геологии, горного дела, металлургии и экологии. Иначе говоря, на очереди проблемы и задачи, в которых весьма заинтересованы наши горнодобывающие и горно-геологические компании, организации и предприятия.

В сентябре 2002 г. в Российской академии наук

состоялась презентация «Русской версии САЙТА». Появилась возможность присоединиться к всемирному форуму InnoCentive (www.innocentive.com) и российским ученым, проектировщикам, изобретателям, конструкторам и энергичным производственникам. Ныне российские ученые (будущие авторы решения проблем и задач всемирного уровня) получают доступ к научно-исследовательским работам по всему миру и смогут сотрудничать с компаниями, не ведущими пока исследований в Российской Федерации.

Схема работы форума такова. Компания – заказчик, заинтересованная в быстром решении конкретной научной (технической, производственной, технологической...) задачи, размещает свое предложение на форуме (в порядке конкурса). Ученый (изобретатель, конструктор...) или коллектив любой страны может взяться за решение этой задачи. Кто первым из инициаторов предложит решение поставленной задачи (проблемы) – получит вознаграждение. Это в мире. Это пока в части «химического» направления проблем. Вся вышеупомянутая информация 2-ой год публикуется «в общих чертах» в журнале «Наука и жизнь» (за 2002 г. №№11 и 12 и в ряде номеров журнала за 2003 г.). Деталей в части оплаты вознаграждения авторам ответов на поставленные задачи в опубликованной информации не просматривается. Более того, выдвигаемые форумом проблемы и задачи исходят от зарубежных компаний... «Российский вариант сайта» форума пока не спешит публиковать какие-либо проблемы и задачи отечественных компаний, организаций или предприятий. На сегодня просматривается намерение лишь отечественных химиков участвовать в решении проблем зарубежных компаний, приняв участие в деятельности форума. Это пока выглядит как «утечка умов без их владельцев».

В журнале «Наука и жизнь» №12 за 2002 г. были опубликованы условия конкурса научно-технических проектов и разработок «Российский автомобиль», объявленный по инициативе ОАО «Автоваз» с целью привлечения научного и инженерного потенциала РФ к решению проблем отечественного легкового автомобилестроения. Темы конкурса весьма конкретны: 1. Разработка бесступенчатой автоматической коробки передач для автомобилей «Лада». 2. Разработка системы электромагнитного привода клапанов газораспределения для автомобилей «Лада». 3. Разработка малогабаритной «запаски» и шин по-

ПРОБЛЕМЫ...ЗАДАЧИ...РЕШЕНИЯ...

вышенной ходимости (доезд – не менее 100 км).

4. Разработка навесного оборудования (на базе дорожной техники отечественных заводов) для зимнего сдерживания виражей скоростной дороги комплекса испытательных автомобильных дорог ВАЗа. Определены вознаграждения. Минимальная сумма вознаграждения (за 3-е место) в конкурсе – 30 тыс.руб. Как видим, задачи в основном технические, конструкторские, а не только научные... Видимо, и проблемы горно-геологического профиля следует чаще ожидать подобными такой тематике.

Наш журнал обобщил международный и отечественный опыт по эффективному и (насколько возможно) быстрому использованию новых идей и научных разработок, а также предложения ряда читателей. Наша редакция сочла возможным выступить в качестве посредника между любым горным производством и широкой научной общественностью России и СНГ.

Учитывая изложенное, издатель журнала «Маркшейдерский вестник» ФГУП «Гипроцветмет» (с редакцией журнала), Международная акционерная геологическая компания (МАГКО), Московский государственный геологоразведочный университет (МГРУ), НП «Горнопромышленники России», Союз золотопромышленников России, АО «Газпром», факультет освоения подземного пространства Ст.Петербургского государственного горного института (Технического Университета), горный факультет Московского Государственного Открытого университета и общероссийская общественная организация «Союз маркшейдеров России» и Управление охраны недр и геолого-маркшейдерского контроля Госгортехнадзора России учредили с 01.01.2004 г. общероссийскую программу «МОСТ» для обеспечения деятельной связи ученых и изобретателей с производителями с целью оказания содействия внедрению в промышленность новейших технологий на горнодобывающих, горно-металлургических и нефтегазодобывающих предприятиях страны.

К участию в решении проблем и задач программа «МОСТ» ОТКРЫТА для коллективов всех НИИ, вузов, изобретателей и конструкторов Российской Федерации, готовых предложить свои разработки компаниям, организациям и предприятиям, осваивающим месторождения полезных ископаемых.

На нашу инициативу мы – учредители, особое внимание просим обратить руководителей геологоразведочных, горнодобывающих, нефтегазодобывающих и горно-металлургических компаний, организаций и предприятий – владельцев, директоров, главных инженеров, главных геологов и главных маркшейдеров, поскольку внедрение в производство новых технологий и техники невозможно без их заинтересованности и инициативы.

На переднем плане актуальные проблемы недропользования, поскольку минеральные ресурсы в экономике страны имеют определяющее, общегосударственное значение. Нам нельзя медлить.

Основополагающие проблемы недропользования таковы:

1. **Общепланетарная проблема загрязнения среды обитания (промышленная экология), обусловленная влиянием горных разработок, обогачительного и металлургического процессов на среду обитания.**

2. **Проблема истощения минеральных ресурсов в государственном масштабе, обусловленная недопустимым уменьшением прироста запасов вследствие снижения объемов геологоразведочных работ и неполнотой извлечения и использования минерального сырья, значительными потерями при его разработке, переработке и использовании.**

3. **Низкая эффективность технологий.**

4. **Неудовлетворительные меры энергообеспечения и энергосбережения, и жесткая необходимость перехода на новые источники энергии.**

5. **Большие травматизм и аварийность на всех горных и металлургических предприятиях.**

6. **Проблемы систематического контроля решений упомянутых проблем и детальных задач посредством широкого использования геоинформационной системы (ГИС) маркшейдерской службой на всех ее уровнях.**

В социальном и экономическом плане затронутые проблемы – всеуровневые.

Журнал «Маркшейдерский вестник» готов публиковать информацию о конкурсах, объявляемых правительством (министерством), компаниями, организациями и предприятиями по решению любых злободневных проблем и задач, быстрое решение которых будет способствовать значительному повышению их рентабельности и производительности.

Одновременно будем публиковать информацию отдельных ученых, их творческих коллективов, изобретателей, научно-исследовательских и проектно-конструкторских организаций об их новых достижениях и предложениях нашим горнодобывающим и нефтегазопромышленным компаниям в области горного дела, геологии, маркшейдерии, геодезии, металлургии и промышленной экологии.

Просим Вас, читателей нашего журнала и руководителей компаний, организаций и предприятий, принять наши предложения о публикации в нашем «Вестнике...» конкурсов на быстрейшее решение возникших проблем и задач, требующих коллективного разума.

Надеемся, что в нашем Отечестве имеются компании, организации и предприятия, способные и готовые принять участие в предлагаемом методе решения проблем и задач в нашем «горном» направлении в границах Российской Федерации и СНГ.

Уверены, что наша научная и производственная общественность способна принять участие в решении упомянутых актуальных задач.

Редакция «МВ»

ПРОБЛЕМЫ...ЗАДАЧИ...РЕШЕНИЯ...

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК

ОТДЕЛЕНИЕ НАУК
О ЗЕМЛЕ

НАУЧНЫЙ СОВЕТ ПО
ПРОБЛЕМАМ ГОРНЫХ НАУК

111020, Москва, Е-20,
Крюковский тупик, 4
тел. 360-89-57, факс 360-89-60

21.11.2003 № 13116-2173/27-17

На N _____

Инициаторам программы «Мост»
Редакции научного и
производственного журнала
«Маркшейдерский вестник»

Научный совет РАН по проблемам горных наук рассмотрел проект Программы «Мост» и одобряет столь своевременную и актуальную инициативу учредителей в деле активации связи науки с производством.

Программа «Мост» предусматривает новые организационные формы разработки и внедрения эффективных методов в горную промышленность России.

Научный совет РАН по проблемам горных наук готов активно способствовать выполнению Программы «Мост».

Председатель Научного Совета РАН
по проблемам горных наук,
Советник Президиума РАН
академик

К.Н. Трубецкой

ИНФОРМАЦИЯ

Организационного комитета симпозиума «МОСТ–2004» и редакционного совета научного и производственного журнала «Маркшейдерский вестник»

Организационный комитет симпозиума «МОСТ–2004» и редсовет научного и производственного журнала «Маркшейдерский вестник», согласно рекомендациям учредителей «Программы «Мост» и пожеланиям читателей нашего журнала, **решила провести в период с 7 по 11 июня 2004 г. научный и производственный симпозиум «МОСТ–2004». Девиз симпозиума: «Достижения науки и техники – освоению недр».**

Основополагающие проблемы и задачи, планируемые обсудить с представителями промышленности и науки – участниками симпозиума «МОСТ–2004»:

1. **Современные проблемы минерально-сырьевой базы России.**

2. **Промышленная экология на различных стадиях освоения месторождений (добыча, обогащение, металлургический передел).**

3. **Освоение ГИС-технологии на всех структурных уровнях при освоении недр.**

4. **Энергообеспечение и энергосбережение при освоении недр и переработке минерального сырья.**

5. **Обеспечение безопасности труда на всех этапах горного и металлургического производства.**

Порядок работы участников симпозиума (с 10.00 до 18.00):

7 июня Заезд и регистрация участников симпо-

зиума. Вручение сувениров, оригиналов счетов, счетов-фактур и приходных ордеров.

8 июня Открытие работы симпозиума.

Выступления представителей промышленности с информацией о проблемах и задачах конкретных предприятий, компаний и организаций, предъявляемых к науке и технике.

9 июня Выступления представителей науки-ученых, изобретателей, конструкторов и проектировщиков с информацией о новейших научных разработках, с предложениями о возможности их широкого использования в решении основополагающих проблем и задач недропользования.

10 июня Прения участников симпозиума по выступлениям горнопромышленников, ученых, изобретателей, конструкторов и проектировщиков с целью «сведения мостов» между наукой и промышленностью.

11 июня Обсуждение и принятие решения по «Программе «Мост».

с 18.00 Заключительная товарищеская встреча участников симпозиума – промышленников и ученых в кафе МГОУ.

ПРОБЛЕМЫ...ЗАДАЧИ...РЕШЕНИЯ...

Принять участие в работе симпозиума ПРИГЛАШАЮТСЯ:

- авторы новейших разработок и изобретений – ученые, изобретатели, конструкторы и рационализаторы в области основополагающих проблем недропользования;
- представители горностроительных, горнодобывающих, металлургических и нефтегазодобывающих отраслей промышленности – предприниматели, директора, главные инженеры, главные маркшейдеры, главные геологи и главные механики компаний, организаций и предприятий;
- представители геологоразведочных организаций и предприятий.

Место проведения симпозиума – актовъ зал Московского Государственного Открытого Университета (МГОУ).

Адрес: г. Москва, ул. Павла Корчагина, 22 (этаж 4).

Контактный телефон: (095)-283-49-58.

Транспорт: метро «ВДНХ», трамв. №11 (до площади «Люльки»).

Оргкомитет симпозиума:

Макаров А.Б., д.т.н., гл. редактор «МВ» (Председатель); Ворковастов К.С., к.т.н., редактор «МВ» (зам. Председателя); Гудков В.М., д.т.н., проф.; Козловский Е.А., д.г.м.н., проф., президент «МАГКО»; Малышев Ю.Н., член-корр. РАН, президент НП «Горнопромышленники России»; Захаров Ю.Н., д.т.н., проф. МГОУ; Зимич В.С., президент «Союза маркшейдеров России»; Киселевский Е.В., к.т.н., главный маркшейдер АО «Газпром»; Иофис М.А., д.т.н., проф., гл. н.с. ИПКОН РАН; Брайко В.Н., президент «Союза золотопромышленников России»; Гусев В.Н., д.т.н., проф. СПГИ(ТУ); Кашников Ю.А., д.т.н., проф. Пермского ГТУ; Грицков В.В., нач. Управления охраны недр и геолого-маркшейдерского контроля Госгортехнадзора России; Соколов И.Н., АО «Метротоннельгеодезия».

Оргкомитетом симпозиума регистрационный взнос установлен по 2,0 тыс.рублей за каждого

участника. (Изобретатели-«одиночки», приславшие в редакцию тезисы своих выступлений на симпозиуме, регистрационный взнос вносят только по 500 руб.). Заявки и предоплату регистрационных взносов Оргкомитет симпозиума должен получить от организаций-заявителей на участие не позднее 1 апреля 2004 г. на расчетный счет издателя «МВ».

Заявки от организаций и предприятий на участие в работе симпозиума просим прислать в редакцию «МВ» на обычных официальных бланках за подписью руководителя. (Изобретатели-«одиночки» присылают заявки по произвольной форме).

В заявке от организации или предприятия необходимо указать:

1. Полное название организации (компании, предприятия).
2. Почтовые и банковские реквизиты (в т.ч. контактный телефон, факс, электронный адрес).
3. Фамилии, имена, отчества и должности каждого участника.
4. Ф.И.О. докладчика от организации.
5. Тезисы выступления официального докладчика от организации (компании, предприятия) объемом до 3-х маш.писн.стр. форматом А4 по основополагающим проблемам и задачам предприятия.

Тезисы выступлений официальных докладчиков необходимо прислать в редакцию «МВ» не позднее 01.05.2004 г.

Наши почтовые и банковские реквизиты:

ФГУП «Гипроцветмет».

129515 г. Москва, а/я 51, ул. Академика Королева, 13.

E-mail: metago@online.ru <http://www.metago.ru>.

Телефон: (095) 217-3419. Факс: (095) 216-9555 и тел/факс 215-1200.

Р/с 40502810700090000001 в АКБ "Масс Медиа Банк", г. Москва.

БИК 044583739

кор. счет 30101810200000000739

ИНН 7704060383 ОКПО 0198404.

Оргкомитет Симпозиума- «Мост-2004»

«Если некое новшество трудно приживается, это означает, что в нем нет необходимости».

Люк де Клотье Вовенарт (1715-1747)

«Для России (как впрочем, для любой страны) ее природные ресурсы, особенно невозобновляемые – это Богом данное богатство, которое принадлежит всем, а не только нынешним поколениям. И расходовать его нужно максимально эффективно, с наибольшей пользой для собственных граждан».

Д.И.Менделеев

Е.А.Козловский

ВНИМАНИЕ, МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОЙ ЭКСПОРТ



Развитие мировой экономики сопровождается прогрессирующим увеличением объемов потребления минерально-сырьевых ресурсов. За последние 35 лет использовано 80-85% нефти и газа от общего объема их добычи за весь исторический период. Объем использования других видов минерального сырья за эти годы вырос в 3-5 раз. Промышленно

развивающихся стран проживает 16% населения, добывают в стоимостном выражении около 35%, а потребляют более 55% в мире минерального сырья.

Неравномерность распределения минерально-сырьевых ресурсов по странам и континентам предопределяет необходимость перемещения огромного количества минерального сырья и продуктов его переработки. Экспортерами обычно выступают страны, обладающие значительными запасами того или иного вида полезных ископаемых, но в которых мощности по переработке минерального сырья развиты слабо или отсутствуют. Импортируют минеральное сырьё главным образом индустриально развитые страны, испытывающие дефицит в отдельных видах полезных ископаемых.

Экспорт как составляющая мировой экономики. К экспортерам минерального сырья относятся такие страны как Китай, поставляющий на мировой рынок олово, вольфрам, сурьму, магний, редкие металлы; Австралия (свинец, цинк, никель, кобальт, титановые и редкометалльные концентраты, бокситы и глинозем); Канада (свинец, цинк, никель, кобальт); ЮАР (драгоценные металлы и алмазы, хромиты); страны Латинской Америки (нефть, медь, олово, молибден, редкие металлы) и некоторые страны Центральной и Южной Африки и Юго-Восточной Азии.

Из стран СНГ основными экспортерами минерального сырья и продуктов и его первичной переработки являются Россия (почти весь спектр полезных ископаемых, за исключением титанового сырья, хрома и марганца), Казахстан (глинозем, медь, свинец, цинк, хромиты, марганец) и Украина (железорудное сырьё и продукты черной металлургии, марганец, титановые и циркониевые концентраты).

К импортёрам минерального сырья и первичной продукции минерально-сырьевого комплекса в первую очередь относятся промышленно развитые страны Западной Европы, США, Япония, Республика Корея и некоторые другие страны, в которых имеются значительные мощности по глубокой переработке сырья.

Мировые рынки сырья и инвестиционные проекты в области недропользования жестко поделены, а их наиболее привлекательные сегменты характеризуются высоким накалом конкурентной борьбы. Глобализация мирового минерально-сырьевого комплекса является, таким образом, объективно состоявшейся реальностью. В настоящее время около 100 транснациональных корпораций контролируют более 70% мировой добычи и переработки полезных ископаемых. Для большинства видов минерального сырья характерна ситуация, когда несколько стран удовлетворяют не менее 60-70% мировой потребности в нем. Так, например, ЮАР и Казахстан обеспечивают до 80% потребности мировой экономики в хромовом сырье, Россия и ЮАР – в металлах платиновой группы и алмазах, Россия, Канада и Австралия – в никеле, Китай – в вольфраме, олове и сурьме и т.д.

Можно указать следующие основные особенности развития мирового минерально-сырьевого комплекса в условиях глобализации:

1. Мировой рынок в настоящее время практически насыщен всеми видами минерального сырья. В этих условиях крупнейшие мировые продуценты из индустриальных стран, способные влиять на торговую политику своих государств, не заинтересованы в появлении новых продавцов, предлагающих сырьё по низким ценам.

2. Добыча и переработка минерального сырья всегда являлись рискованной сферой вложения капитала с длительным сроком окупаемости. В условиях жесткой конкуренции и падения цен транснациональные корпорации стремятся минимизировать риск и осваивать месторождения в государствах с предсказуемой экономикой и стабильным политическим положением.

3. Большинство развитых индустриальных государств, руководствуясь разными соображениями и используя различные способы воздействия, постепенно вытесняют со своих территорий предприятия по добыче и переработке, ориентируясь на импорт сырьевых продуктов из других стран. Австралия,

ПРОБЛЕМЫ...ЗАДАЧИ...РЕШЕНИЯ...

ЮАР и, в меньшей степени, Канада являются пока исключением из этого правила.

4. Все большее число стран «третьего мира» берет курс на развитие сырьевых отраслей промышленности за счет средств иностранных инвесторов. Это обстоятельство, с одной стороны, предоставляет крупным корпорациям возможность выбора объектов для инвестирования, а с другой – ведет к постепенному снижению мировых цен на большинство видов сырьевой продукции (главным образом, за счет экономики на оплате труда).

5. Конъюнктура мирового рынка объектов недропользования складывается в последние годы таким образом, что востребованными являются лишь месторождения нефти и газа, цветных и благородных металлов, алмазов и урана. Месторождения иных видов минерального сырья менее привлекательны для потенциальных инвесторов, поскольку уже имеющаяся ресурсная база позволяет обеспечить потребности мировой промышленности на десятилетия вперед.

6. Технологическая революция, затронувшая также сферу добычи и переработки минерального сырья, приводит к существенным изменениям в структуре мирового минерально-сырьевого комплекса. Так, высокорентабельной может стать разработка некоторых типов месторождений, которые еще два десятилетия назад считались непригодными для эксплуатации.

К положению в России. Общий экономический кризис и спад промышленного производства, вызванные «глубоким реформированием» экономики и переходом к рыночным отношениям, привели к резкому падению внутреннего спроса практически по всем видам минерально-сырьевой продукции. Так с 1991 г. по 2000 г. внутреннее потребление алюминия первичного снизилось в 3 раза, меди рафинированной - в 3,4 раза, свинца – в 3,3 раза, цинка – в 2,7 раза, никеля – в 5,7 раза, олова – в 4,2 раза, вольфрамовых и молибденовых концентратов – соответственно в 8,4 и 6,4 раза.

Падение внутреннего спроса на цветные металлы обусловлено, главным образом, глубоким спадом производства в основных отраслях - потребителях, таких как машиностроение и ВПК, на долю которых приходится более 85% общего потребления этих металлов. Значительно снизилось потребление в электротехнической и радиотехнической промышленности и автомобилестроении, что связано с насыщением внутреннего рынка более качественной импортной продукцией этих отраслей.

Структура российского экспорта носит преимущественно сырьевой характер: на внешний рынок поставляются в основном энергетическое сырье, необработанные металлы и концентраты. Доля продукции глубокой переработки не превышает 10%, что значительно снижает эффективность экспорта и объективно превращает Россию в сырьевой придаток промышленно развитых стран мира.

Однако топливно-сырьевая специализация российского экспорта оказалась эффективной для смяг-

чения последствий социально-экономического кризиса, вызванного переходом к рыночной экономике (особенно в начале 90-х годов). Следует признать, что в условиях резкого сокращения внутреннего платежеспособного спроса экспортная деятельность способствовала поддержанию производства и занятости в ряде сырьевых отраслей, позволяла осуществлять минимальные инвестиции в развитие горнодобывающего комплекса и смежных отраслей, ориентированных на экспорт. Экспорт важнейших видов минерально-сырьевой продукции является важнейшим источником наполнения бюджета, обеспечивая до 70% валютных поступлений.

В определенной мере рост объема поставок минерального сырья и металлов на экспорт послужил стабилизирующим фактором, воспрепятствовавшим более глубокому спаду производства и обеспечившим предприятиям-экспортерам гарантированное поступление валютных средств. Экспорт России важнейших видов продукции минерально-сырьевого комплекса представлен в табл. 1.

Таблица 1

Вид продукции	1997 г.	1999 г.	2001 г.	2002 г.
Нефть сырая, млн. т	122,9	134,9	162,1	187,5
Газ, млрд. м ³	201,0	205,3	180,9	185,5
Уголь каменный, млн. т	23,1	27,8	47,6	43,0
Никель необработанный, тыс. т	219,2	211,3	188,4	278,6
Медь рафинированная, тыс. т	571,9	633,6	595,1	518,5
Алюминий первичный, тыс. т	2710,0	3115,7	3072,3	2752,8

Источник: Статистические данные ГТК РФ.

Вхождение России в мировую систему оборота минерально-сырьевых ресурсов позволило в условиях резкого снижения внутреннего спроса сохранить высокий производственный потенциал действующих горнодобывающих предприятий минерально-сырьевого комплекса, создав условия для более полной загрузки их производственных мощностей, и увеличить объемы валютной выручки.

В целом внутренний рынок минерального сырья и продуктов его переработки, сложившийся в настоящее время, более всего определяется платежеспособным спросом со стороны потребителей и не выходит, за редким исключением, за рамки их усилий по выживанию предприятий в современных условиях. Практически все предприятия минерально-сырьевого комплекса России в настоящее время более ориентированы на внешний, чем на внутренний рынок, и это является, объективно говоря, одним из факторов, сдерживающих спад производства.

Проблемы сырьевого экспорта. Достаточно наглядное представление об эффективности экспортных поставок минерального сырья и продуктов его переработки дает соотношение экспортных (кон-

трактных) цен, исчисленных на базе фоб и пересчитанных в рубли по официальному обменному курсу ЦБ России, и внутренних оптовых цен с учетом транспортных и накладных расходов, без налога на добавленную стоимость и акцизов. Соотношение этих цен отображает как динамику мировых цен, так и изменение внутренних российских затрат на производство и реализацию отечественной продукции на зарубежных рынках.

Коммерческая выгода экспорта объясняется существенной разницей экспортных и внутренних цен, резко возросшей после 1998 г. в связи с девальвацией рубля в 4 раза. В частности, соотношение средних внутренних цен с ценами мирового рынка по углю снизилось с 1,0 до в 1997 г. до 0,3 в 1999 г., по нефти и газу уменьшилось соответственно с 0,7 и 0,6 в 1997 г. до 0,4 и 0,2 в 1999 г., т.е. сравнительная эффективность поставок нефти за рубеж в 1999 г. достигла 250%, газа – 500%.

В 2000 г. сложились благоприятные условия для развития российского экспорта. Укрепление мировой экономики в этот период сопровождалось повышенным спросом на металлы, что нашло свое отражение в динамике мировых и экспортных цен. Особенно резкий рост цен отмечался на никель. В 2001 г. в связи с возникшей неблагоприятной ситуацией на мировом рынке экспорт цветных металлов из России сократился на 18,7% (в стоимостном выражении), а физический объем поставок снизился на 4,9%, контрактные цены уменьшились на 15,6%. Экспорт меди сократился на 7,5% (597,3 тыс.т), необработанного никеля – на 4,3% (189,0 тыс.т), необработанного алюминия – на 3,8% (3,1 млн.т). В структуре экспорта основных цветных металлов удельный вес алюминия вырос с 59,9% до 65,1%, меди – с 15,6% до 15,8%, никеля – снизился с 24,5% до 19,2%.

Снижение доходности экспорта и другие негативные факторы способствовали ухудшению финансового положения предприятий, продукция которых ориентирована на экспорт: снизилась прибыль от производственной деятельности, возросло количество убыточных предприятий, увеличился размер кредиторской задолженности, сократился объем оборотных средств. Экспортеры компенсировали убытки за счет увеличения физических объемов поставок. Этому также способствовала тенденция повышения валютной выручки в рублевом исчислении в связи с продолжающимся падением курса рубля по отношению к доллару.

В 2002 г. на фоне вялой мировой общехозяйственной конъюнктуры многие критически важные для России товарные рынки, прежде всего нефтяной, развивались динамично. Среднегодовые цены на нефть Urals в 2002 г. на 3% превысили уровень 2001 г., (в декабре 2002 г. к декабрю 2001 г. они возросли на 46%). Благодаря этому эффективность российского экспорта нефти и других энергоносителей к концу 2002 г. заметно повысилась.

Резкое обострение международной военно-политической обстановки на Ближнем Востоке стиму-

лировало в 2002 г. рост мировых цен на некоторые цветные металлы. Соответственно выросли и экспортные цены России (поставки в страны Запада) на необработанный никель – на 7,2%, на ферросплавы – на 4%. В то же время снизились экспортные цены на рафинированную медь – на 6,4%, необработанный алюминий – на 11,8%.

Среди цветных металлов наиболее значительную часть валютной выручки приносит экспорт алюминия – 6,2% стоимости совокупного экспорта черных и цветных металлов (3,7-3,8 млрд.долл. в год), меди – 2,3% (0,9-1,13 млрд. долл.) и никеля – 1,8% (1,1-1,5 млрд.долл.). На долю свинца, цинка, олова и других металлов приходится 25,6% стоимости совокупного экспорта цветных и редких металлов (2,0-2,2 млрд.долл.). Экспорт в основном ориентирован на страны дальнего зарубежья. Сдерживающее влияние на расширение экспорта цветных металлов оказывают несоответствие этой продукции требованиям международных стандартов по качеству, преобладание в экспорте товаров низкой степени переработки (до 90% от общего объема), а также устаревшее оборудование предприятий, высокая энергоемкость и трудоемкость продукции, рост цен на сырье наряду с возросшими транспортными расходами и ценами на энергоносители.

Сужение внутреннего рынка привело к тому, что наряду с традиционным экспортом упомянутых выше металлов на внешний рынок стали поставляться металлы, ранее использовавшиеся только для удовлетворения потребностей отечественной промышленности и специальных нужд, такие как олово, титан, вольфрам и молибден. И если экспортные возможности по этим металлам обусловлены во многом невостребованностью их со стороны отечественной промышленности и накопленными складскими запасами, то со стабилизацией экономической обстановки и возможным дальнейшим развитием отечественного производства целесообразность экспорта этих металлов становится весьма проблематичной.

Что касается химического и горнорудного сырья, то в настоящее время идет свертывание внутреннего рынка калийных солей, апатита, асбеста, основной объем которых направляется на экспорт, хотя внутренние потребности страны в этих видах сырья удовлетворяются далеко не в полной мере.

Дальнейшее развитие внешнеторговой деятельности промышленного минерально-сырьевого комплекса России неразрывно связано с необходимостью решения проблем повышения эффективности экспортных операций. Низкая эффективность обусловлена, в частности, действием таких факторов, как преобладание в экспорте товаров низкой степени переработки, несоответствие качества продукции требованиям мировых стандартов, упаковке, маркировке и пр. Другими причинами являются недостаточно развитая инфраструктура, сильная изношенность основных фондов и производственные и финансовые трудности на предприятиях. Неблагоприятное положение обусловлено также тем, что до 60%

ПРОБЛЕМЫ...ЗАДАЧИ...РЕШЕНИЯ...

выпускаемой продукции производится на устаревшем оборудовании, требующем замены и модернизации.

Негативные стороны сырьевого экспорта. Непомерный рост экспорта продукции минерально-сырьевого комплекса, наблюдавшийся в последние 10 лет, негативно влияет на развитие экономики России, в частности:

- возросший экспорт минерально-сырьевой продукции при резком снижении объемов добычи не только усиливает диспропорции между производством и потреблением, но и ухудшает макроструктуру экономики, все более приближая ее к модели экспортно-сырьевого типа;

- гипертрофированное развитие экспорта топливно-энергетических ресурсов и основных ликвидных металлов повлекло за собой снижение сырьевой обеспеченности национальной промышленности и ограничило возможности ее эффективного функционирования;

- экспорт стратегических и критических видов минерального сырья не сопровождался эффективным использованием валютных поступлений в промышленном секторе экономики;

- рост объемов поставок продукции минерально-сырьевого комплекса на мировой рынок повлек за собой падение мировых цен на эту продукцию и, как следствие этого, снижение доходности экспортных операций;

- наконец, развивается сырьевая ориентация экспорта, и это усиливает зависимость социально-экономического положения России от цен мирового рынка и негативных дискриминационных действий в отношении российских компаний-производителей.

Доминирование сырьевого фактора в процессе формирования международной специализации России обусловило низкую степень диверсификации ее экспорта. Так, на уровне пяти основных позиций экспорта – нефть, природный газ, драгоценные металлы и камни, необработанный алюминий и рафинированный никель, концентрация их поставок за рубеж в 2001 г. достигла 60% от общей стоимости российского экспорта. Чрезмерная зависимость отраслей топливно-сырьевого комплекса от внешнего рынка, где в

последние годы отмечались резкие колебания цен, приводит к их зависимости от состояния мировой конъюнктуры. Так, в последние годы дважды отмечалось значительное падение мировых цен на нефть (в 1998 г. – на 29%, в 2001 г. – на 13%) и соответственно на никель (в 1998 г. – на 31%, в 2001 г. – на 25%), а также рафинированную медь (в 1998 г. – на 25%, в 2001 г. – на 15%). Потери валютной выручки от снижения мировых цен компенсировались, и то не в полной мере, увеличением физических объемов экспортных поставок.

Перспективы развития мирового рынка промышленного сырья в настоящее время менее благоприятны для стран-экспортеров, чем в 90-е годы, когда отмечался рост международной торговли и спроса со стороны ведущих стран мира и новых индустриальных государств. По оценкам экспертов Всемирного банка, в условиях вялой экономической конъюнктуры в ближайшие 10-15 лет будет иметь место тенденция понижения цен на энергетическое сырье и большинство других видов промышленного сырья и полуфабрикатов. Одновременно ожидается рост цен на продукцию обрабатывающей промышленности. Следует иметь в виду, что для стран – экспортеров минерального сырья и продуктов его первичной переработки, в частности, России, ухудшатся условия торговли, а также баланс международных расчетов.

В таблице 2 приведен прогноз мировых цен на основные виды сырьевых товаров (долл. за тонну в ценах 1990 г.)

Увеличение объемов российского экспорта не сопровождалось улучшением его товарной структуры и привело к усилению топливно-сырьевой специализации страны. Так, заметно возросла доля минеральных продуктов, которая достигла 55% (с 1991 г.). Доля минеральных продуктов и металлов в 2002 г. возросла в российском экспорте до 78,5%. В 2002 г. позиции продукции с высокой долей добавленной стоимости (машины и транспортные средства, химические товары, изделия легкой промышленности, другие готовые промышленные товары) ухудшились по сравнению с концом 90-х годов и в настоящее время их доля в экспорте составляет 19% (в 1997 – 1999 гг. – 22-23%).

Таблица 2

Прогнозные цены

Продукция	2000 г.	2002 г.	2005 г.	2010 г.	2015 г.	2015 г. к 2000 г., %
Нефть, средняя, долл. за барр.	29,01	20,96	16,96	16,54	17,07	58,8
Природный газ, Европа, долл. за млн. БТЕ	3,96	3,04	2,59	2,39	2,44	61,6
Уголь, США, долл. за т	33,97	39,82	32,04	30,46	29,26	86,1
Алюминий	1592	1519	1602	1567	1503	94,4
Медь	1863	1703	1884	1784	1707	91,6
Никель	8876	6287	6125	5831	5526	62,3

Источники: «IMF. Global Development Finance», «Global Commodity Price Prospects» p. 204, 2002.

ПРОБЛЕМЫ...ЗАДАЧИ...РЕШЕНИЯ...

Эти тенденции противоречат направленности структурных сдвигов, отмечающихся в мировой торговле: в 2001 г. на долю минеральных продуктов приходилось лишь 11% (в 1990 г. – 12%), основных металлов – 4% (в-1990 г. – 5%). Суммарная доля в мировом экспорте машин и транспортных средств, химических товаров, изделий легкой промышленности и других готовых промышленных товаров составляла в 2001 г. – 65,5% (в 1990 г. – 59,5%), в том числе доля машин, оборудования и транспортных средств возросла с 36% (1990 г.) до 41% (2001 г.).

Между тем расчеты показывают, что доход, получаемый от единицы энергоресурсов нефти и газа при использовании ее на предприятиях нашей страны и исчисленный в объеме внутреннего валового продукта, более чем в десять раз превышает доход от продажи этой единицы энергоресурсов другим странам по международным ценам. Доход же страны, покупающей эти энергоресурсы и имеющей новую технологию их переработки и использованию, превышает более чем в двадцать раз затраты на покупку этого ресурса.

Можно считать, что к началу 2003 г. Россия достигла объективных пределов в развитии своей традиционной минерально-сырьевой внешнеторговой специализации. В условиях гипертрофированной зависимости от внешних рынков, при сохраняющемся низком внутреннем спросе, резкие колебания мировой конъюнктуры крайне чувствительны для отраслей минерально-сырьевого комплекса. Это вынуждает даже при падении мировых цен поставлять на рынок дополнительную продукцию. Такое развитие ситуации еще более дестабилизирует рынок и порождает разоряющий рост экспорта, при котором каждое последующее увеличение его объемов ведет к еще большему снижению цен и уменьшению общей стоимости продаж. Такое явление имело место в 1993 г. и 1998 г., когда при росте отгрузок нефти в страны дальнего зарубежья в натуральном выражении на 21% и 4%, объемы ее вывоза по стоимости из-за падения мировых цен снизились на 2% и 35% соответственно.

Таким образом, минерально-сырьевая специализация экспорта негативно воздействует на структуру экономики и не способствует наращиванию потенциала для устойчивого развития. Кроме того, сырьевая ориентация экспорта приводит к ухудшению фи-

нансового положения большинства перерабатывающих производств. В результате удельный вес основных экспортных отраслей (топливной, черной и цветной металлургии) в общем выпуске промышленной продукции возрос в текущих ценах с 28% (в 1992 г.) до 30-32% (в середине 90-х годов) и до 39-40% (в 2000-2001 гг.). В 1992 г. на эти отрасли приходилось около половины промышленных инвестиций в основной капитал, а в 2002 г. – около двух третей.

Анализ показывает, что сырьевая специализация российского экспорта носит временный характер, предельна и может привести к падению экспортных доходов и, в конечном итоге, снизить эффективность экономики России. В занимаемой нише сырьевых товаров и продукции первого передела Россия испытывает возрастающую конкуренцию многих развивающихся стран, в которых добыча сырья и производство первичной продукции требует меньше затрат, чем в России (более качественные запасы, благоприятные горнотехнические и географо-экономические условия разработки месторождений, менее затратоемкое создание инфраструктуры и др. факторы).

Кроме того, сырьевая специализация для России имеет преимущественно конфронтационный характер из-за неравномерного распределения природных ресурсов по странам мира. По мере выработки месторождений полезных ископаемых в развитых государствах проблема явно будет обостряться. Страны, не обладающие природными ресурсами того или иного вида минерального сырья, не могут воспользоваться периодом благоприятной конъюнктуры мирового сырьевого рынка, в отличие от экспорта товаров глубокой переработки, где каждая страна имеет возможность наладить производство изделий, пользующихся постоянным спросом.

Следует учитывать, что в России в 90-е годы резко снизились объемы геологоразведочных работ, и прирост запасов полезных ископаемых значительно отставал от темпов добычи. Глубокое разведочное бурение на нефть и газ сократилось в 4 раза. По оценкам зарубежных экспертов, доказанных запасов нефти России при достигнутых объемах ее добычи хватит лишь на 19 лет (в странах Ближнего Востока – на 87 лет), природного газа – на 83 года (на 245 лет). Обеспеченность России и мира основными энергетическим сырьем приведено в таблице 3 (данные по состоянию на конец 2001 г.).

Таблица 3

Сырье	Россия		В мире, обеспеченность запасами, лет	В странах Ближнего Востока, обеспеченность запасами, лет
	% к мировым достоверным запасам	Срок обеспеченности, лет		
Нефть	4,6	19,1	40,3	86,8
Природный газ	30,7	83,2	61,9	245
Каменный уголь	15,9	584	216	более 500 лет

Источник: «British Petroleum statistical review of world energy», июнь 2002 г.

ПРОБЛЕМЫ...ЗАДАЧИ...РЕШЕНИЯ...

Перспективы экспорта сырья, прежде всего энергоносителей, кроме количественных, имеют также коммерческие ограничения, обусловленные неизбежным сокращением разницы внутренних и мировых цен по мере совершенствования народнохозяйственных пропорций и роста внешней открытости экономики России. Уязвимость сырьевой специализации экспорта России стала еще более очевидна в последнее время в связи с обострением военно-политической ситуации в мире. Так, в ноябре 2001 г. цены на нефть Бренд упали на 40% (до минимального за 1999-2000 гг. значения в 16 долл./барр.). В связи с этим страны ОПЕК сократили поставки нефти на мировой рынок, и Россия была вынуждена присоединиться к ним. Это значит, что при неблагоприятном развитии событий ближневосточные страны, имеющие значительные избыточные мощности, могут начать демпинговые поставки нефти с целью потеснить менее конкурентоспособные страны, в том числе и Россию, и захватить высвободившиеся рыночные ниши.

Геологические возможности страны. В последние годы экспортные поставки стали навязчивой идеей «новых руководителей» и политических деятелей. Между тем, главное правило: на экспорт может быть поставлено только то, что является избыточным для развития своей страны или с преимущественным экономическим эффектом – серьезно нарушается. Опять же в ущерб собственной стране.

Правительство недавно одобрило энергетическую стратегию России до 2020 г., поставив задачу увеличить добычу нефти в 2020 г. до 520 млн.т (оптимистичный вариант), газа до 680-730 млрд.м³, предусматривается строительство нефтепровода Ангарск-Находка (50 млн.т в год) с ответвлением на Дацин (Китай) и пропускной способностью 30 млн.т в год, увеличение пропускной способности Балтийской трубопроводной системы до 50 млн.т в год, строительство нефтепровода для перевалки нефти на Кольском полуострове и ряд других.

Президент Путин В.В. во время величественного визита в Англию был свидетелем энергетического форума (26.06.03.), в котором приняли участие 20 британских и российских нефтяных и газовых компаний и др. Руководители британской «Бритиш петролеум» (БП) и российской «Тюменская нефтяная компания» (ТНК) подписали соглашение об объединении бизнеса с паритетным участием 50:50. Но нас интересует не уровень бизнеса и получаемых ассигнований от англичан, а суть проблемы. А она заключается в том, что **крупнейшая российская нефтяная компания попадает под контроль англичан! Такое же положение с инвестициями компании «Шелл» в разработку Сахалинских газовых месторождений.** Министры энергетики России и Англии Юсуфов и Стивен Тимз подписали меморандум о сотрудничестве в строительстве Северо-Западного газопровода, по которому российский газ должен поступить в Англию. Предполагается, что этот газопровод выйдет из Выборга, пройдет по дну Балтийского моря, дальше по территории Германии и Голландии, затем по берегу Северного моря и выйдет, и закончится на побережье Англии. Предусматриваются ответвления от газопровода в Калининградскую область, Финляндию и Данию уже в 2007 году. Имеется в виду создать аль-

янс между «Газпромом» и «Шелл» по производству и поставкам газа. К 2020 году Англия станет импортёром природного газа.

Возникает вопрос: кто-то задумался над состоянием запасов в стране и возможно ли осуществлять эти проекты при низжайшем уровне геологических исследований и обеспечении добычи запасами?

В последнем десятилетии XX в. на фоне устойчивой мировой тенденции роста разведанных запасов, производства и потребления минеральных ресурсов в России происходили диаметрально противоположные процессы. Так, **структура топливно-энергетического баланса России резко отличается от структур других стран в худшую сторону, что не может не сказаться на будущей экономической перспективе.** Большие разведанные запасы природного газа, сконцентрированные в основном в крупных и уникальных месторождениях, позволяют обоснованно рассчитывать на преимущественное развитие газовой промышленности. Это так! **Но не следует забывать при этом о переходе основных месторождений газа в режим падающей добычи!**

Сложным является положение в нефтедобывающей промышленности: свыше 70% запасов нефтяных компаний находится на грани рентабельности.

Если десять лет назад доля вовлеченных в разработку запасов с дебитом скважин 25 т/сутки составляла 55%, то сейчас такую долю составляют запасы с дебитами скважин до 10 т/сутки. Запасы нефти высокопродуктивных месторождений, дающих около 60% добычи, выработаны более чем на 50%. Доля запасов с выработанностью свыше 80% превышает 25%, а доля с обводненностью в 70% составляет свыше трети разрабатываемых запасов. Продолжают расти трудноизвлекаемые запасы, доля которых уже достигла 55-60% от разрабатываемых.

Следует признать, что нынешние проблемы угольной отрасли порождены определённой недооценкой её роли в народно-хозяйственном комплексе страны: освоение угольных сырьевых ресурсов осуществляется темпами, не соответствующими их потенциалу. Приходится констатировать, что прогнозируемое развитие атомной энергетики на первую половину XXI века сбалансировано с имеющейся сырьевой базой урана только на первую четверть столетия, т.е. до 2025. **Дальнейшее поддержание и развитие атомной энергетики потребует производства урана из новых, ещё не открытых месторождений.**

Продолжающийся спад производства минеральных ресурсов и продуктов их переработки, ухудшение сырьевых баз действующих предприятий, ожидаемое выбытие добывающих мощностей в 2005-2010 гг., катастрофическое снижение объёмов геологоразведочных работ чреваты дальнейшими разрушительными последствиями для всей экономики. До 2025 гг. произойдёт почти полное исчерпание запасов нефти, газа и свинца, почти трёх четвертей запасов молибдена, никеля, меди, олова. Запасы алмазов и золота могут оказаться полностью исчерпанными к 2015 г., а серебра и цинка – к 2020 г.

Всё вышеизложенное является результатом

провала минерально-сырьевой политики правительства в области минерального сырья и недропользования и крайне неудовлетворительным состоянием законодательной базы. Так, **ликвидацию отчислений на воспроизводство минерально-сырьевой базы следует считать крупнейшей политической ошибкой правительства.**

Назрела необходимость упорядочить управление геологоразведочным процессом. Прошедшее время показало несостоятельность преобразований в геологии, привело к потере кадрового состава, технической вооружённости и, как результат, разгрому системы изучения недр. **В «клоаке» МПР потонули многие отрасли, и геология – одна из первых. С августа 1992 г. началась массовая и бесконтрольная выдача лицензий действующим предприятиям, имеющим право на разработку месторождений до выхода Закона РФ «О недрах».** Практически за бесценок были переданы крупнейшие месторождения различных полезных ископаемых, предприятия которых подверглись так называемой приватизации. **При этом иностранцы прямо или скрыто приняли активное участие в разграблении наших недр.**

Нацеленные на оптимистическую оценку, опережая события, правительство и руководители геологии поспешили заявить о новых благоприятных факторах управления недрами.

Однако новые законодательные и правовые акты недропользования не обеспечили благоприятных условий ни для нормальной работы действующих предприятий, ориентированных на добычу минерального сырья, ни для освоения открытых ранее месторождений, ни для проведения геологоразведочных работ для повышения уровня прироста запасов. Это печально, но факт! Но, к сожалению, в правительстве действуют по известному принципу: если факты не увязываются с их взглядами, тем хуже для фактов!

Кстати, значительный прирост запасов по различным видам полезных ископаемых был обеспечен в советское время именно опережающими геологическими исследованиями. Сейчас в России практически исчерпан поисковый задел, являющийся единственной научной основой для последующего наращивания разведанных запасов.

Зарубежный подход к решению проблем воспроизводства МСБ характеризуется долевым участием государства в финансировании программ поисковых и даже геологоразведочных работ. Такой долевым вклад в разных странах составляет: в Австралии – 30-40%, Великобритании – 33-35%, Канаде – 38-40%, США – 50-70%, Японии – 75-80%. Таким образом, **восстановление роли государства в вопросах финансирования МСБ – настоятельная необходимость.**

Большинство стран, как указано выше, едины во мнении, что ВВП не отражает реальное положение в экономике. Проведенные Всемирным банком расчеты на основе методики истинных сбережений (они учли ущерб от истощения природных ресурсов и загрязнения окружающей среды) показали, что экономический рост нашей страны в 2000 г. (по ВВП – 9%) на самом деле равен минус 13%.

В Китае индекс истинных сбережений составляет 26,8 при темпах роста ВВП свыше 40% в год.

Руководство страны должно понять, что нельзя рассматривать развитие энергетической стратегии и развитие минерально-сырьевого комплекса в отрыве от политической и экономической стратегии развития государства. До сих пор мы не знаем, какое государство мы строим, какие экономические параметры сопровождают политические цели. Нельзя говорить о развитии государства и общества, не имея прогнозных параметров по таким важнейшим показателям, как валовой внутренний продукт и его энерговооруженность, пропорции в развитии промышленности и сельского хозяйства и др. Ведь эти вопросы тесно связаны с системой национальной безопасности.

Послание В.В.Путина Федеральному собранию РФ, прозвучавшее 16 мая 2003 г., в этом отношении вызвало многочисленные вопросы, и один из них – почему в нем нет ни слова о главных факторах выхода из кризиса – минерально-сырьевых возможностях? А они играли и играют важную роль в экономической перспективе России!

Задача обеспечения устойчивого развития России в условиях глобализации ресурсных и экологических проблем требует незамедлительного осмысления места и роли минерально-сырьевой базы в этом процессе. Эффективная политика России в сфере национальной минерально-сырьевой безопасности требует также учёта последствий глобализации минерально-сырьевых ресурсов и определения роли страны в будущем мировом минерально-сырьевом обеспечении. Ведь человечество сталкивается с общемировой проблемой – необходимостью разработки политики всесторонней глобализации, направленной на выживание в условиях нарастающего дефицита природных ресурсов. У России в силу ее геополитического положения и наличия минерально-сырьевых ресурсов есть основание претендовать на роль регионального центра глобализации на евразийском континенте. А для этого **мы должны иметь правительство, глубоко преданное национальной идее, способное мыслить перспективно и умеющее пользоваться методами научного прогнозирования.**

Евгений Александрович Козловский, вице-президент Российской академии естественных наук, доктор технических наук, профессор, Президент Международной Акционерной Геологической компании МАГКО (1975-1989 гг. – министр геологии СССР).

ПРОГРЕССИВНЫЕ МАРКШЕЙДЕРСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ ИЗ ФОНДА НИОКР МЕЖОТРАСЛЕВОГО НАУЧНОГО ЦЕНТРА – ВНИМИ



Разработка 1.

Инструкция по производству маркшейдерских работ в нефтяной и газовой промышленности (Российская Академия Наук, Министерство энергетики Российской Федерации, Федеральное Государственное унитарное предприятие «Государственный научно-исследовательский институт горной геомеханики и маркшейдерского дела – Межотраслевой научный центр

ВНИМИ» (ФГУП ВНИМИ) – 2003 г.

Изложены технические требования и указания по построению маркшейдерских опорных и съемочных сетей, топографо-геодезическим съемкам на разведочных площадях нефтяных и газовых месторождений; маркшейдерским работам при строительстве скважин, промысловом и гражданском строительстве; наблюдению за деформациями объектов нефтегазодобывающего производства и за движением земной поверхности при разработке нефтяных и газовых месторождений; маркшейдерские и геодезические работы на морских нефтяных и газовых месторождениях; составлению и ведению маркшейдерской документации.

С выходом в свет настоящей Инструкции действие Инструкции по маркшейдерским и топографо-геодезическим работам в нефтяной и газовой промышленности РД 39-117-91 выпуска 1992 г. прекращается.

Инструкция обязательна для всех предприятий, организаций и учреждений, осуществляющих проектирование, строительство и эксплуатацию предприятий нефтяной и газовой промышленности.

Разработка 2.

Инерциальная система СИШС-1.

Предназначена для определения статических и динамических характеристик системы «подъемный сосуд – армировка» в вертикальных шахтных стволах.

Определение статических характеристик системы «подъемный сосуд-армировка» включает определение X, Y и Z лобовых и боковых профилей и ширины колеи двусторонних рельсовых и коробчатых вертикальных шахтных проводников.

Определение динамических характеристик системы «подъемный сосуд-армировка» включает измерение линейных ускорений, обусловленных динамикой движения измерительных кареток по вертикальным шахтным проводникам.

Инерциальная система предназначена для работы в шахтных стволах, где разрешено применение

оборудования общетехнического назначения в условиях умеренного климата при температурах от нуля до 35°C и относительной влажности до 100% с конденсацией влаги. Условия применения системы в шахтных стволах – в соответствии с «Правилами безопасности в угольных шахтах».

Инерциальная система имеет степень защиты от внешних условий ГР54 по ГОСТ 14254.

Разработка 3.

Инструкция по определению, учету и нормированию потерь при разработке твердых полезных ископаемых.

Инструкция регламентирует порядок учета и нормирования потерь для всех видов горных работ при разработке месторождений твердых полезных ископаемых.

Данный документ разрабатывается с учетом требований Закона РФ «О недрах», Правил безопасности, Правил технической эксплуатации и действующих нормативных документов по охране недр и безопасному ведению горных работ.

Инструкция предназначена для работников горнодобывающих предприятий, органов Госгортехнадзора, научно-исследовательских и проектных институтов.

Основное содержание Инструкции:

1. Область и условия применения.
2. Основные понятия и определения.
3. Расчет общешахтных потерь.
4. Нормирование эксплуатационных потерь при добыче.
5. Планирование потерь и извлечения запасов из недр.
6. Определение сверхнормативных потерь.
7. Учет потерь.
8. Перечень нормативных и методических документов, используемых при нормировании и учете потерь в месторождениях твердых полезных ископаемых.

Разработка 4.

Технология автоматизированной обработки маркшейдерской съемки «КАРЬЕР».

Предназначена для автоматизации маркшейдерского обеспечения открытых горных работ. Охватывает все этапы автоматизированной обработки маркшейдерской съемки от ввода результатов измерений до получения графической документации.

Технология «КАРЬЕР» обеспечивает:

- автоматическую регистрацию в ПЭВМ и предварительную обработку материалов аэрофото-съемки и наземной фотограмметрической съемки карьеров;
- автоматизированную обработку материалов тахеометрической съемки карьеров;
- импорт данных цифровых тахеометров;
- дигитализацию маркшейдерских планов карье-

ров;

- хранение и автоматическое пополнение информации о карьере;
- автоматическое формирование маркшейдерских планов и профилей (масштаб, ориентирование; нагрузка документа определяется пользователем);
- вывод графических документов на различные принтеры и графопостроители;
- экспорт графических документов в файлы формата DXF;
- автоматическое и интерактивное вычисление объемов выемки и насыпи.

Технология эксплуатируется с 1992 г. на предприятиях ОАО «Кузбассразрезуголь», все этапы максимально приближены к существующей практике ведения горных работ.

Разработка 5.

Программный комплекс «ГОРИЗОНТ» для автоматизированного составления планов развития горных работ на карьере.

Обеспечивает:

- формирование, пополнение и корректировку маркшейдерской и геологической баз данных;
- одновременную разработку различных вариантов плана развития горных работ;
- построение границ выемки и насыпи горной массы в режиме графического диалога на вертикальных геологических сечениях;
- вычисление планируемых объемов вскрыши и добычи с подразделением их по календарным периодам, видам транспорта, экскаваторам, пластам и горизонтам;
- формирование выходных графических и табличных документов.

Программный комплекс успешно эксплуатируется на всех предприятиях ОАО «Кузбассразрезуголь».

Передача разработок заявителям – на договорной основе.

Наши реквизиты почты и связи:

199026 г. Санкт-Петербург, ВО, Средний проспект, 82.

Контактн.тел./факс: 8-(812)-321-30-30 и 8-(812)-321-95-94.

Смирнов Сергей Павлович, канд.техн.наук, зам.генерального директора института ВНИМИ

Л.Я.Дубовский

НЕКОТОРЫЕ ТЕМЫ И НАПРАВЛЕНИЯ РАБОТЫ ФОНДА «ТЕХНОЛОГИИ БУДУЩЕГО», ПРЕДЛАГАЕМЫЕ ДЛЯ УЧАСТИЯ ИНВЕСТИТОРОВ, ПАРТНЕРОВ И ЗАКАЗЧИКОВ



Фонд «Технологии будущего» был создан в конце 1997 г. с целью реализации программ внедрения новых концепций и технологий в различные сферы жизнедеятельности человека. Специалистами Фонда проводятся разработки новых технологий, экспертиза представляемых проектов и выдача рекомендаций по развитию научно-исследовательских работ и внедрению в областях энергетики, экологии, транспортных средств, медицины и психофизиологии и ряда других.

Особое значение в стратегии деятельности Фонда уделяется координации работы специалистов разных областей знаний в совместных программах комплексных исследований природы и человека.

Подготовлена комплексная программа коррекции психофизиологического состояния человека, основанная на синтезе результатов современного естественно-научного знания о человеке и основополагающего мировоззрения и практического опыта высших школ духовно-психологического и физического развития. Только синтез различных познавательных

традиций и стилей позволит осознать сущностные причины проблем современного социума и предложить стратегическую концепцию выхода из кризисных ситуаций.

Глубокий инстинкт самосохранения себя как планетарного биологического вида, все более иницирующийся в последнее время острыми конфликтными ситуациями как между социальными структурами, так и внутри них, вызывает острую потребность в психофизиологической трансформации человека и выхода на качественно новый уровень сознания.

ПРОЕКТ 1. «Исследование новых технических принципов аэромеханики для создания ветро- и гидрогенераторов, а также вентиляторов нового класса».

Предложены и запатентованы новые технические принципы взаимодействия динамических элементов (например, лопастей различной формы) механической системы с потоками различной физической природы (например, воздушными и водными) и механизмы для их реализации.

В ПЕРВОМ ТИПЕ систем использован принцип трехмерного машущего движения (патент № 2128131). Такая система имеет в своей конструкции механизм для преобразования вращательного движения в сложное (для вентилятора) или наоборот (для ветрогенератора). На четырех выходных валах

ПРОБЛЕМЫ...ЗАДАЧИ...РЕШЕНИЯ...

этого механизма редуктора размещены 8 плоских лопастей. Циклическая траектория каждой лопасти представляет собой трехмерную ленту Мебиуса. При воздействии на лопасти потока ветра все они, в какой бы точке траектории своего движения ни находились, создают на выходном валу момент одного направления. Существующая теория не дает методов точного расчета характеристик таких систем, однако приближенные расчеты показывают, что, подбирая количество, форму и топологию расположения лопастей на выходных фланцах редуктора, можно получить высокие значения коэффициента использования ветра и, соответственно, повысить КПД ветрогенераторов, или увеличить скоростной напор и, соответственно, повысить производительность вентиляторов. При этом возможно создание воздушных потоков сложной вихревой структуры для более эффективного обмена воздушных масс в замкнутых пространствах.

Экспериментальная проверка на действующих макетах ветроприемных устройств и вентиляторов с радиусом лопастей до 0,2 м полностью подтвердила наличие ожидаемых аэродинамических эффектов и показала хорошее соответствие расчетным параметрам.

ВО ВТОРОМ ТИПЕ систем использованы приводные дисковые элементы, расположенные соосно и имеющие возможность вращения вокруг второй диаметральной оси, параллельной набегающему потоку воздуха (патент № 2124649). После приведения дисков во вращение в противоположных направлениях вокруг первой оси начинается взаимодействие набегающего потока воздуха с вращающимися поверхностями дисков. Поскольку суммарные скорости взаимодействия противоположных поверхностей дисковой системы с потоком воздуха ветра оказываются различными вследствие разнонаправленного вращения дисков вокруг первой оси, то на этих поверхностях дисковой системы возникает разность давлений. При этом на разных, относительно диаметральной оси, половинах дисков возникают аэродинамические силы, создающие однонаправленный, относительно диаметральной оси, момент, который приводит к вращению всей дисковой системы вокруг диаметральной оси, что и приводит к вращению выходного вала ветрогенератора.

Современная теория не дает точных методов расчета аэродинамических характеристик таких систем, однако приближенный расчет показывает, что аэродинамические силы, создающие момент относительно диаметральной оси системы, превышают аналогичные силы в наиболее распространенных лопастных ветроприемных устройствах. Экспериментальная проверка в аэродинамической трубе дисковой системы, работающей на этом принципе, с радиусом дисков 0,4 м подтвердила наличие ожидаемых аэродинамических эффектов и показала хорошее соответствие приближенным расчетам.

ПРОЕКТ 2. «Исследование генераторов электрической энергии на основе новых физико-

технических принципов».

Работы по данному направлению находятся на **стадии фундаментальных и лабораторных исследований**. Ряд экспериментальных устройств такого типа позволяют получать выходную мощность, превышающую мощность, необходимую для функционирования устройства в резонансном режиме. Данные устройства являются открытыми и находятся в состоянии энергообмена с окружающей средой. Согласно различным теоретическим моделям, в таких устройствах используются энергии физического вакуума, постоянных магнитов, электростатического поля, тепловая энергия окружающей среды, тепловая энергия азотной реакции и др.

Основные виды устройств:

1. Генераторы на постоянных магнитах с использованием статических и динамических принципов взаимодействия активных элементов системы.
2. Электростатические генераторы роторного типа.
3. Кориолисовы генераторы (двигатели).
4. Двигатели на основе азотного термодинамического цикла.

ПРОЕКТ 3. «Разработка газовых горелок нового типа различного назначения, работающих в режиме азотного цикла с сокращенным потреблением топлива».

Работа находится на **стадии фундаментальных и лабораторных исследований**.

В данной технологии применяется предварительная обработка воздуха (азота), например, постоянным магнитным или пульсирующим электромагнитным полем до его поступления в форсунку горелки.

ПРОЕКТ 4. «Применение новых технологий (электронное управление, новые механические системы) для улучшения ходовых характеристик и увеличения грузоподъемности серийных грузовых автомобилей».

ПРОЕКТ 5. «Технология неразрушающего контроля длинномерных объектов (например, металлических тросов), а также деталей узлов и механизмов, подвергающихся циклической нагрузке».

На основе метода вихревых токов разработана аппаратура контроля (в том числе непрерывного) очень дорогих многокилометровых канатов **шахтных подъемников** в условиях глубоких горных выработок при пыле- и газозрывоопасности, в агрессивной среде, в том числе и под водой. Для контроля практически не требуется остановки технологического процесса.

Разработанная аппаратура позволяет не только выявлять наличие в изделии различного рода внутренних дефектов, но и практически оценивать его циклическую долговечность при различных параметрах нагружения контролируемого изделия (сильфоны, трубопроводы, рамы, станины прокатных станков и

др.).

ПРОЕКТ 6. «Аэрозольная технология обеззараживания объектов здравоохранения, пищевой промышленности, сельского хозяйства, транспорта, коммунальной гигиены и др.»

Отличительной особенностью нового способа антимицробной обработки является применение высокоэффективных аэрозолей дезинфектантов – электрохимически активированных водных растворов, получаемых на установках типа СТЭЛ.

Установки работают в проточном режиме: синтез нейтрального анолита осуществляется непрерывно из протекающей через электрохимический реактор водопроводной воды, в которую при помощи встроенного дозатора вводится раствор хлорида натрия.

Полученный раствор нейтрального анолита (АНК), в отличие от традиционных дезинфицирующих и стерилизующих растворов, не оказывает вредного воздействия на организм человека и теплокровных животных.

Аэрозольная технология основана на создании с помощью аэрозольного генератора активного мелкодисперсного облака дезинфектанта (нейтрального анолита АНК) в виде холодного тумана, который заполняет весь объем помещения и подавляет вредную микрофлору.

Разработан аэрозольный генератор центробежного типа с широким диапазоном производительности по распыляемому дезинфектанту от 0,3 до 3 л/мин и характеристиками генерируемого аэрозольного облака массовой концентрации до 300 мг/л и дисперсностью частиц от 5 до 20 мкм.

Области применения:

- **Обработка помещений различного типа и назначения** (противотуберкулезных диспансеров, **больничных палат, операционных, пищеблоков, бассейнов, школ, зрелищных залов, выставок, детских садов, бань, общежитий, цехов, тюрем, складов, овощехранилищ, птичников, коровников, теплиц и т. д.**)
- **Обработка объектов различного назначения: транспортных средств** (вагонов, трюмов, грузовых машин и т. д.); **промышленного и медицинского оборудования; емкостей** всех типов; **пиломатериалов, объектов строительства.**

В настоящее время разрабатываются новые типы аэрозольных устройств и новые технологии, например, для лечения пародонтоза (как в стационарном варианте, так и в бытовом), для лечения верхних дыхательных путей.

Высокая проникающая способность аэрозоля в сочетании с мощной биоцидной активностью анолита (АНК) позволяет снизить трудозатраты по обработке в 7 – 10 раз, получить экономию дезинфектанта в 3 – 5 раз, при этом эффективность обеззараживания по отдельным показателям возрастает в десятки раз.

Аэрозольный способ позволяет увеличить сте-

пень полезного использования активно действующих веществ, создать щадящие условия для обрабатываемых поверхностей и предметов.

Применение аэрозолей предпочтительно и с точки зрения решения **экологических проблем**, так как позволяет значительно уменьшить загрязнение окружающей среды активными веществами.

Преимущества аэрозольного метода дезинфекции:

- *Достижение полного обеззараживания открытых поверхностей и воздушной среды в обрабатываемых помещениях и объектах.*
- *Повышенная эффективность вплоть до полного обеззараживания в труднодоступных местах обрабатываемых объемов.*
- *Значительное сокращение дезинфектанта.*
- *Использование наиболее дешевого дезинфектанта (ЭХА-растворов).*
- *Сокращение трудозатрат на проведение дезобработки.*
- *Исключение возможности повреждения обрабатываемой поверхности.*
- *Возможность широкого использования в аэрозольной технологии дезинфектанта, разлагающегося во внешней среде до экологически безвредных компонентов.*
- *Возможность применения аэрозольной дезинфекционной обработки в присутствии животных и человека.*

ПРОЕКТ 7. «Многоцветный (полихроматический) перестраиваемый лазер, генерирующий излучение одновременно на 3 – 5 длинах волн».

Разработан уникальный “белый” лазер, способный давать генерацию в нескольких (3-5) длинах волн одновременно. Выбранные участки спектра могут плавно сканироваться в широком диапазоне от близкого ультрафиолета до инфракрасной области спектра.

Внедрение данной технологии позволит системно решить ряд ключевых проблем в многоканальной связи, цветной голографии, многопараметрической диагностике газов и плазмы, в медицине, рекламе и фотографии.

ПРОЕКТ 8. «Системная экспресс-диагностика штатного состава организаций и предприятий и принятие управленческих решений».

На основе разработанной технологии использования цвето-ассоциативной методики проводится:

- изучение межличностных отношений в коллективах (службах, цехах, отделах, бригадах и др.) с целью улучшения социально-психологического климата, профилактики конфликтов и подбора коллективов;
- разработка рекомендаций по улучшению управления производством и повышению его эффективности;
- обучение руководителей и ведущих специалистов методам экспресс-диагностики состояния дел в подчиненных им организациях и предприятиях с це-

ПРОБЛЕМЫ...ЗАДАЧИ...РЕШЕНИЯ...

лью использования высокоэффективных методик управления взаимоотношениями в коллективе;

- системная экспресс-диагностика штатного состава предприятия с целью оптимального распределения кадров по имеющимся должностным категориям, а также поиск кандидатов на новые должности;

- разработка рекомендаций по выходу из кризисных ситуаций.

Составление паспорта здоровья и эмоционально-психологического портрета человека.

ПРОЕКТ 9. «Концепция защиты сознания».

В предлагаемой концепции синтезируется топологическая модель объекта исследований - сферы сознания человека в его взаимосвязи с окружающей средой. В функциональном пространстве состояний сознания человека вводится своеобразная психологическая система координат, в виде двух полюсов, между которыми заключен весь спектр состояний сознания человека. Далее вводится понятие полного базиса функционального пространства состояний сознания, позволяющего субъекту адекватно отразить процессы и явления окружающего мира и увидеть его таким, какой он есть в действительности. Если субъект не владеет этим базисом в полном объеме, то информация, получаемая им об окружающем мире и о себе, ограничена и не учитывает многих сторон наблюдаемых процессов и явлений. Дальнейшая интеллектуальная деятельность людей на основе этой неполной информации рано или поздно приводит в целом социум к кризисному состоянию, ставит его на грань саморазрушения.

Исследование фундаментальных проблем психофизиологической трансформации человека и конструирование и реализация оптимальных режимов жизнедеятельности, обеспечивающих осознанное включение неисчерпаемых резервов чувственно-интуитивной сферы сознания человека (в синтезе с формально-логическим подходом) в процесс комплексной оценки наблюдаемых явлений и, соответственно, качественный скачок в эволюции его сознания в целом.

ПРОЕКТ 10. «Тренажеры нового класса для психофизического развития человека».

Большинство современных тренажеров позволяет осуществлять во время выполнения упражнений только **плоскостные** прямолинейные или дугообразные возвратно-поступательные движения. При этом обеспечивается нагрузка только на небольшую группу мышц. Как правило, мышечный аппарат человека очень быстро привыкает к таким нагрузкам и перестает реагировать на дальнейшее выполнение упражнений и увеличение нагрузки. Также и при тренировках вестибулярного аппарата и привыкания к гравитационным перегрузкам используется центробежная центрифуга, осуществляющая только **плоскостное** вращательное движение.

Значительно расширить функциональные возможности тренажеров можно, если использовать но-

вые технические принципы создания сложных **пространственных** траекторий движения элементов механической системы и ввести в конструкцию тренажеров:

- специализированный механический редуктор, преобразующий вращательное движение в сложное, характеризующийся простотой и технологичностью;
- ручки-консоли специальной формы, зависящей от необходимости тренировки тех или иных групп мышц.

Реализация указанных мероприятий позволит:

- создать специализированные тренажеры – центрифуги с **трехмерными (в объеме сферы)** траекториями движения испытуемого человека для специфических тренировок космонавтов, летчиков, моряков, спасателей, спортсменов;
- создать спортивные и бытовые тренажеры нового класса;
- создать медицинские тренажеры для восстановления и реабилитации больных.

Основным элементом конструкций таких тренажеров является редуктор для преобразования вращательного движения в сложное, имеющий входной вал и четыре и более выходных вала с фланцами. На фланцах крепятся ручки-консоли специальной формы, зависящей от необходимости тренировки тех или иных групп мышц. Корпус редуктора может быть закреплен на стойке-опоре, на плоских опорах (пол, стена, потолок) и на других конструкциях. Сами редуктора представляют собой весьма простые и технологичные механизмы, так как в них все элементы осуществляют только круговые вращательные движения. При этом ручки-консоли, через которые передается регулируемый уровень нагрузки на те или иные группы мышц, будут перемещаться по заданным трехмерным траекториям, например, по участку траектории трехмерной ленты Мебиуса.

На тренажерах нового класса, при выполнении одного цикла упражнения, происходит плавное изменение направления нагрузки на мышцы по заданным трехмерным траекториям. Такие динамические нагрузки позволяют развивать не только отдельные группы мышц, но и **способность оптимального последовательного взаимодействия** этих групп мышц.

Такие упражнения эффективно способствуют развитию и тренировке не только мышечного и опорно-двигательного аппаратов организма человека, но и функциональных связей, **системы управления телом**, что лежит в основе оптимального развития психики человека в целом на новом уровне возможностей.

Кроме того, на тренажерах нового класса возможна реализация упражнений, при выполнении одного цикла которых происходит не только описанная выше силовая и функциональная тренировка, но и изменение пространственного положения тела человека в различных вариантах, т.е. реализуется включение вестибулярного аппарата и тренировка **спо-**

способности пространственной ориентации.

На тренажерах-центрифугах нового поколения возможна реализация режимов с **периодически меняющимися величиной и направлением гравитационной нагрузки**, вплоть до невесомости на коротких участках.

ПРОЕКТ 11. «Динамические информационные модули».

Динамические выставочные модули

Различные комбинации динамических информационных модулей, т.е. различные сочетания полей размещения информации, позволяют создавать многофункциональные выставочные комплексы с большим количеством размещаемого на них плакатного материала и демонстрируемых изделий.

Используя данную технологию, можно резко по-

высить информационную емкость выставочных площадей и существенно сократить время и затраты на подготовку выставочных экспозиций, а также увеличить эффективность восприятия представляемой информации.

Динамические учебные модули

Применение динамических информационных модулей в учебном процессе оптимизирует процесс восприятия новой информации за счет естественной концентрации внимания обучающегося на полях размещения информации, движущихся в заданной области пространства.

Это позволяет обучающемуся уменьшить психофизиологические затраты и сократить время, необходимое для изучения большого объема новой информации.

Леонид Яковлевич Дубовский – д-р техн. наук, физик-электронщик, президент «Фонда «Технологии будущего» г.С.Петербург. тел.8(812)-261-27-70

ФОНД ФГУП «ГИПРОЦВЕТМЕТ»

располагает новейшими разработками проектов строящихся и подлежащих реконструкции горно-обогатительных и горно-металлургических предприятий с подземным и открытым способами разработки месторождений полезных ископаемых, с применением новейших компьютерных горно-геологических программ, принятых крупнейшими западными инжиниринговыми фирмами и банками.

Вариант 1.

Геологический отдел института проводит исследовательские работы по анализу, экспертной оценке состояния и перспективами развития минерально-сырьевой базы черной и цветной металлургии, детальной разведки месторождений, проектированию эксплуатационных и постоянных кондиций и подсчету запасов руд.

Вариант 2.

Институт готов осуществить:

- обоснование инвестиций в строительство;
- технико-экономическое обоснование;
- проект, рабочие проекты и рабочую документацию на строительство и реконструкцию любого горно-обогатительного и горно-металлургического предприятия цветной металлургии с учетом новейших открытий и разработок.

Вариант 3.

Институт разработает проект строящейся и реконструируемой обогатительной фабрики с применением новейших технологий в области селективной флотации руд и флотационного обогащения шлаков металлургических переделов.

Вариант 4.

Институт разработает проектную документацию на объекты по производству газообразного хлора, растворов каустической соды и соляной кислоты (для химической, металлургической и нефтехимической

отраслей промышленности, а также для сельского хозяйства).

Вариант 5.

Институт готов разработать проектную документацию для комплексов по переработке и утилизации твердых промышленных и бытовых отходов.

В состав комплекса входит:

- сортировка с получением вторичных сырьевых ресурсов;
- получение биогаза (метана) с целью его использования в качестве топлива;
- переработка (рециклинг) вторичных сырьевых ресурсов с получением товарной продукции (утеплитель, строительная плитка, пластмассы и пр.);
- переработка остатка ТБО после сортировки и использования органической части (для получения биогаза) в барботируемом шлаковом расплаве печи Ванюкова;
- обогрев теплиц с использованием вторичных тепловых ресурсов.

Срок окупаемости такого комплекса 4-5 лет с начала эксплуатации.

Вариант 6.

Институтом «Гипроцветмет» разработана проектная документация на агрегат для автогенной выплавки свинца и технологию кислородно-факельной плавки свинецсодержащей шихты – процесс

КИВЦЭТ-ЦС.

Данный процесс обеспечивает высокую экономическую эффективность и надежную охрану окружающей среды.

Вариант 7.

Институт осуществляет разработку проектной документации предприятий по производству рения. (Такие объекты построены на Жезказганском, Балхашском ГМК и Чимкентском свинцовом заводе).

Вариант 8.

Институт осуществляет разработку проектной документации на агрегат и технологию факельно-

барботажной плавки различных видов сульфидного сырья с извлечением всех ценных компонентов. Технология плавки и агрегат защищены многочисленными патентами.

Вариант 9.

Институт осуществляет разработку проектной документации для предприятий по переработке вторичного сырья цветных металлов с получением алюминиевых, медных и других слитков или чушек, а также катанки и проката из этих металлов.

Работы институтом выполняются на договорной основе и строго в оговоренные сроки.

*Технический отдел ФГУП «Гипроцветмет»
конт.тел.216-77-85, 217-34-84*

Е.В.Голомолзин

ПУТИ ПРОТИВОСТОЯНИЯ ТОРМОЖЕНИЮ ВНЕДРЕНИЯ ИЗОБРЕТЕНИЙ (На примере судьбы Perpetuum Mobile)

Мы вступили в третье тысячелетие. Недавняя фантастика стала реальностью. Изобретены вечные двигатели. Несколько вариантов. Они с великим трудом пробивают себе право на жизнь. Что это? – Закон естественного отбора? – Открытие должно пройти проверку на жизнеспособность?.. Новые направления закладываются обычно одиночками, мыслящими иначе, чем все. Новое трудно воспринимают окружающие. Почему все это происходит? Каковы причины "всемирного бойкота" и как с ними бороться?

Таких причин несколько.

Во-первых, всем известна огромная сила веры в якобы "невозможное". Столетиями людям внушали мысль о невозможности создания вечного двигателя. Во многих государствах академии наук наложили запрет на «вечные двигатели». Одно только упоминание о них просто-напросто отключает разум человека от принятия таких устройств.

Необходимо плавно менять сознание людей – от «Не может быть!» до «Где-то я это слышал» и «Кто же этого не знает!» Здесь велика роль средств массовой информации. Можно указать аналоги «вечных двигателей», уже используемых в быту. Можно обратить внимание на Природу: планеты вокруг Солнца вращаются? Еще как! Вселенная расширяется? Со страшной силой! Ну, чем не вечный двигатель?! Значит, Природа его не запрещает!

Нужно также использовать вариант внедрения Perpetuum Mobile под кодовым названием «Хамелеон».

Поскольку название «вечный двигатель» набило оскомину, лучше предлагать его как «усилитель мощности», «гравитационный двигатель» или что-то в этом роде. По крайней мере, это не вызовет психологического отторжения.

На первом этапе не следует раскрывать всех возможностей установки. Представьте

себе следующую картину. В магазин поступает «экономичный электрообогреватель». Экономичность его заключается в том, что он некоторое время может работать отключенным от электросети.

Покупатель приносит его домой и включает в розетку. Обогреватель исправно работает. При выключении из сети он продолжает работать. Ничего странного – в инструкции написано, что так и должно быть! Но с течением времени выясняется, что установку вообще можно не включать в сеть, и она будет исправно работать. Секрет раскрыт, но «поезд ушел» – производство «вечного двигателя» налажено, он имеется в каждом доме.

Во-вторых, страх изобретателей потерять свою идею, быть обманутым, лишиться доходов от внедрения разработки. Как следствие, возникает подозрительность, скрытность, что порождает, в свою очередь, сомнения инвесторов и чиновников в реальности существования машины. Ситуацию усугубляет то, что разработчики боятся показывать действующие образцы, опасаясь разглашения секрета его работы.

Многое зависит от личности самого изобретателя. Кто-то мудрый сказал: «Чего боишься, то и получаешь». Боишься потерять изобретение – обязательно его потеряешь. Если не украдут, то не реализуешь. Не следует также забывать, что «свято место пусто не бывает»: ты не используешь, другие придумают и реализуют. Есть, к тому же, еще один важный момент.

Говорят, что «идеи витают в воздухе». Это означает, что изобретатель является всего лишь приемником, а идеи, принятые им, принадлежат всем. Так, может лучше не держать при себе то, что получил свыше, а отдать всем? Кстати, есть множество примеров, когда люди, поступая так, становились

одновременно знаменитыми и богатыми.

В-третьих, есть опасность, что неожиданное появление вечных и неисчерпаемых источников энергии может подорвать мировую экономику, вызвать массовое разорение предприятий, безработицу и хаос. Возможно. Поскольку главной ценностью в мире являются не доллары, золото и бриллианты, а **энергоресурсы**. Без них жизнь цивилизации прекратится почти мгновенно.

С другой стороны, представьте, что у каждого человека на руках окажется безумное количество денег и драгоценностей. Это может окончиться катастрофой. Готово ли человечество принять бесценный дар в виде дармовой энергии и не деградировать при этом?

*Для того, чтобы убедиться, что изобретение своевременно, а значит жизнеспособно, можно воспользоваться различными системами прогноза. Так, прогноз петербуржца Станислава Варварина, открывшего циклы человеческой жизнедеятельности, убедительно показал **завершение цикла использования горючих ископаемых в ближайшие десятилетия**. А это означает, что грядет эра новых источников энергии. В последние годы идет вал изобретений в области «вечной энергетики».*

Мы подошли к изобретениям, которые не внедряются ввиду своей преждевременности. Первый признак этого – неудачи, которые вдруг сваливаются на голову изобретателей.

*Как поступить в данной ситуации? Ввиду того, что изобретатели – народ увлеченный, они часто не замечают нависшей над ними угрозы, продолжают работать и порой рано уходят из жизни. По этой причине можно было бы **создать группу поддержки для отслеживания ситуации**. Ее задача – вовремя сказать: «Стоп! Дальше двигаться опасно!» В этом случае изобретателю лучше на время отложить «опасную» разработку и заняться другой.*

В-четвертых, имеет место противодействие различных монополий – нефтяных, газовых, лесных и прочих. Можно привести множество примеров, когда крупными концернами скупались и прятались «под сукно» технические разработки, намного превосходящие существующие аналоги. Понятно, что организациям, занимающимся профилактикой СПИДа, невыгодно появление эффективных препаратов, поскольку это лишает их гигантского финансирования. Так и нефтяным монополиям вечный источник энергии – что кость в горле.

Ждать необязательно. Можно подыскать подходящую кандидатуру, создать группу или партию и продвигать ее к власти. А, придя к власти, лидер изобретателей целенаправленно займется внедрением новейших технологий.

Можно создать условия, чтобы новые

технологии стали востребованы. Например, жители Белоруссии и Украины сейчас крайне заинтересованы в альтернативных источниках энергии. Почему? Да потому, что люди там платят огромные деньги за газ и тепло. Они созрели для «вечных двигателей»! Если и дальше будут взвинчивать цены на отопление, бензин и электричество, очень быстро народ бухнет кулаком по столу и потребует: «Давай альтернативу!»

Можно также использовать методику «разгрузки событий». Что это такое? Вспомните, как «разряжают» снежные лавины. По ним изредка стреляют из пушки. При этом маломощные лавины сходят, не представляя большой опасности. Таким образом, суммарная энергия сошедших лавин равна энергии большой лавины, а ущерб при этом минимальный.

Точно так же, когда у изобретателя складывается критическая ситуация, группе поддержки следует «разрядить» обстановку. При этом сумма мелких неприятностей будет достаточна, чтобы нейтрализовать критическую ситуацию, а вред окажется минимальным.

Пятая причина состоит в том, что Мир представляет собой некую саморегулирующуюся систему и не дает проявляться техническим разработкам, которые могут нарушить ее равновесие. Вспомним, что подводную лодку и вертолет придумал еще Леонардо да Винчи, но появились они спустя много столетий, когда сознание людей было готово воспринять эти новинки.

*Так что же, сидеть сложа руки и ждать, когда придет время? – Нет. Наверняка, есть изобретения, которые не относятся к разделу преждевременных. **Многие разработки, в частности, губит эгоизм самих изобретателей.***

Чтобы ответить на вопрос, как внедрить революционную технологию, можно обратиться к истории, которая изобилует подобными примерами.

Блестящей иллюстрацией этому является повесть братьев Стругацких «За миллиард лет до конца света». У главных героев книги начинались всевозможные неприятности, как только они подходили к решению какой-либо важной проблемы: некая сила оставалась им, сначала мягко, а потом все более жестко, показывая, что полученные знания на данном этапе развития могут быть опасны для мира. Существует даже такое понятие, как «преждевременные знания».

В общем, безвыходных ситуаций не бывает. **Важно не зазнаваться, смотреть на шаг вперед и быть бдительным. «Ищите, да обряцете!»**

Голомолзин Евгений Валентинович, (г. Санкт-Петербург, тел.(812)-109-77-23)

В ГОСГОРТЕХНАДЗОРЕ РОССИИ



**ФЕДЕРАЛЬНЫЙ
ГОРНЫЙ И ПРОМЫШЛЕННЫЙ
НАДЗОР РОССИИ
(Госгортехнадзор России)**

А. Лукьянова ул., д.4, корп.8, Москва, 105066
Телефон: (095) 263-97-75 Факс: (095) 261-60-43
E-mail: gosnadzor@gosnadzor.ru
http://www.gosnadzor.ru
ОКПО 00029618, ОГРН 1027739610425
ИНН/КПП 7710124814/770101001

22. 10. 2003 № *09-32/577*

На № _____ от _____

Руководителям горнодобывающих и
нефтегазодобывающих
организаций

О решении семинара

Управление по надзору за охраной недр и геолого-маркшейдерскому контролю Госгортехнадзора России направляет решение семинара «О повышении полноты и комплексности использования запасов полезных ископаемых при их добыче и переработке», проведенного в г.Анапа в октябре 2003 года.

Прошу обеспечить реализацию указанного решения.

Начальник Управления по надзору за охраной недр
и геолого-маркшейдерскому контролю

В.В.Грицков

УТВЕРЖДЕНО
Заместителем Начальника
Госгортехнадзора России
А.И.Субботиным
«20» октября 2003 г.

РЕШЕНИЕ

**семинара Госгортехнадзора России
«О повышении полноты и комплексности использования
запасов полезных ископаемых при их добыче и переработке»**

г. Анапа

6-10 октября 2003 г.

В последние годы накоплен позитивный опыт научной и производственной деятельности в области разработки и внедрения высокоэффективных технологий по снижению потерь минерального сырья.

Растут объемы капиталовложений в сфере недропользования. Интересы эффективного использования инвестиционных средств предопределяют необходимость исследовательских и экспериментальных работ по разработке новых решений, направленных на снижение затрат при максимально полном и комплексном использовании запасов полезных ископаемых.

Имеющиеся на сегодняшний день научные и практические разработки в области ресурсосберегающих технологий в соответствии с изменившимися экономическими условиями хозяйствования горно- и нефтегазодобывающих организаций необходимо совершенствовать и дополнять.

Создание при недропользовании стройной прозрачной системы государственного регулирования недропользования, включая вопросы контроля, адаптированной к условиям рыночной экономики, способно резко повысить привлекательность российского

рынка для отечественных и иностранных инвесторов.

Для создания благоприятных условий развития минерально-сырьевого комплекса актуальное значение имеет дальнейшее совершенствование законодательного и нормативного обеспечения горных работ, гармонизация отечественных требований с международными.

В целях оптимизации взаимодействия недропользователей и государства необходимо широкое привлечение к разработке проектов законодательных актов и нормативно-методических документов специалистов горнодобывающих и горноперерабатывающих организаций, научных и общественных организаций горного профиля. При этом следует отметить положительный опыт деятельности рабочей группы Госгортехнадзора России по законодательству о недрах, подготовившей с участием ведущих горно- и нефтегазодобывающих организаций первоочередные поправки к Закону Российской Федерации «О недрах», включившие актуальные предложения по совершенствованию действующего законодательства.

Следует отметить проделанную Госгортехнадзором России работу по кодификации требований ох-

раны недр в рамках вновь принятых «Правил охраны недр» и «Инструкции по производству маркшейдерских работ», своевременное распространение их действия на вопросы добычи углеводородного сырья, высокое качество этих и иных обновленных документов.

Остается актуальным повышение эффективности реализации требований законодательства о недрах по рациональному использованию и охране недр при добыче стратегических видов минерального сырья.

Для эффективной защиты государственных интересов при использовании ресурсов недр необходимо более полное бюджетное финансирование работ по научному обоснованию технических нормативов, с включением соответствующей тематики в действующую Федеральную целевую программу «Экология и природные ресурсы России (2002-2010 гг.)».

Для повышения экономической эффективности использования минерально-сырьевого потенциала России важное значение имеет развитие механизмов саморегулирования в области использования и охраны недр. В этой связи особое значение приобретает разработка и реализация мероприятий по охране недр Межотраслевой научно-технической программы «Промышленная безопасность и охрана недр России», включая вопросы создания прогрессивных ресурсосберегающих технологий. При этом следует отметить положительный опыт использования попутного нефтяного газа низкого давления для производства электрической и тепловой энергии непосредственно в районе нефтепромыслов, а также улавливания легких фракций углеводородов при хранении их в резервуарных парках.

При осуществлении контрольно-надзорной деятельности за охраной недр в целях повышения качества производства маркшейдерских работ, развития механизмов саморегулирования в данной области, включая маркшейдерский аудит, добровольную аккредитацию организаций и аттестацию специалистов целесообразно полнее использовать потенциал «Союза маркшейдеров России», его территориальных подразделений и организаций, других общественных организаций горного профиля.

Актуальной является разработка ряда технических регламентов в целях реализации Федерального закона "О техническом регулировании".

Заслушав и обсудив доклады и сообщения, обменявшись мнениями, участники семинара считают необходимым рекомендовать:

1. Госгортехнадзору России:

1.1. Продолжить работу с научными, проектными и иными организациями, занимающимися разработкой и внедрением прогрессивных технологий, повышающих уровень извлечения полезных ископае-

мых при их добыче и переработке, с целью обмена опытом по рассматриваемым проблемам и ускорения их решения.

1.2. В целях реализации Федерального закона «О техническом регулировании» включить в число приоритетных разработку проектов технических регламентов «О производстве горных работ» и «О производстве маркшейдерских работ» (на базе соответственно «Правил охраны недр» и «Инструкции по производству маркшейдерских работ»).

1.3. Совместно с заинтересованными научными, горно- и нефтегазодобывающими организациями ежегодно проводить семинар по проблемам внедрения прогрессивных ресурсосберегающих технологий при разработке месторождений полезных ископаемых на базе ЛОК «Витязь» (г.Анапа) в первых числах октября.

1.4. Направить письма руководителям территориальных органов Госгортехнадзора России, министерствам и ведомствам, организациям с предложением о поощрении участников семинара, выступивших с наиболее интересными докладами.

1.5. Довести настоящее решение до сведения заинтересованных министерств и ведомств, основных горно- и нефтегазодобывающих организаций.

2. Руководителям горно- и нефтегазодобывающих организаций:

2.1. Активизировать работу по обновлению устаревшего оборудования и проектной документации, а также внедрению прогрессивных технологий, повышающих уровень извлечения минерального сырья при его добыче и переработке, включая технологии малой газовой энергетики и улавливания легких фракций углеводородов при хранении в резервуарных парках.

2.2. Включить в планы научно-исследовательских работ на 2004 г. актуальную тематику по совершенствованию законодательного и нормативно-методического обеспечения недропользования, производства геолого-маркшейдерских работ с целью формирования Межотраслевой научно-технической программы «Промышленная безопасность и охрана недр России».

2.3. Направить в заинтересованные министерства и ведомства предложения по совершенствованию системы государственного регулирования отношений недропользования с целью повышения экономической эффективности использования минерально-сырьевых ресурсов.

2.4. Полнее использовать потенциал общественных организаций горного профиля для повышения качества геологического и маркшейдерского обеспечения горных работ, экономической эффективности использования минерально-сырьевых ресурсов.

Начальник Управления по надзору
за охраной недр и геолого-
маркшейдерскому контролю

В.В.Грицков

В.В.Грицков

О ПОВЫШЕНИИ ПОЛНОТЫ И КОМПЛЕКСНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗАПАСОВ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ ПРИ ИХ ДОБЫЧЕ И ПЕРЕРАБОТКЕ

(Выступление на межотраслевом семинаре 7 октября 2003 г. в г. Анапа)

Состояние и перспективы освоения минерально-сырьевой базы России позволяют устойчиво удовлетворять потребности страны в основных видах минерального сырья.

В то же время многие месторождения осваиваются некомплексно, что ведет к необоснованному росту объемов добычи полезных ископаемых, строительству новых предприятий, увеличению вредного воздействия горнодобывающей промышленности на окружающую среду.

Несмотря на падение объемов добычи нефти, особенно в регионах Западной Сибири, ресурсы нефтяного газа выросли по сравнению с 1997 г. на 1,9 млрд.м³ и остаются практически без изменений на протяжении последних четырех лет. Это объясняется увеличением объемов добычи нефти по нефтегазовым месторождениям с высокими газовыми факторами, особенно по Сургутскому, Варьеганскому (Бахилловская группа), Пуловскому и Лугинецкому районам Западной Сибири.

В настоящее время на большинстве нефтяных месторождений все необходимые сооружения для использования газа (система промысловых газопроводов, компрессорных станций низкого и высокого давления, установки осушки и очистки от сероводорода и газоперерабатывающие заводы) построены, и уровень использования газа по основным нефтедобывающим районам составляет 80-98% ресурсов добываемого вместе с нефтью газа. Основные объемы из 8 млрд.м³ сожженного за 8 месяцев 2002 г. газа приходятся на нефтяные месторождения, распо-

женные в Пурском, Варьеганском, Нефтеюганском и Ноябрьском районах Тюменской и Томской областях (Лугинецкое).

Затягивание (более 10 лет) ОАО "Сибнефтегаз-переработка" строительства Бахилловской компрессорной станции приводит к тому, что только с 1999 по 2002 г. по Бахилловской группе месторождений сожжено более 2,0 млрд.м³ газа.

Принимая во внимание тяжелое финансово-экономическое положение ОАО "Сибнефтегаз-переработка", Госгортехнадзор России и Минэнерго России неоднократно обращались к руководству ОАО "Варьеганнефтегаз", НК "Сиданко" и ОАО "Негуснефть" с предложениями ускорить решение вопроса по строительству Бахилловской компрессорной станции.

Аналогичное положение сложилось по Харампурской группе месторождений ОАО "Пурнефтегаз". Несмотря на разработку нескольких технико-экономических обоснований у ОАО "Пурнефтегаз", до настоящего времени отсутствует четкая программа действий.

Анализ состояния дел с использованием ресурсов нефтяного газа, его переработкой и использованием полученной продукции показывает, что, несмотря на принимаемые меры, положение в этой области остается неудовлетворительным.

Основные показатели извлечения сопутствующих компонентов из углеродного сырья при переработке за 1996–2002 гг. в % к количеству полезных компонентов в перерабатываемом сырье представлены в следующей таблице:

Сопутствующие компоненты	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Сера из нефтяного газа	71,9	79,6	73,1	71,6	76,4	72,4	79,0
Гелий из нефтяного газа	0	0	0	0	0	0	0
Этан из нефтяного газа	44,0	35,1	27,2	22,5	17,3	20,9	46,7
Сера из природного газа	99,2	99,3	99,3	99,3	99,3	99,3	99,3
Гелий из природного газа	58,7	47,9	50,6	47,7	53,1	48,7	58,5
Этан из природного газа	34,1	10,7	11,5	11,8	11,2	11,3	12,6

Примечание: показатели представлены по данным Госкомстата России.

Одной из основных проблем в области использования нефтяного газа является неадекватная ценовая и налоговая политика, при которой проекты по использованию газа остаются инвестиционно непривлекательными и непосильными для отдельных компаний.

Повышение уровня комплексности использования минерального сырья продолжает оставаться в числе важнейших геолого-технологических и экономических задач. В настоящее время недостаточная комплексность добычи и переработки полезных ископаемых приводит по экспертным оценкам к потерям

до 20-30% учтенных в недрах запасов.

Медленно разрабатывается и внедряется новая техника, прогрессивные малоотходные и безотходные технологии, обеспечивающие более полную и глубокую переработку полезных ископаемых. Остается низким уровень утилизации вскрышных и вмещающих пород, а также отходов горно-металлургического производства, в первую очередь для получения высокоэффективных строительных материалов.

Несовершенство или отсутствие эффективных, экономически оправданных технологий обогащения и

извлечения полезных компонентов является дополнительным фактором, сдерживающим вовлечение в широкую промышленную эксплуатацию ряда новых крупных месторождений с рядовыми и бедными рудами. Это относится, прежде всего, к ряду уникальных и крупных по запасам месторождений рудного золота с упорными золото-мышьяковистыми сульфидными рудами в Красноярском крае, Иркутской обл., Республике Саха (Якутия), Чукотском АО.

Отсутствие совершенной технологии обогащения высокофосфористых марганцевых руд сдерживает промышленное освоение Порожинского месторождения в Красноярском крае и Усинского в Кемеровской обл. и, как следствие, получение крайне необходимого стране марганца и его соединений. Остро стоит вопрос разработки прогрессивных технологий по освоению Удоканского месторождения медных руд в Читинской обл., вкрапленных хромовых руд в районе Урала и Кольского п-ова, титан-циркониевых песков в Тамбовской, Нижегородской, Томской, Омской и Новосибирской областях.

В частности, в больших объемах при добыче теряются попутный газ, сера, что, кроме прямых экономических потерь, оказывает отрицательное влияние на окружающую среду. На Норильском металлургическом комбинате при плавке медно-никелевых руд не извлекается значительное количество платиноидов и кобальта.

Наиболее значимые потери имеют место на стадии переработки добытых руд. При этом в отвалах предприятий разубоживаются и безвозвратно теряются многие ценные компоненты, содержащиеся в добываемых рудах. Так, апатито-нефелиновые руды Хибинской группы месторождений имеют комплексный состав. В них содержится около 40% апатита, 40% нефелина, 1,5-2% сфена, 0,5-1,5% титаномагнетита и 5-6% эгирина. В настоящее время в основном используются как фосфорное сырье, из них извлекается апатит и примерно 10% нефелина для получения глинозема.

Из-за несовершенства технологических схем переработки полиметаллических руд ОАО "Солнечного ГОК" («Дальневосточная горная компания») значительно недоизвлекаются из руды основные металлы (олово, медь, вольфрам, свинец, цинк) и связанные с ними серебро, висмут, золото, индий.

Важной проблемой использования минерально-сырьевой базы является повышение извлечения золота из комплексных руд медных, свинцово-цинковых, медно-никелевых и других месторождений (потери достигают 40%), а также внедрение нетрадиционных технологий извлечения золота из бедных и труднообогатимых руд.

По экспертным оценкам, только в отходах свинцово-цинковой, никель-кобальтовой, вольфрамо-молибденовой, алюминиевой отраслях промышленности содержится (млн.т): меди – 8,0; свинца – 1,0; цинка – 9,0; никеля – 2,5; молибдена – 0,1; порядка 1,0 тыс.т золота и 12,0 тыс.т серебра и другие полезные компоненты, в том числе редкие и рассеянные элементы.

Несмотря на то, что имеется дефицит в некоторых видах минерального сырья, уровень утилизации

горнопромышленных отходов остается крайне низким.

Так, по данным обобщения государственной отчетности по форме 71-тп:

объем производства вскрышных (вмещающих) пород и отходов обогащения по основным видам полезных ископаемых черной и цветной металлургии в 2001 г. составил 215, 5 млн.м³, в том числе вскрышных (вмещающих) пород 112,9 млн.м³ (52,4%) и отходов обогащения 102,6 млн.м³ (47,6%).

Фактически использовано 57,4 млн.м³ отходов или 26,6% общего годового объема производства. В том числе вскрышных (вмещающих) пород – 12,4% и отходов обогащения 14,2%. Использование вскрышных (вмещающих) пород от объема их производства составило 26,6 млн.т или 23,6 %, а отходов обогащения – 30,7 млн.т или 29,9%. Использование отходов по основным направлениям составило:

- для производства закладочных материалов и забутовки горных выработок, в том числе – 10,7%
- вскрышных (вмещающих) – 0,3%
- отходов обогащения – 10,4%
- для производства стройматериалов, включая отсыпку балласта, в том числе – 72,7%
- промплощадок, автодорог, гидротехнических сооружений
- вскрышных (вмещающих) – 32,2%
- отходов обогащения – 40,5%
- для засыпки разрезов и карьеров (внутренние отвалы), в том числе – 6,6%
- вскрышных (вмещающих) – 4,0%
- отходов обогащения – 2,6%
- для иных нужд – 10%

При этом объем производства и использования отходов на предприятиях цветной металлургии почти на порядок меньше, чем в черной металлургии. Использование отходов вскрышных (вмещающих) пород в основном связан с производством строительных материалов, а отходов обогащения – с производством закладочных материалов и забутовкой горных выработок. Следует отметить, что 78% предприятий не используют отходы обогащения. В то же время около 40% предприятий имеют высокий процент (50-100%) использования вскрышных (вмещающих) пород.

Небольшой процент использования отходов обогащения связан в первую очередь с тем, что отходы переработки руд цветных металлов, как правило, содержат не только так называемые основные компоненты, но и сопутствующие. Так как сопутствующие компоненты извлекаются попутно с основными, то их большая часть остается в отходах переработки. В частности, отходы обогащения медных руд содержат до 10 компонентов (ОАО "Святогор" – 7; ЗАО "Урупский ГОК" – 6; ОАО "Гайский ГОК" – 10; ОАО "Учалинский ГОК" – 10 и т.д.). Отходы свинцовых цинковых руд до 6 (ОАО Салаирский ГОК" – 6, ОАО "Дальполиметалл" – 5 и т.д.), оловосодержащих руд от 3 до 9 (ЗАО "ГРК Хрустальненская", ООО "Дальневосточная ГК" и др.). Эти отходы по тем или иным компонентам могут

В ГОСГОРТЕХНАДЗОРЕ РОССИИ

представлять промышленную ценность и сохраняются в спецхранилищах (хвостохранилищах).

Использование отходов обогащения в качестве закладочного материала и других целей без доизвлечения ценных компонентов влечет за собой рост безвозвратных потерь и снижает комплексность использования добытого минерального сырья.

Одним из примеров комплексного подхода утилизации горных отходов является реализация федеральной и областной программы «Переработка техногенных образований Свердловской области». Целью программы является комплексная переработка техногенных образований с одновременной утилизацией отходов производства, а, следовательно, уменьшением антропогенной нагрузки на окружающую среду и здоровье населения области, снижение социальной напряженности в горнопромышленных центрах за счет создания новых и технического перевооружения существующих рабочих мест.

За период реализации программы (с 1997 г.) переработано свыше 44 млн.т техногенных отходов, из которых произведено продукции более чем на 14 млрд.руб. (ОАО "Нижнетагильский МК", ОАО "Высокогорский ГОК", ОАО "Качканарский ГОК "Ванадий", ОАО "Среднеуральский металлургический завод", ОАО "Ураласбест", ОАО "Уралэлектромедь", ОАО "Святогор" и др.). Экономия от строительства, реконструкции и содержания объектов хранения отходов, необходимых для размещения переработанных за период действия программы техногенных образований, составляет 160 млн.руб.

Так, на ОАО «Нижнетагильский МК» реализуется проект по переработке отвальных шлаков на комплексе большой мощности с максимальным извлечением металла, с получением шлаковой продукции для дорожного строительства производительностью 1 млн.т в год. Технология является безотходной.

На ОАО «Качканарский ГОК «Ванадий» реализуется проект «Производство оксида скандия, титанового концентрата и двуоксида кремния для стройиндустрии при комплексной переработке отходов обогащения титаномагнетитовых руд».

В стадии реализации находятся проекты:

- «Переработка отходов обогащения железных руд, рекультивация Черемшанского шламохранилища» на ОФ СП «Эконт». В результате опытно-промышленных испытаний проводились отработка технологического и реагентного режима переработки медьсодержащих хвостов Черемшанского хвостохранилища;

- «Переработка отвальных шлаков медеплавильных предприятий Свердловской области». Разработана технология обогащения шлака на ОФ ППМ ОАО «Уралэлектромедь» с объемом переработки до 500 тыс.т и на ОФ ОАО «СУМЗ» объемом до 1 млн.т в год;

- «Комплексная переработка пылей, промпродуктов и отходов производства меди». Текущее количество конверторных цинксодержащих пылей на ППМ ОАО «Уралэлектромедь» составляет 4 тыс.т в год.

Разработка технологии их переработки позволяет гидрометаллургическим способом извлечь цинк, свинец, сурьму, олово, медь, золото, серебро;

- «Комплексная переработка отвалов бедных асбестовых руд и отходов производства на ОАО «Ураласбест». Предлагается перерабатывать в год 3500 тыс.т отходов.

Разработан проект строительства предприятия по производству магния из отходов асбестового комбината.

От уровня рационального и комплексного использования запасов полезных ископаемых напрямую зависит экономическая эффективность использования минерально-сырьевого потенциала России - основы ее экономической безопасности.

Несмотря на некоторую стабилизацию в последние годы в горнодобывающей промышленности, отдельные предприятия и отрасли находятся в сложном экономическом положении, обусловленном низкой обеспеченностью рентабельными к отработке запасами, нестабильностью мировых цен на минеральное сырье и т.п. (Приморский край – руды цветных металлов и уголь, Хабаровский край – оловодобыча, Оренбургская обл. – добыча асбеста и др.). Такое положение зачастую влечет за собой приостановку горных работ, отклонения от принятых проектных решений, что осложняет поддержание горных выработок, негативно влияет на состояние рационального недропользования.

В целом неправильное ведение горных работ обуславливает потери полезных ископаемых – невозобновимого вида природных ресурсов, длительные простои и неритмичность работы горного производства, преждевременное выбытие добычных мощностей, что приводит к значительному экономическому ущербу как для пользователей недр, так и для бюджетов всех уровней.

Реализация мероприятий по охране недр в части внедрения прогрессивного технологического оборудования и технологий позволила, несмотря на снижение качества добываемой руды, сохранить или повысить извлечение полезных компонентов при переработке руды (например, железа в железный концентрат – ОАО «КМАруда» – на 1,4%, ОАО «Лебединский ГОК» – на 0,7%, ОАО «Михайловский ГОК» – на 0,5%; меди в медный концентрат – ЗАО "Ормет" – на 0,8%).

На горнодобывающих и горноперерабатывающих предприятиях, благополучных в экономическом отношении, продолжается совершенствование технологий и финансирование мероприятий, направленных на повышение уровня извлечения полезных ископаемых и охраны недр. Так, по инициативе Госгортехнадзора России, для обеспечения оптимального соотношения ежегодной добычи различных типов руд разработана и утверждена «Программа развития рудной базы ЗФ ОАО «ГМК «Норильский никель» на 2001-2010 гг. и до 2025 г.». В Программе предусматривается значительный рост объемов добычи "бедных" (медистых, вкрапленных) руд, обеспечивающих планомерную отработку месторождений. В связи с

этим на рудниках ОАО "ГМК "Норильский никель" наметилась тенденция увеличения добычи и переработки "бедных руд". Так в текущем году добыча медистых руд повысилась на 5,5% по сравнению с 2001 г. и составит 22,8% общего количества добываемых типов руд.

По предложению Оренбургского управления в целях обеспечения охраны зданий и сооружений на земной поверхности, безопасности ведения горных работ ОАО "Илецксо́ль" (Оренбургская обл.) на руднике №2 усилен контроль за устойчивостью целиков и прогибом потолочин отработанных камер, который осуществляется с привлечением специалистов институтов ВНИМИ и ВНИИГ.

Также по предложению Оренбургского округа ОАО "Гайский ГОК" (Оренбургская обл.) продолжены работы по подготовке запасов глубоких горизонтов Гайского месторождения и реконструкции подземного рудника, намечена доработка законтурных запасов карьера №2. Наряду с выполнением работ по реконструкции фабрики, в технологическую схему обогащения вносятся изменения, учитывающие переработку руд с других месторождений ("Яман-Касы", "Летнее", "Барсучий Лог"), имеющих существенные особенности вещественного состава, и продолжают поиски и испытания новых селективных флотореагентов и комбинированных методов по оптимизации процесса извлечения.

Завершена реконструкция Учалинской ОФ (Республика Башкортостан), превратившая ее в крупное (производительностью 3,5 млн.т руды в год) современное производство. Значительно повысилось извлечение металлов в концентраты (на 4-5%), внедрение пресс-фильтров позволило отказаться от сушки концентратов, что улучшило экологическую ситуацию вокруг фабрики, исключило потери металлов с дымами.

На Ирокиндинской обогатительной фабрике (Бурятское управление) завершено строительство участка рудосортировки дробильного комплекса. Внедрение узла рудосортировки позволит сократить количество обогащаемой руды, повысить содержание золота в руде на 1,0 г/т (с 9,9 до 10,9 г/т).

Артели старателей Хабаровского, Красноярского края, Амурской, Иркутской, Читинской областей, а также Республики Бурятия ведут работу по сбору и дополнительной переработке шлиховых продуктов, по внедрению новых технологий и приборов по улавливанию тонкого и мелкого золота.

Своевременное изменение технологической схемы переработки золотосодержащих руд на Многовершинной фабрике (Хабаровский край) позволило поднять извлечение золота до 94,5%.

Ведется работа по внедрению и освоению технологии "кучного выщелачивания", позволяющей включать в отработку не только труднообогатимые золотосодержащие руды, но и хвосты гравитационно-

го обогащения: ОАО "Забайкальский ГОК" (Читинская обл.), ОАО "Покровский рудник", ООО "ГРК "Апсакан" (Амурская обл.), ФГУП "Рудник Веселый", ООО "А/с "Поиск" (Алтайский край), Башкирская золотодобывающая компания и др.

Тем не менее, на многих производствах из-за несовершенства перерабатываемых технологий значительная часть полезных ископаемых продолжает теряться с отходами их переработки.

Так, при существующем технологическом уровне переработки шлаков медеплавильного производства на Урале (флотация) товарным продуктом является только медный концентрат, в который извлекается медь и драгметаллы. Другие полезные компоненты шлаков (цинк – от 2,3 до 30%, железо – от 25 до 30%) из них флотацией не извлекаются и теряются безвозвратно.

Актуальной задачей остается совершенствование проектной документации на разработку месторождений минерального сырья, особенно стратегических видов, внедрение прогрессивных малоотходных и ресурсосберегающих технологий добычи и переработки полезных ископаемых с целью повышения экономической эффективности недропользования, сокращения потерь полезных ископаемых.

Для ее реализации необходимо в рамках ФЦП "Экология и природные ресурсы России (2002-2010 гг.) (Минэкономразвития России, МПР России) сформировать специальную подпрограмму "Рациональное использование и охрана недр", в которой сосредоточить наиболее актуальные мероприятия, требующие государственной поддержки, включая ликвидацию "бесхозных" геологоразведочных скважин и иных горных выработок, разработку прогрессивных технологий добычи и переработки минерального сырья, совершенствование законодательных и экономических механизмов охраны недр.

Основными направлениями деятельности Госгортехнадзора России на 2003 г. в области рационального использования и охраны недр являются:

- совершенствование законодательства о недрах;
- обновление устаревшего оборудования и проектной документации, а также внедрение прогрессивных технологий, повышающих уровень извлечения минерального сырья при его добыче и переработке;
- сокращение административных ограничений в горном деле и совершенствование надзорной деятельности за охраной недр с целью создания благоприятных условий для развития минерально-сырьевого комплекса;
- повышение экономической эффективности разработки месторождений углеводородного сырья и драгоценных металлов за счет совершенствования геолого-маркшейдерского обеспечения горных работ.

Виктор Владимирович Грицков, начальник Управления по надзору за охраной недр и геолого-маркшейдерскому контролю Госгортехнадзора России

В ГОСГОРТЕХНАДЗОРЕ РОССИИ

Руководителям горнодобывающих, угледобывающих
и нефтегазодобывающих организаций

О ПЛАНАХ НИР НА 2004 ГОД

(05.08.2003 г. №№ 09-1/400, 09-1/399 и 09-1/397)

Опыт надзорной деятельности Госгортехнадзора России показывает, что требования ряда нормативно-технических документов по вопросам охраны недр, ранее утвержденных Госгортехнадзором СССР, Госгортехнадзором России, значительно устарели и не в полной мере отвечают действующему законодательству, современным условиям недропользования.

С принятием Федерального закона "О техническом регулировании" намечается реализация новых подходов в техническом регулировании производства горных работ, в соответствии с которыми основные технические требования необходимо перевести в разряд законодательных, для чего требуется осуществить разработку ряда законопроектов по вопросам охраны недр и геолого-маркшейдерского обеспечения горных работ.

В связи с изложенным, с целью совершенствования законодательного и нормативного обеспечения рациональной разработки месторождений полезных ископаемых, повышения экономической эффективности их освоения, а также создания благоприятных условий для деятельности пользователей недр, прошу рассмотреть вопрос о долевом участии и включении в план НИР Вашей организации на 2004 г. разработку:

1. Проектов новых редакций нормативно-технических документов:

Организациям всех отраслей

1.1. Условные обозначения для горной графической документации. (Госгортехнадзор СССР, 28.07.1970 г.).

Горнодобывающим организациям

1.1. Инструкция по наблюдениям за сдвижением горных пород и земной поверхности при подземной разработке рудных месторождений (Госгортехнадзор СССР 03.07.1986 г.).

Угледобывающим организациям

1.1. Инструкция по безопасному ведению горных работ у затопленных выработок (Госгортехнадзор России 30.05.1995 г.);

1.2. Инструкция о порядке согласования подрячки железных дорог на угольных и сланцевых месторождениях России (Госгортехнадзор России 10.01.1994 г.);

1.4. Правила охраны сооружений и природных объектов от вредного влияния подземных горных разработок на угольных месторождениях (ПБ 07-269-98).

Нефтегазодобывающим организациям

1.2. Методические рекомендации по применению "Инструкции по согласованию годовых планов развития горных работ" (для предприятий нефтяной и газовой промышленности).

Организациям всех отраслей

2. Проектов законодательных актов:

2.1. Технический регламент производства маркшейдерских работ;

2.2. Технический регламент производства горных работ (Горный Устав).

О принятом решении прошу информировать Управление по надзору за охраной недр и геолого-маркшейдерскому контролю Госгортехнадзора России.

*В.В.Грицков, начальник Управления по надзору за охраной
недр и геолого-маркшейдерскому контролю Госгортехнадзора
России*

Руководителям горных предприятий
и организаций

ОБ ИНФОРМАЦИОННОМ РЕСУРСЕ ПО ОХРАНЕ НЕДР

(Исх. №09-2/297 от 28.05.2003 г.)

Для повышения экономической эффективности разработки месторождений полезных ископаемых важное значение имеет поощрение деятельности по повышению объёмов выпуска продукции, продлению службы горных предприятий и сокращению горноподготовительных работ за счёт комплексного использования минерального сырья, сокращения потерь полезных ископаемых, предотвращения порчи запасов

или снижения их качества от вредного влияния горных работ, оптимизации параметров ведения работ и др.

В этих целях реализуется информационный проект «Кто есть кто в охране недр», анкета прилагается. Прошу дать соответствующие указания руководителям геологических, маркшейдерских и иных технических служб, обеспечивающих полноту выемки

В ГОСГОРТЕХНАДЗОРЕ РОССИИ

запасов, эффективную переработку добытого сырья, а также руководителям кадровых служб. При этом следует обратить особое внимание на ветеранов, внёсших значительный вклад в развитие Вашего предприятия.

Сведения анкет желательно подвергать литера-

турной обработке. За пример можно брать иные аналогичные информационные проекты: «Кто есть кто в угольной промышленности России», «Геологи и горные инженеры России» и др.

Приложение: «Анкета».

В.В.Грицков, начальник Управления по надзору за охраной недр и геолого-маркшейдерскому контролю Госгортехнадзора России

АНКЕТА

Приложение к письму «Об информационном ресурсе по охране недр» от 28.05.2003 г.

Предназначена для руководителей и инспекторского состава по охране недр территориальных органов Госгортехнадзора России, руководителей горнодобывающих и горноперерабатывающих предприятий, проектных, научных и учебных организаций горного профиля и специалистов, соответствующих геологических, маркшейдерских и иных технических служб, участвующих в обеспечении рационального использования недр, а также иных граждан, внёсших личный вклад в охрану недр.

1. Фамилия, имя, отчество.
2. Дата рождения: день, месяц, год.
3. Место рождения: город (село), район, область.
4. Базовое образование, квалификация.
 - 4.1. Год окончания школы, местонахождение (село, город), номер школы.
 - 4.2. Наименование вуза, год окончания вуза.
 - 4.3. Специальность.
 - 4.4. Квалификация.
5. Трудовой путь.
 - 5.1. Даты, названия должностей и организаций (для государственных служащих дополнительно – классный чин).
 - 5.2. Непосредственное участие или личное руководство реализацией программ, проектов, мероприятий, научных направлений и т.п.
6. Дополнительное образование.
 - 6.1. Даты завершения обучения, наименование видов обучения (аспирантура, докторантура, курсы повышения квалификации и т.д.), специальностей (курсы, направления) и учебных заведений.
 - 6.2. Даты присвоения, ученые степени (к.т.н., д.т.н.), наименования (направления) диссертаций.
 - 6.3. Даты присвоения, учёные звания (доцент, профессор и т.д.).
7. Участие в научно-технических горных обществах: дата, должность, наименование общества.
8. Творческий вклад в развитие горного дела (изобретения, научные публикации, монографии, создание научных школ, проектов законодательных и

нормативных документов, воспитание и подготовка специалистов и ученых и т.п.).

9. Награды:

9.1. Даты, наименования государственных наград (ордена, звания, медали, почетные грамоты Правительства Российской Федерации, государственные премии);

9.2. Даты, наименования ведомственных наградных знаков, званий, почетных грамот, премий, дипломов победителей конкурсов и участников мероприятий и т.д.

9.3. Даты, наименования общественных наград.

9.4. Даты, наименования иностранных поощрений (награды, почетное членство, наградные дипломы участников мероприятий и т.п.).

10. Владение иностранными языками, непосредственное участие в зарубежных мероприятиях (съездах, форумах, конференциях и т.п.) и в реализации проектов.

11. Увлечения и интересы, участие в научных, культурных и иных организациях.

12. Связь: почтовый адрес (рабочий или домашний телефон), телефон, факс, пейджер, электронная почта, интернет-сайт и т.п.

Согласен на использование вышеприведенных сведений в справочных изданиях, интернет – и иных информационных ресурсах.

Ф.И.О.

Дата

Подпись

Примечание: Структура анкеты носит рекомендательный характер и полнота её заполнения, а также введение дополнительных позиций определяются лицом, заполняющим анкету. Сведения для облегчения их восприятия желательно литературно оформить.

Анкета подаётся на интернет-сайт: <http://www.miningwork.com/> или на бумажном носителе в адрес Управления. При возможности, к бумажному варианту заполненной анкеты прилагается её электронная версия.



ИНФОРМАЦИЯ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОРНОГО И ПРОМЫШЛЕННОГО НАДЗОРА РОССИИ

17 декабря 2003 г. состоялось заседание коллегии Госгортехнадзора России по итогам работы в 2003 г. Рассмотрены также задачи на 2004 г. В работе коллегии приняли участие представители Администрации Президента Российской Федерации и аппарата Правительства Российской Федерации, Счетной палаты Российской Федерации, руководители федеральных органов исполнительной власти, профсоюзов России, организаций, осуществляющих деятельность в области промышленной безопасности, рационального использования и охраны недр, руководители управлений и отделов центрального аппарата и территориальных органов Госгортехнадзора России. С докладом выступал начальник Госгортехнадзора России В.М.Кульчечёв.

Деятельность Госгортехнадзора России в 2003 г. была направлена на реализацию Послания Президента Российской Федерации Федеральному собранию Российской Федерации, указов и поручений Президента, планов и постановлений Правительства Российской Федерации, на выполнение собственных планов и первоочередных задач, принятых на заседании коллегии Госгортехнадзора России на 2003 г.

Шла работа по повышению профилактической направленности государственного надзора за соблюдением требований промышленной безопасности и охраны недр. В рамках административной реформы выполнен начальный этап по выявлению избыточных функций, реализовывались мероприятия по их исключению и оптимизации. Велась инвентаризация основных правил промышленной безопасности для создания нормативной базы обязательных требований на переходный период и последующего формиро-

вания технических регламентов, работа по приведению законодательных актов Российской Федерации в соответствие с Федеральным законом «О техническом регулировании».

Госгортехнадзор России принял активное участие в подготовке и согласовании ряда законопроектов, в том числе Закона Российской Федерации «О недрах» (новая редакция), «Водного кодекса Российской Федерации» (новая редакция), «О внесении изменений и дополнений в Градостроительный Кодекс Российской Федерации» (в части упрощения процедуры согласования и получения разрешительной документации), «О приведении законодательных актов Российской Федерации в соответствие с Федеральным законом «О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при проведении государственного контроля (надзора)» и др.

Были переработаны, прошли юридическую экспертизу и государственную регистрацию в Министерстве юстиции Российской Федерации основополагающие отраслевые и межотраслевые нормативные документы. Всего в 2003 г. Госгортехнадзором России было утверждено 112 нормативных документов. Прошли государственную регистрацию в Министерстве юстиции Российской Федерации 97 нормативных правовых актов.

Полностью сформирована нормативно-правовая, методическая и информационная база организации работы по лицензированию видов деятельности, отнесенных к компетенции Госгортехнадзора России. За 10 мес. 2003 г. Госгортехнадзором России предоставлены 12907 лицензий. Приостановлено действие 54 лицензий, отказано в предоставлении 341 лицензии.

Проблемы состояния промышленной и эко-

логической безопасности на опасных производственных объектах топливно-энергетического комплекса, подлежащих декларированию промышленной безопасности, были рассмотрены на заседании Межведомственной комиссии Совета Безопасности Российской Федерации по экологической безопасности.

В течение 2003 г. органы Госгортехнадзора России осуществляли контроль за ходом подготовки теплогенерирующих организаций к работе в осенне-зимний период. Эта работа будет продолжена в 2004 г.

За 11 месяцев 2003 г. на поднадзорных Госгортехнадзору России предприятиях произошло 199 аварий (на 9% больше по сравнению с тем же периодом 2002 г.) и 348 несчастных случаев со смертельным исходом (на 7% больше по сравнению с тем же периодом 2002 г.). Рост аварийности произошел на опасных производственных объектах: по добыче угля, нефти и газа, горнорудной и нерудной, металлургической промышленности, при эксплуатации объектов магистрального трубопроводного транспорта, подъемных сооружений, котлов и сосудов, работающих под давлением.

В целом за 10 месяцев 2003 г. Госгортехнадзором России проведено 292970 обследований поднадзорных предприятий и объектов, выявлено и предписано к устранению 1605100 нарушений правил и норм промышленной безопасности и охраны недр. Выдано 83495 предписаний о приостановке работ. За нарушения требований промышленной безопасности и охраны недр были привлечены к ответственности 72654 руководителя, специалиста и работника поднадзорных предприятий, освобождено или понижено в должности 4371 человек, на 1165 человек материалы переданы в следственные органы, 11755 должностных лиц подвергнуты штрафным санкциям. Сумма штрафных санкций, налагаемых на нарушителей, возросла с 1714000 до 20679000 руб.

Исходя из общего анализа состояния промышленной безопасности опасных производственных объектов, Госгортехнадзор России отмечает несколько основных негативно влияющих факторов:

- высокая степень износа основных производственных фондов и слабая инвестиционная и инновационная активность в промышленности;
- низкая технологическая дисциплина и, как следствие, массовые нарушения требований промышленной безопасности и технологических регламентов и др.

В 2004 г. Госгортехнадзору России предстоит, в рамках технических регламентов, завершить инвентаризацию нормативных документов, устанавливающих требования промышленной безопасности и другие требования по предмету ведения Госгортехнадзора России, с целью выделения общих обязательных требований для формирования проектов концепций и технических заданий на разработку технических регламентов, а также создания сбалансированной подсистемы нормативного регулирования в области промышленной безопасности в рамках национальной системы стандартизации; продолжить работы по созданию единой методологии надзора на новом законодательном уровне, расширить масштабы применения информационных технологий, в том числе завершить формирование автоматизированной информационно-управляющей системы регулирования промышленной безопасности и, следовательно, единого информационного пространства в области промышленной безопасности, интегрированного с действующими информационными системами и ресурсами.

Госгортехнадзор РФ

НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ГЕОМЕХАНИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА НА КАРЬЕРАХ

Организация геомеханического мониторинга на карьерах, как системы наблюдений, оценки и прогноза состояния устойчивости бортов и уступов, имеет определяющее значение для обеспечения эффективной и безопасной разработки месторождений полезных ископаемых.

На этапе постановки натуральных наблюдений за деформациями карьерных откосов возникают задачи создания сети опорных и рабочих реперов, выбора методики и средств измерений.

Определение мест заложения рабочих реперов наблюдательной станции (участков наблюдений) должно основываться на всестороннем анализе геомеханической ситуации на карьере, складывающейся на определенный момент отработки месторождения и перспектив ее изменения. Геомеханическая ситуация является результатом совокупного проявления большого числа инженерно-геологических и горнотехнических факторов, влияющих на устойчивость карьерных откосов.

Широкие возможности для анализа геомеханических условий разработки карьера предоставляет компьютерное моделирование месторождений.

Современные компьютерные технологии позволяют создавать трехмерные модели горнотехнических объектов в среде программных продуктов САПР или ГИС, а также специальных горно-геологических информационных систем, сочетающих оба эти подхода к моделированию.

Трехмерная компьютерная модель, ориентированная на решение геомеханических задач (оценку устойчивости бортов и уступов карьера), должна включать:

- геометрические параметры сооружения на различных этапах отработки (высота и угол наклона откоса, ширина берм, форма контура карьера в плане);
- геологическое строение прибортового массива (состав, условия залегания горных пород; трещиноватость и тектоническая нарушенность массива);
- гидрогеологические условия (обводненность массива);
- физико-механические свойства горных пород.

Совмещение компьютерной модели со специальными программными продуктами для геомеханических расчетов позволяет снять практически все ограничения по применению различных методов оценки устойчивости карьерных откосов и количеству вариантов расчетов.

Проведение оценки показателей устойчивости откосов по всему периметру карьера позволяет районировать карьерное поле по устойчивости бортов и определить потенциально неустойчивые участки, на которых должны быть организованы мониторинговые наблюдения.

Использование компьютерной модели для ис-

следования геомеханических условий отработки апробировано для карьера ОАО «Сафьяновская медь» на Урале.

Созданная модель представляет собой многослойную структуру, включающую контуры существующих и проектных горных выработок, геологические слои, выделяемые по факторам, влияющим на устойчивость, поверхность депрессионной воронки и другие информационные слои (рис. 1).

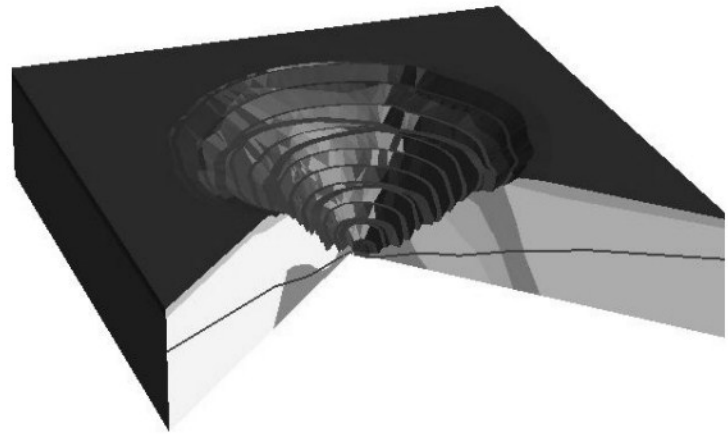


Рис. 1. Компьютерная модель Сафьяновского карьера

Для оценки устойчивости бортов карьера было построено 12 геомеханических разрезов, расположенных по всему периметру проектного контура карьера. Оценка устойчивости включала вычисление коэффициентов запаса устойчивости n_3 при различной высоте борта (на различных этапах отработки) (рис. 2).

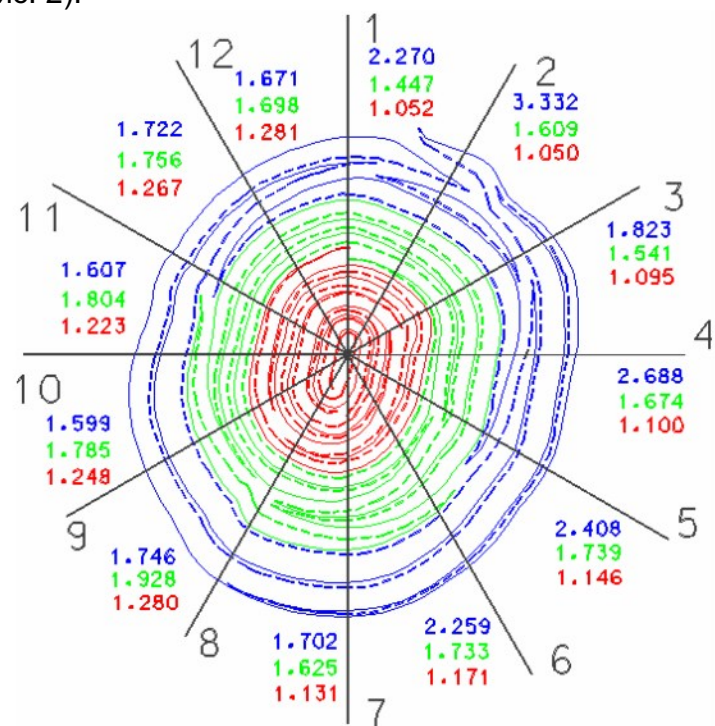


Рис. 2. Расчетные значения коэффициента устойчивости

Значения коэффициента n_3 для геомеханического разреза 1: 2,270 – при глубине карьера 50 м; 1,447 – при глубине карьера 140 м; 1,052 – при глубине карьера 260 м

По результатам расчетов при районировании в проектном контуре обработки Сафьяновского карьера выделено три участка различной устойчивости (рис. 3):

- 1 – северо-восточный борт - участок потенциально неустойчивых откосов;
- 2 – юго-восточный борт - участок неустойчивых откосов;
- 3 – западный борт - участок устойчивых откосов.

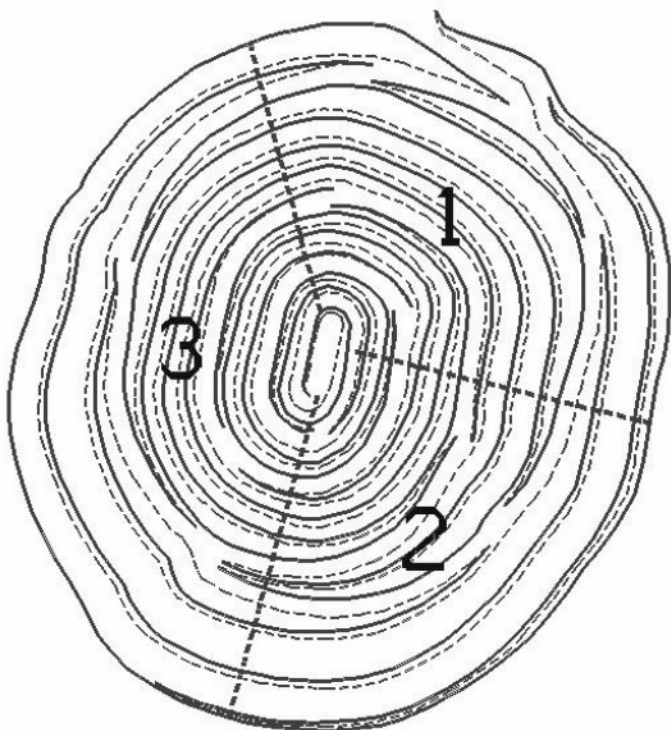


Рис. 3. Районирование карьера

Участок 1 – $n_3 \leq 1,1$; участок 2 – $n_3 = 1,1-1,2$;
участок 3 – $n_3 = 1,2-1,3$

На участках с потенциально неустойчивыми откосами создается сеть рабочих реперов и организуются мониторинговые наблюдения.

Основным способом маркшейдерских наблюдений за деформациями откосов на карьерах остается способ профильных линий, расположенных вкрест простирания борта на участках с возникшими или ожидаемыми нарушениями устойчивости. Обычно профильные линии проходят по всем уступам борта, а на поверхности начинаются за границей возможной призмы обрушения.

На каждой берме уступов закладывается по два репера профильной линии. Один из реперов располагается у подошвы вышележащего уступа, другой – у верхней бровки нижележащего уступа и является смежным (связующим) с реперами других уступов.

Пространственное положение рабочих реперов профильной линии на прибортовой полосе и на отдельных бермах уступов с высокой точностью всегда возможно было определять непосредственным измерением расстояний между ними рулеткой и геометрическим нивелированием. Основная трудность наблюдений в эпоху оптико-механических приборов заключалась в обеспечении необходимой точности определения координат связующих реперов (не более 3-

5 мм). Последовательная передача высотных отметок и плановых координат с уступа на уступ приводила к накоплению ошибок и потере точности уже на первых 3-х – 4-х уступах. Глубокие карьеры (свыше 100 м) вообще невозможно было обеспечить точными наблюдениями.

С появлением высокоточных светодальномеров (из отечественных типа СП 2) стали применяться разностные методы и способ линейных засечек. При разностном методе светодальномер размещается на противоположном борту карьера в створе профильной линии, измеряются расстояния до связующих реперов, высотные отметки определяются геометрическим нивелированием.

При способе линейных засечек светодальномерные наблюдения проводятся с двух точек базиса, образующих с определяемой точкой треугольник. При однократной линейной засечке координаты реперов профильной линии получаются без контроля. Форма треугольника засечки, как следует из анализа точности, должна быть тупоугольной (углы при базисе не должны превышать 20°). Способ линейных засечек находит применение в случае, когда с одного базиса можно отнаблюдать все или несколько профильных линий.

Опыт применения способа линейной засечки при наблюдениях за деформациями ограждающей дамбы хвостохранилища обогатительной фабрики СП "Эрдэнэт" (Монголия) показал его высокую эффективность и точность. Погрешность определения планового положения рабочих реперов, расположенных на 10-и ярусах дамбы длиной до 3 км, составляла 3–4 мм. Наблюдения велись с одного базиса. На трудоемкость производства наблюдений этим способом большое влияние оказывает возможность перемещения отражателей с уступа на уступ.

Применение при наблюдениях по профильным линиям комбинации «светодальномер-теодолит» для тригонометрического определения высотных отметок связующих реперов не нашло широкого распространения из-за необходимости постоянной смены приборов при измерениях на каждый репер. Появление первых отечественных электронных тахеометров типа ТА 3 не решило задачу определения пространственного положения рабочих реперов на уступах, так как точность угловых и линейных измерений была в 2–3 раза ниже требуемой.

Новые возможности для маркшейдерских мониторинговых наблюдений на карьерах предоставило появление спутниковых систем GPS и высокоточных электронных тахеометров. Современные GPS-приемники позволяют определять плановые координаты пунктов с точностью 2–3 мм, высотных отметок 3–5 мм. Спутниковые технологии находят все большее распространение при наблюдениях на геодинимических полигонах и геомеханическом мониторинге на карьерах. Однако достаточно длительное время, необходимое для определения координат с высокой точностью в режиме статики (20–30 мин.), ограничивает использование GPS-аппаратуры при массовых

ГОРНАЯ ГЕОМЕХАНИКА

(до 100 реперов) наблюдениях по профильным линиям. Кроме того, на глубоких карьерах существует проблема "мертвых зон" для GPS-приемников.

Высокоточные электронные тахеометры (для которых точность угловых и линейных измерений должна быть не ниже соответственно $m_\beta=2''$ и $m_l=2$ мм + 2 мм/км · $l_{км}$) позволяют вернуться к хорошо зарекомендовавшим себя разностным способам и засечкам, причем засечкам линейно-угловым.

Для линейно-угловой засечки (рис. 4) ошибки положения определяемого пункта P и по направлению профильной линии (x) определяются по формулам:

$$m_P = m_\beta \sqrt{\frac{A_1 + A_2}{A_1 A_2 - A_{12}^2}}, \quad m_x = m_\beta \sqrt{\frac{A_2}{A_1 A_2 - A_{12}^2}},$$

где:

$$A_1 = m_\beta^2 \left(\frac{\sin^2 \beta_1}{m_{l_1}^2} + \frac{\sin^2 \beta_2}{m_{l_2}^2} \right) + \rho^2 \left(\frac{\cos^2 \beta_1}{l_1^2} + \frac{\cos^2 \beta_2}{l_2^2} \right),$$

$$A_2 = m_\beta^2 \left(\frac{\cos^2 \beta_1}{m_{l_1}^2} + \frac{\cos^2 \beta_2}{m_{l_2}^2} \right) + \rho^2 \left(\frac{\sin^2 \beta_1}{l_1^2} + \frac{\sin^2 \beta_2}{l_2^2} \right),$$

$$A_{12} = m_\beta^2 \left(\frac{\sin \beta_1 \cos \beta_1}{m_{l_1}^2} - \frac{\sin \beta_2 \cos \beta_2}{m_{l_2}^2} \right) + \rho^2 \left(\frac{\sin \beta_2 \cos \beta_2}{l_2^2} - \frac{\sin \beta_1 \cos \beta_1}{l_1^2} \right),$$

$m_\beta, m_{l_1}, m_{l_2}$ – точность измерения углов и сторон треугольника;

$$l_1 = \frac{c \cdot \sin \beta_2}{\sin(\beta_1 + \beta_2)}, \quad l_2 = \frac{c \cdot \sin \beta_1}{\sin(\beta_1 + \beta_2)}.$$

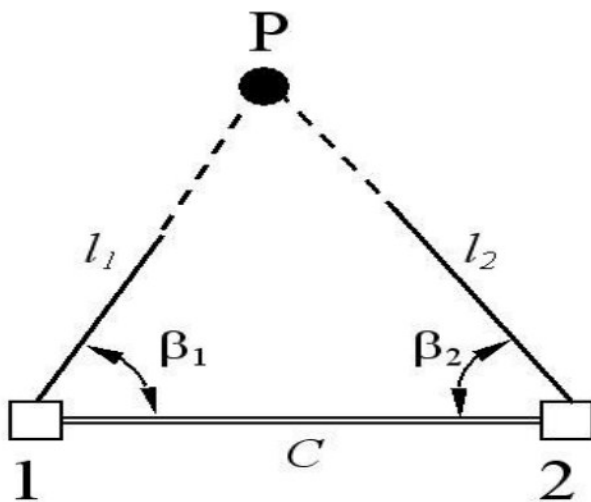


Рис. 4. Схема линейно-угловой засечки

Если для анализа точности засечки принять $\beta_1 = \beta_2 = \beta$; $l_1 = l_2 = l$; $m_{l_1} = m_{l_2} = m_l$,

получим

$$m_P = m_\beta \sqrt{\frac{A_1 + A_2}{A_1 A_2}}, \quad m_x = \frac{m_\beta}{\sqrt{A_1}},$$

$$\text{где: } A_1 = 2 \sin^2 \beta \frac{m_\beta^2}{m_l^2} + 8 \frac{\cos^4 \beta}{c^2} \rho^2,$$

$$A_2 = 2 \cos^2 \beta \frac{m_\beta^2}{m_l^2} + 2 \frac{\sin^2 2\beta}{c^2} \rho^2.$$

В табл.1 приведены результаты расчетов m_P и m_x (в мм) при $c=500$ м и $c=1000$ м, $m_\beta = 1,5''$ и $m_l=1$ мм + 1 мм/км · $l_{км}$ (Trimble 3601).

Таблица 1

β	m	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°
c=500 м	m_P	1,6	1,6	1,6	1,6	1,8	2,1	3,0	6,2
	m_x	1,3	1,3	1,2	1,2	1,2	1,2	1,3	1,8
c=1000 м	m_P	2,7	2,4	2,3	2,2	2,4	3,0	4,7	11,2
	m_x	2,4	2,1	1,9	1,7	1,6	1,6	1,8	2,8

Из данных таблицы следует, что линейно-угловая засечка обеспечивает точность определения положения пункта по направлению профильной линии (m_x) в пределах 1...2 мм (при $c = 0,5...1,0$ км).

Отметим, что уравненная линейно-угловая засечка дает при $\beta > 30^\circ$ более высокую точность, чем двукратная полярная засечка, для которой

$$m_x = \frac{1}{\sqrt{2}} \sqrt{(\cos \beta \cdot m_l)^2 + \left(\frac{c \cdot \operatorname{tg} \beta}{2\rho} m_\beta \right)^2}.$$

В табл.2 приведены значения m_x при тех же исходных данных, что и в табл.1.

Таблица 2

β	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°
c=500 м	0,9	1,0	1,1	1,3	1,7	2,3	3,6	7,3
c=1000 м	1,1	1,4	1,8	2,3	3,2	4,5	7,1	14,6

Точность передачи высотной отметки определяется по формуле:

$$m_h = \frac{1}{\sqrt{2}} \sqrt{(\sin \delta \cdot m_l)^2 + \left(\frac{l \cdot \cos \delta}{\rho} m_\delta \right)^2} + 2m_i^2$$

и составляет 1:300000 от расстояния l , т.е. при $l=500...1000$ м равняется 2...3 мм.

На современном этапе можно рекомендовать

при ведении маркшейдерских мониторинговых наблюдений за деформациями карьерных откосов следующую методику.

Определение планового и высотного положения связующих реперов профильных линий производить способом линейно-угловой засечки с двух наблюдательных пунктов базиса, расположенного на противоположном борту карьера. К преимуществам применения способа засечек следует отнести то, что измерения производятся через открытое выработанное пространство, в то время как при измерениях по профильным линиям на одном борту часто возникают проблемы с обеспечением прямой видимости между реперами.

Положение парных рабочих реперов на отдельных бермах и реперов на земной поверхности в прибортовой полосе должно обеспечивать измерение расстояния между реперами рулеткой, а превышения – геометрическим нивелированием.

Для контроля положения базисных пунктов, находящихся в зоне деформаций, эффективно использовать спутниковые системы GPS.

Описанная схема наблюдательной сети и методика наблюдений предложена для Сафьяновского карьера (рис. 5). На участках наблюдений, определенных по результатам районирования, закладываются профильные линии. Для наблюдений способом линейно-угловых засечек на противоположном борту подбираются или закладываются базисные пункты с условием соблюдения выгодной формы треугольника.

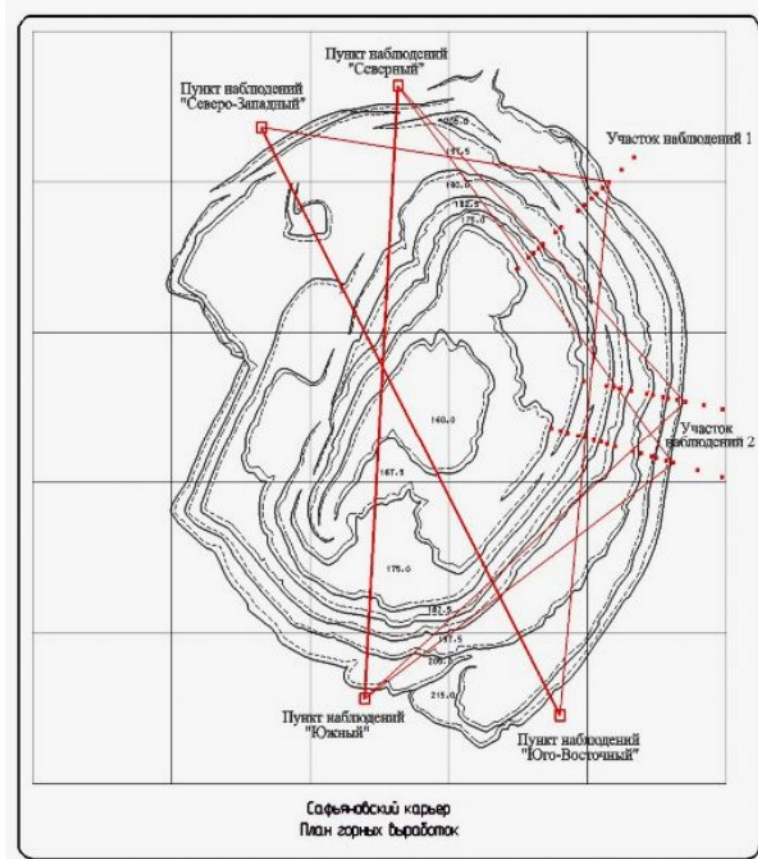


Рис. 5. Схема наблюдений

Новые методы и средства наблюдений позволяют обеспечить высокую точность контроля деформационных процессов, повышая надежность геомеханического мониторинга на карьерах.

В.А.Гордеев, д-р техн.наук, проф.;
А.В.Самарин, канд.техн.наук, доц. (УГГТА)

Е.М.Волохов, В.Н.Гусев

К ВОПРОСУ ОЦЕНКИ ДЕФОРМАЦИОННЫХ СВОЙСТВ МАССИВА ГОРНЫХ ПОРОД В РАСЧЕТАХ СДВИЖЕНИЙ ПРИ СООРУЖЕНИИ ТОННЕЛЕЙ

Применение теоретических методов механики сплошной среды в расчетах сдвижений массива горных пород, при проходке в нем тоннельных выработок, требует привлечения данных, характеризующих поведение реального массива. Физико-механические свойства массива пород во многом определяют величину и вид полей сдвижений около горной выработки. В случае рассмотрения изотропной линейно-деформируемой модели массива из всех физико-механических свойств нас будут интересовать лишь две обобщенные величины: модуль деформации и коэффициент Пуассона.

Известно, что характеристики массива горных пород не всегда определяются данными лабораторных исследований образцов. Для оценки реальных деформационных характеристик массива горных пород необходимы исследования свойств в условиях их естественного залегания. Данные таких исследований показывают, что величина модуля деформации для массива пород может быть значительно (до нескольких раз) меньше, чем для образца. Но даже ис-

пытания в условиях естественного залегания не всегда могут в полной мере выявить реальные свойства подрабатываемого массива. Существующие методы испытаний в условиях естественного залегания пород позволяют оценить свойства массива, непосредственно прилегающего к выработке, где размещается наблюдательная станция. Определить же обобщенные свойства породных слоев большей части подрабатываемого массива в этом случае не удастся.

Влияние трещиноватости на деформационные свойства, как показывают эмпирические данные, проявляется весьма отчетливо. Задача учета влияния трещиноватости на деформацию массивов, как правило, сводится к определению параметров эквивалентного по деформированию сплошного массива. В этой связи следует отметить работы К.В.Руппенейта [5] и С.А.Батугина [1], предлагавших методики определения таких свойств. Применение формул К.В.Руппенейта для модулей деформации массива горных пород с упорядоченной (например, полигональной) сетью зияющих трещин [5] показывает, что

наличие трещиноватости уменьшает значение модуля деформации не столь существенно, как это подразумевает оценка с привлечением натуральных данных по сдвигам. Кроме того, следует констатировать, что зачастую систематизированных данных по трещиноватости в породных массивах, где проходятся тоннели, нет. А потому вести речь о точном учете в расчетах НДС и сдвижений таких массивов влияния трещиноватости пока нельзя. Однако оценку обобщенных деформационных свойств массива возможно произвести посредством совершенно иных подходов, при применении которых подразумевается, что трещиноватость массива – это не единственный фактор, определяющий параметры структурного ослабления.

К настоящему времени известно множество интересных нас аналитических решений [6,7], полученных как методом комплексных потенциалов акад.Н.И.Мусхелишвили [4], так и других сходных с ним методов. К сожалению, решения эти, зачастую представляющие самостоятельный научный интерес, приводятся исследователями не в виде функций напряжений и смещений, а в виде функций самих комплексных потенциалов. Для получения функций напряжений и смещений достаточно воспользоваться известными формулами Колосова-Мусхелишвили [4]. Приведем наиболее актуальную, в свете наших рассуждений, формулу для плоского поля перемещений

$$2G(u + iv) = \aleph \varphi(z) - z\overline{\varphi'(z)} - \overline{\psi(z)}, \quad (1)$$

где: $G = \frac{E}{2(1+\mu)}$ – модуль упругости при сдвиге;

$\aleph = 3 - 4\mu$ (для случая плоской деформации); E – модуль упругости (модуль деформации) при растяжении-сжатии; μ – коэффициент Пуассона.

Отметим здесь, что комплексные потенциалы $\varphi(z)$ и $\psi(z)$ соответствуют лишь дополнительным («сняемым») напряжениям. С помощью несложных преобразований, учитывая, что $z = x + iy$, и отделяя, соответственно, вещественную и мнимую часть в уравнении (1), мы получим выражения для двух проекций смещений вдоль оси x и y . Более привычный для маркшейдерии вид сдвижений – профили мульд в данной плоскости, можно получить из выражений перемещений, фиксируя вертикальную координату (координату y), соответствующую анализируемой высотной отметке (глубине).

Одним из наиболее известных и простых в МСС является решение для случая упругой, невесомой, изотропной плоскости, ослабленной круглым отверстием, нагруженной на бесконечности равномерно распределенной нагрузкой (рис.1), определяемой весом полного столба горных пород над выработкой [4,6]. Формулы для составляющих смещений u и v после некоторых преобразований принимают вид

$$u(x, y) = -\frac{1+\mu}{E} R^2 \cdot x \left[((3-4\mu)p_1 + p_2) \frac{1}{x^2 + y^2} + \right.$$

$$\left. + p_1 \frac{x^2 - 3y^2}{(x^2 + y^2)^3} (x^2 + y^2 - R^2) \right],$$

$$v(x, y) = \frac{1+\mu}{E} R^2 \cdot y \left[((3-4\mu)p_1 - p_2) \frac{1}{x^2 + y^2} + \right. \\ \left. + p_1 \frac{y^2 - 3x^2}{(x^2 + y^2)^3} (x^2 + y^2 - R^2) \right], \quad (2)$$

здесь, $p_1 = \frac{1-\lambda}{2} \gamma \cdot H$; $p_2 = \frac{1+\lambda}{2} \gamma \cdot H$,

где: γ – средневзвешенное значение объемного веса пород, МПа/м (кг/м³); H – глубина выработки, м; R – радиус выработки, м; λ – коэффициент бокового распора.

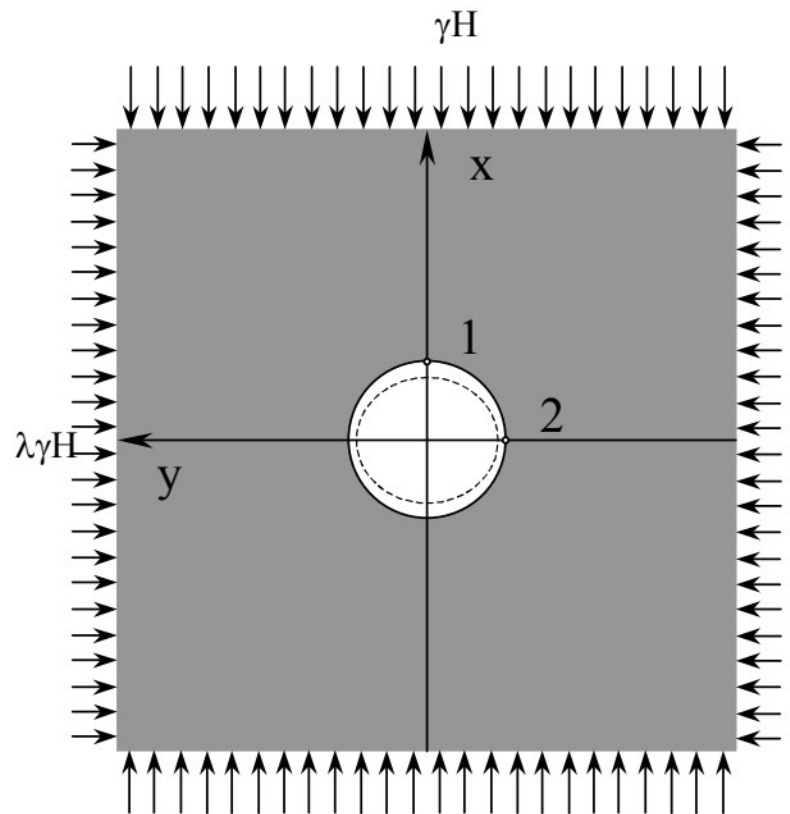


Рис. 1. Расчетная схема аналитического решения

Обычно в реальной практике приходится иметь дело с куда менее идеализированными механическими схемами, оперирующими гораздо большим количеством влияющих факторов, однако, как показали наши исследования, в большинстве случаев проходки тоннелей в устойчивых коренных толщах применение именно этой постановки аналитической задачи позволяет достаточно точно определять основные параметры мульд сдвижения над тоннельными выработками, при условии использования обобщенных деформационных характеристик массива.

Ниже излагается способ оценки деформационных свойств массива горных пород, в котором пройдена тоннельная выработка, на основе натуральных данных о смещениях ее контура, с привлечением аналитического решения в смещениях для полуплоскости, ослабленной отверстием.

Рассматривая заключительную стадию сооружения тоннельной выработки, когда последняя на большом протяжении находится в стабильном состоянии, будем оперировать упругой постановкой задачи о полуплоскости (плоскости), ослабленной круглым отверстием, полные величины смещений точек контура выработки считаем известными. Ограничиваясь данной упругой постановкой аналитической задачи в смещениях, в качестве неизвестных физико-механических характеристик массива пород, как уже отмечалось, будут выступать лишь модули деформации и коэффициенты Пуассона.

В приведенных нами функциях, определяющих величины сдвижений вокруг выработки, присутствуют параметры p_1 и p_2 , характеризующие исходное поле напряжений в массиве, как следствия воздействия гравитационных сил. Однако даже в случае применения расчетных схем с другими силовыми начальными условиями справедливость этих формул (разумеется, при условии корректировки выражений для p_1 и p_2) сохраняется.

Анализ выражений (2) показывает, что наибольшее влияние на величины сдвижений оказывает значение модуля деформации массива E , величина коэффициента Пуассона μ , как известно находящаяся в пределах от 0 до 0,5, оказывает не столь незначительное влияние на исследуемые нами величины. Весьма примечательным здесь является и тот факт, что при $\mu=0,25$ горизонтальные составляющие смещений контура для точек на горизонтальной оси равны нулю. Если $\mu < 0,25$ эти смещения направлены в сторону массива, а если $\mu > 0,25$, они направлены внутрь выработки.

При условии выбора конкретных точек массива, величины смещений которых известны из натуральных измерений, все составляющие, находящиеся в правой части выражений (2), за исключением E и μ , будут известны.

Нетрудно показать, что величина коэффициента Пуассона, при известных внешних нагрузках, определяется отношением величин максимальных смещений контура выработки в вертикальном и горизонтальном направлении, а величина модуля деформации породного массива определяется величиной самих смещений.

Для определения μ требуется составить отношение двух максимальных смещений точек контура выработки: вертикальной составляющей смещения точки 1 (см. рис.2.) в верхнем своде выработки и горизонтальной составляющей смещения точки 2 в боку выработки. Выразим эти смещения через формулы (2): $u_1 = u(R, 0)$; $v_2 = v(0, R)$, здесь R – это радиус тоннеля, и получим требуемое отношение

$$\frac{u_1}{v_2} = \frac{(3-4\mu)p_1 + p_2}{p_2 - (3-4\mu)p_1}.$$

После несложных преобразований, для общего случая исходного поля напряжений, имеем

$$\mu = \frac{1}{4} \left(3 + \frac{\lambda+1}{\lambda-1} \cdot q \right), \quad (3)$$

$$\text{где: } q = \frac{\frac{u_1}{v_2} - 1}{\frac{u_1}{v_2} + 1} \quad \text{или} \quad q = \frac{u_1 - v_2}{u_1 + v_2}.$$

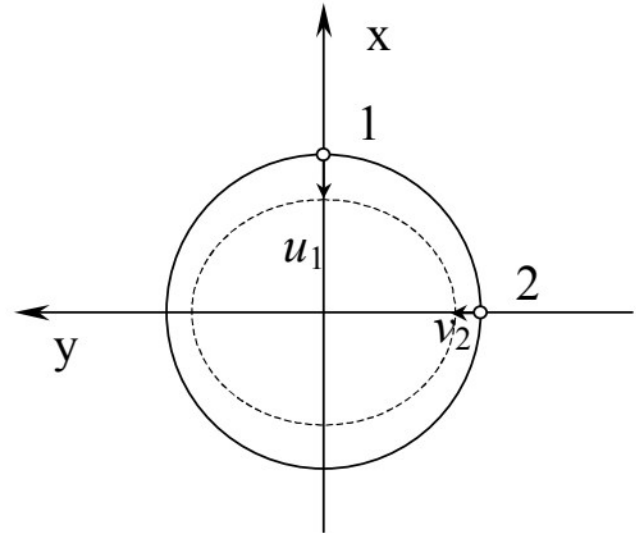


Рис. 2. Схема смещений контура тоннеля

Использование известной гипотезы акад. Д.И.Динника [2] об отсутствии горизонтальных деформаций в ходе исторического нагружения массива,

определяющей величину $\lambda = \frac{\mu}{1-\mu}$, позволяет еще

более упростить выражение для коэффициента Пуассона

$$\mu = \frac{5 - \sqrt{25 - 8 \cdot (3 - q)}}{8}. \quad (4)$$

При данной оценке, как показали наши исследования, уместно использовать не сами смещения верхней и боковой точек контура, а сокращение вертикального $\Delta D_1 = 2u_1$ и горизонтального $\Delta D_2 = 2v_2$ диаметров сечения выработки. Данное предпочтение продиктовано тем, что используемое нами здесь аналитическое решение представляет симметричное, относительно вертикальной и горизонтальной оси сечения выработки, поле распределений смещений в массиве, на практике же наблюдается асимметрия скалярных полей составляющих смещений в вертикальном направлении.

Теперь приведем полученную из (2) формулу для оценки модуля деформации массива E , по известному смещению u_i

$$E = -\frac{1+\mu}{u_i} R^2 \cdot x_i \left[((3-4\mu)p_1 + p_2) \frac{1}{x_i^2 + y_i^2} + p_1 \frac{x_i^2 - 3y_i^2}{(x_i^2 + y_i^2)^3} (x_i^2 + y_i^2 - R^2) \right]. \quad (5)$$

Ввиду того, что максимальное вертикальное смещение контура выработки, как правило, наблюдается в щельге свода выработки, то разумно для оценки E использовать именно эту величину. Кроме того, именно смещение щельги свода выработки фиксируется в ходе текущих маркшейдерских замеров во всех случаях подземного строительства. Зная μ из уравнения (5), можно получить выражение для модуля деформации

$$E = -\frac{1+\mu}{u_1} R \cdot [(3-4\mu)p_1 + p_2]. \quad (6)$$

В качестве примера воспользуемся натурными данными, полученными при строительстве одного из тоннелей первой очереди Ленинградского (Санкт-Петербургского) метрополитена [3]: $\Delta D_1 = 138$ мм и $\Delta D_2 = 71$ мм. Подставляя эти значения в формулу (3), получим $\mu=0,48$, $E=115$ МПа ($\lambda=0,538$). При использовании гипотезы акад. Д.И. Динника из (4) получаем $\mu=0,39$, $E=117$ МПа.

Сравнение значений вычисленных и определенных в лабораторных условиях деформационных характеристик показывает их весьма существенное отличие, что свидетельствует о наличии структурного ослабления в массиве. Отметим здесь же, что реальные деформационные характеристики массива еще больше отличаются от лабораторных ввиду того, что для оценки использовалось плоское аналитическое решение, не учитывающее влияние забоя и крепления.

Изложенный выше подход с использованием эмпирических данных по смещениям контура тоннеля можно в некотором смысле обобщить и на случай использования смещений, измеренных на земной поверхности. Однако, как показывают исследования, проходка одиночной выработки не оказывает значительного влияния на земную поверхность, а зачастую (если речь идет о перегонных тоннелях, сооружаемых механизированными комплексами с обжатой на породу обделкой) вообще находится на уровне точности геодезических измерений на поверхности. Уровень же деформаций контура тоннельной обделки, даже в условиях скоростных проходок, вполне позволяет фиксировать величины, не только относительных, но и абсолютных смещений контура тоннельной выработки. Методика маркшейдерских измерений таких смещений практически не отличается от традиционной.

Сооружение станционных комплексов, в состав которых входят подобные одиночные выработки, оказывает гораздо большее влияние на земную поверхность. Но применить заявленный в данной работе подход к ним не позволяют трудности математического характера, связанные с построением теоретического решения для таких сложных подземных объектов.

Таким образом, можно сформулировать следующий подход к расчету сдвижений на основе оцен-

ки реальных физико-механических свойств массива горных пород, в котором планируется сооружение подземного комплекса с выработками большого сечения, оказывающего существенное влияние на земную поверхность:

- определение экспериментальной выработки (как первый этап сооружения подземного комплекса);
- производство маркшейдерско-геодезических измерений при проходке экспериментальной выработки;
- статистическая обработка замеров и определение характеристик массива;
- предрасчет сдвижений от последующих стадий сооружения комплекса.

Показанная нами возможность оценки деформационных свойств массива на примере использования аналитического решения для случая упругой, невесомой, изотропной плоскости, ослабленной круглым отверстием, нагруженной на бесконечности, может быть реализована на основе и других, иногда более подходящих, теоретических постановок.

Определенные на основе предложенного подхода, величины деформационных свойств массива горных пород можно использовать как в аналитических оценках, так и в математическом моделировании, основанном на численных методах. Применение математического моделирования при оценке величин сдвижений и деформаций особенно оправдано в тех случаях, когда проектируемый подземный комплекс включает в себя множество одновременно сооружаемых выработок, находящихся в сложном пространственном соотношении.

Литература

1. Батугин С.А. Анизотропия массива горных пород. Новосибирск. Наука, 1988.
2. Динник А.Н., Моргаевский А.Б., Савин Г.Н. Распределение напряжений вокруг подземных горных выработок. В кн. Труды совещания по управлению горным давлением. Изд-во АН СССР, М., Л., 1938.
3. Лиманов Ю.А. Осадки земной поверхности при сооружении тоннелей в кембрийских глинах. ЛИИЖТ. Л., 1957.
4. Мухелишвили Н.И. Некоторые основные задачи математической теории упругости. Изд. 4. М., Изд-во АН СССР, 1954.
5. Руппенейт К.В. Деформируемость массивов трещиноватых горных пород. М. Недра, 1975.
6. Савин Г.Н. Распределение напряжений около отверстий. М., Наука, 1968.
7. Шерман Д.И. Упругая весомая полуплоскость, ослабленная отверстием эллиптической формы, достаточно близко расположенным от её границы. / Проблемы механики сплошной среды. М., Изд-во АН СССР, 1961.

*В.Н. Гусев, проф., д-р техн. наук, зав. кафедрой МД;
Е.М. Волохов, ассистент кафедры МД (Санкт-Петербургский Государственный горный институт)*

АНАЛИЗ ПРИЧИН ОПОЛЗНЯ НАСЫПНОГО МАССИВА И ОЦЕНКА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕГО УСТОЙЧИВОСТИ

Юго-восточнее границы горного отвода «Вахрушевского угольного разреза» расположен участок №3, в границах которого запасы угля отработаны до отметки +230 м.

На берму юго-западного борта отработанной горной выработки участка №3 способом отвалообразования, без специального уплотнения, отсыпана насыпь из вскрышных пород высотой около 40 м (рис. 1). На расстоянии около 30 м от верхней бровки откоса насыпи проложен городской водовод г. Киселевска (Киселевский водовод), состоящий из двух ниток трубопроводов $\varnothing 450$ и $\varnothing 500$ мм. В целях теплоизоляции водовод заглублен в тело насыпи на глубину 1,5-2,0 м

от поверхности. С северо-восточной стороны от водовода расположена водоотводная канава глубиной около 4 м для сбора и отвода поверхностных вод.

В последние годы (в течение 10 лет) горная выработка участка №3 использовалась для размещения в выработанном пространстве вскрышных пород. Ограниченная с трех сторон откосами отвалов вскрышных пород, а с юго-западной стороны бортом разреза, горная выработка участка №3 явилась аккумуляющей емкостью для сбора поверхностных вод с прилегающей площади. В результате уровень воды в ней постепенно поднимался (рис. 2).



Рис. 1. Схема расположения горных выработок разреза и Киселевского водовода

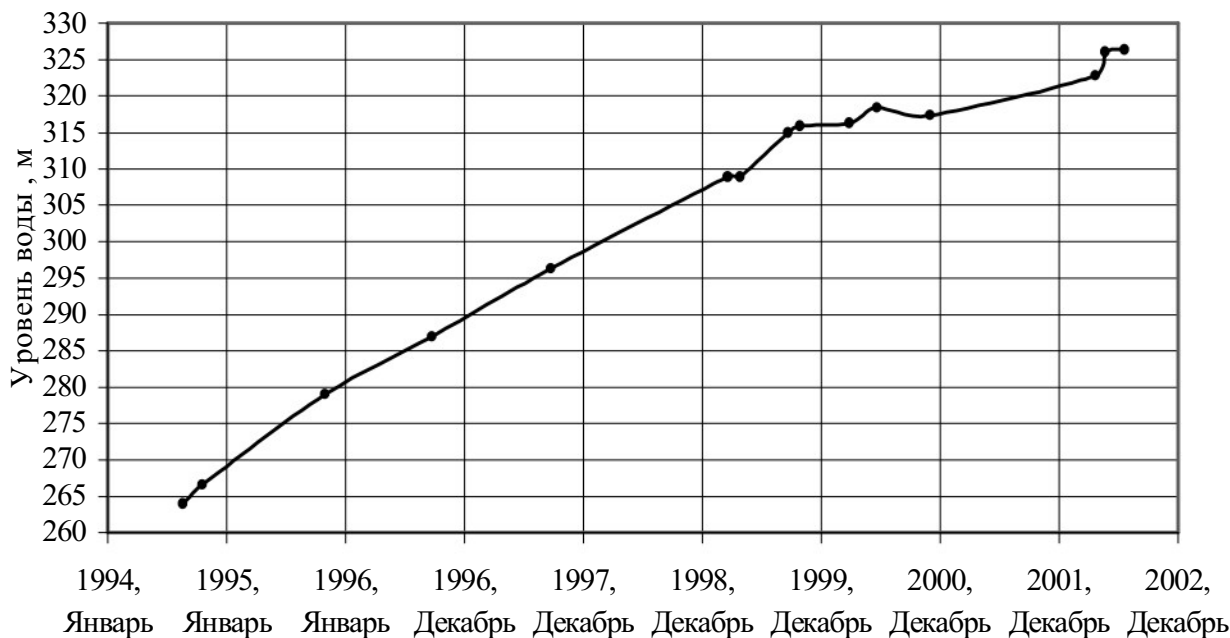


Рис. 2. График подъема уровня воды в горной выработке участка №3

ГОРНАЯ ГЕОМЕХАНИКА

По данным наблюдений в весенне-летний период 2000 г. уровень воды в горной выработке участка №3 поднялся на 2,1 м: с 316,3 м (26 марта) до 318,4 м (20 июня). При этом уровень воды в выработке превысил отметку контакта коренных и насыпных пород (отметка бермы, на которую отсыпана насыпь, в районе профиля 190 составляет 317,8 м).

В апреле 2000 г. произошел разрыв Киселевского водовода на участке, проложенном в теле насыпи на берме юго-западного борта участка №3

Причиной разрыва водовода явился *оползень* насыпи, представляющей основание Киселевского водовода.

Формирование тела оползня происходило в течение пяти-семи лет. Через разрушенные металлические лотки дна водоотводной канавы происходила инфильтрация воды в насыпной массив. Вода, поглощаемая песчано-глинистыми породами насыпи, способствовала снижению их прочностных характеристик и постепенному развитию пластических деформаций. Одновременно происходил подъем уровня воды в выработке №3 за счет аккумуляции поверхностных стоков. В тот момент (апрель 2000 г.), когда уровень воды в выработке превысил отметку контакта коренных и насыпных пород, параллельно бровке откоса образовались трещины отрыва, и произошел резкий отрыв водонасыщенного насыпного грунта (ширина призмы обрушения составила около 15 м) и сползание его в выработку.

Причины оползня насыпного массива и разрыва водовода:

1. При проектировании городского водовода не были выполнены расчеты насыпного основания этого водовода по двум группам предельных состояний: по первой – несущей способности грунтов; по второй – деформациям основания (пп.2.2, 2.3 СНиП 2.02.01-83 "Основания зданий и сооружений"). Поэтому при строительстве водовода не было учтено совместное неблагоприятное действие силовых факторов (динамические нагрузки автотранспорта, буровзрывные работы на разрезе), а также влияния внешней среды (поверхностные и подземные воды).

2. При расположении водовода на просадочных грунтах не была предусмотрена установка компенсаторов на трубопроводах (п. 8.17 СНиП 2.04.02-84* "Водоснабжение. Наружные сети и сооружения").

3. В водоотводной канаве, расположенной в фильтрующих грунтах, не было предусмотрено противофильтрационное крепление дна и откосов (рис. 3), уклон дна канавы не обеспечивал сток воды.

4. На расстоянии около 300 м от водовода ведутся горные работы с рыхлением скальных вскрышных пород взрывом.

5. Заполнение выработки вскрышными породами разреза производилось со стороны, противоположной насыпи, тем самым у насыпи формировался напорный фронт и происходило насыщение пород основания водой.



Рис. 3. Канавы для сбора и отвода поверхностных вод

Оценка безопасных условий эксплуатации водовода

Целостность Киселевского водовода, проложенного по насыпи, в последующий период эксплуатации зависит от устойчивости этой насыпи.

Прогноз напряженно-деформированного состояния насыпных сооружений базируется на анализе геолого-структурных признаков насыпного сооружения и его основания.

Оценка устойчивости насыпи, расположенной на берме юго-западного борта горной выработки №3, выполнена при различных уровнях подтопления её

водой.

Устойчивость подтопленных водой откосов изменяется под влиянием взвешивающего и пригружающего действия воды; зависит от положения зеркала воды и уровня депрессионной кривой в откосе.

Для названных условий расчет устойчивости насыпного сооружения выполнен методом алгебраического сложения сил по плавной криволинейной поверхности скольжения (рис. 4) с учетом действия сил гидростатического взвешивания и гидродинамического давления.

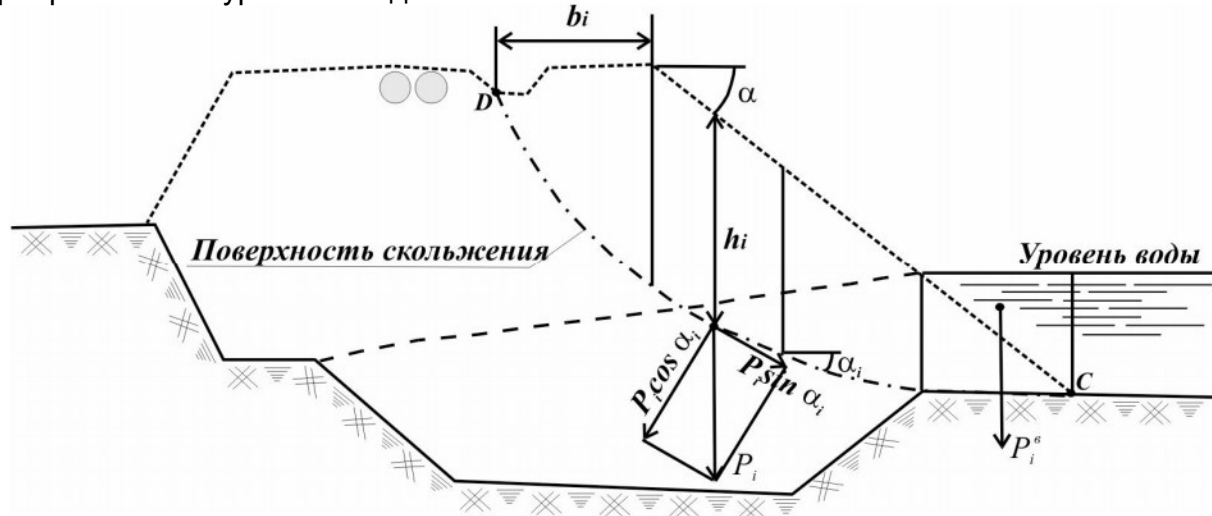


Рис. 4. Схема к расчету устойчивости откоса насыпи

Согласно этому методу, значение коэффициента запаса устойчивости подтопленного откоса при основном сочетании нагрузок определено по формуле

$$k_f = \frac{\sum \left\{ \left[P_i \cdot \cos \alpha_i - \Phi_i + P_i^e \cdot \frac{\cos(\alpha - \alpha_i)}{\cos \alpha} \right] \cdot \operatorname{tg} \varphi_i + C_i \cdot l_i \right\}}{\sum \left[P_i \cdot \sin \alpha_i - P_i^e \cdot \frac{\sin(\alpha - \alpha_i)}{\cos \alpha} \right]}$$

где: P_i – вес пород блока, т; φ_i – угол внутреннего трения пород, град.; C_i – сцепление пород, т/м²; l_i – длина поверхности скольжения в пределах блока, м; Φ_i – результирующая сила гидростатического и гидродинамического давлений; α – угол откоса, град.; α_i – на-

клона площадки, являющейся основанием отдельного блока, к горизонту, град.; P_i^e – масса воды, находящейся над блоком, т.

Устойчивость откоса насыпи проверена по возможным поверхностям скольжения (см. рис.1) с нахождением наиболее опасной призмы обрушения, характеризующейся минимальным отношением обобщенных предельных реактивных сил сопротивления к активным сдвигающим силам.

Результаты расчета устойчивости откосов насыпи, расположенной на берме юго-западного борта отработанной горной выработки участка №3, сведены в табл. 1.

Таблица 1

Результаты расчета устойчивости откосов насыпи на берме юго-западного борта участка №3

По состоянию на 1993 г.			По состоянию на 2002 г.		
Поверхность скольжения	Уровень воды, м	Коэффициент запаса устойчивости	Поверхность скольжения	Уровень воды, м	Коэффициент запаса устойчивости
А – С	откос сухой	1,268	К - В	откос сухой	1,160
	320,0	1,018		320,0	0,939
	326,0	0,963		326,0	0,959
	330,0	1,121		330,0	1,058
	335,0	1,587		335,0	1,250
D – С	откос сухой	1,432	А - В	откос сухой	1,284
	320,0	1,237		320,0	1,087
	326,0	1,049		326,0	1,043
	330,0	1,149		330,0	1,091
	335,0	1,269		335,0	1,269

Примечание. Жирным курсивом выделены отметки уровня воды, при которых значение коэффициента запаса устойчивости меньше нормативного значения.

ГОРНАЯ ГЕОМЕХАНИКА

Наиболее неблагоприятное состояние устойчивости фильтрующего откоса возникает при подтоплении его на 1/3 высоты (для анализируемой насыпи это существующий уровень воды). Следовательно, в настоящее время (при отметке уровня воды 326 м) насыпь, расположенная на берме юго-западного борта, находится в состоянии предельного равновесия. При дальнейшем подъеме уровня воды коэффициент запаса устойчивости насыпного основания водовода будет увеличиваться за счет пригружающего действия воды (табл. 1). При отсыпке вскрышных пород в затопленную выработку со стороны насыпи, устойчивость насыпи также будет повышаться. Вместе с тем следует отметить, что при подъеме уровня воды

до отметки 330 м (уровень поверхности коренных пород со стороны разреза) возможна фильтрация воды в действующие горные выработки этого разреза.

Для предотвращения фильтрационного оползня необходимо в кратчайшие сроки *исключить проникновение воды* из водоотводной канавы в тело насыпи, для чего восстановить целостность металлических лотков по её дну, либо выполнить противофильтрационный экран.

Вдоль Киселевского водовода необходимо заложить наблюдательную станцию и вести постоянный визуальный и инструментальный контроль высокоточными методами состояния откосов и поверхности насыпи.

С.П.Бахаева, канд.техн.наук, зам.директора (НФ «Кузбасс-НИИОГР»); Т.В.Михайлова, аспирант каф.МДиГ (КузГТУ)

С.П.Бахаева, М.А.Кузнецов, Е.В.Костюков

УСЛОВИЯ И ПРИЧИНЫ ОПОЛЗНЕЙ ИЗОТРОПНЫХ МАССИВОВ НА УГОЛЬНЫХ РАЗРЕЗАХ КУЗБАССА

Для центрального района Кузнецкого угольного бассейна характерно распространение мощной толщи рыхлых четвертичных отложений, на отдельных участках она составляет более 60 м. Породы четвертичных отложений представлены в основном суглинками (60-70%) и глинами, которые способны к набу-

ханию, а при высыхании склонны к растрескиванию и разрушению.

Физико-механические свойства суглинков и глин на различных геологических участках изучались Томским инженерно-строительным институтом (табл. 1).

Таблица 1

Физико-механические свойства пород четвертичных отложений

Наименование пород	Объемный вес, т/м ³			Сцепление ^{*)} , т/м ²			Угол внутреннего трения, град		
	Мин.	Макс.	Сред.	Мин.	Макс.	Сред.	Мин.	Макс.	Сред.
Суглинок	1,83	2,05	1,97	1,25	8,74	4,12	10	29	21
Глина	1,71	2,06	1,95	2,5	10,0	6,87	3	23	13

^{*)} Сцепление пород в массиве приведено с учетом коэффициента структурного ослабления.

Из данных таблицы 1 видно, что прочностные характеристики пород рыхлых четвертичных отложений изменяются в значительном интервале (крайние значения коэффициента сцепления для суглинков отличаются в 7 раз, для глины в 4 раза; угла внутреннего трения соответственно в 3 раза для суглинков и в 8 раз для глин).

Суглинки размещаются в верхней части разреза и характеризуются желтовато-бурыми и буровато-серыми тонами окраски со следами ожелезнения и включения органических останков. Глины залегают в виде линз и слоев различной мощности (от 1-2 до 35 м и более), характеризуются желтовато-бурыми, светло-коричневыми и синевато-серыми тонами окраски со следами ожелезнения. В естественном состоянии глины плотные, вязкие, плохо поддаются рыхлению.

В соответствии с «Правилами обеспечения ус-

тойчивости откосов на угольных разрезах» расчетные значения устойчивых углов по рыхлым отложениям в зависимости от физико-механических свойств пород (см.табл. 1) изменяются в следующих пределах: откосов уступов высотой до 25 м от 14 до 72°; наклона борта высотой до 45 м от 11 до 54°.

Фактически на многих разрезах Кузбасса при отработке рыхлых отложений отсутствуют признаки деформаций для упомянутых высот при углах откоса уступов от 40 до 61°, борта – от 47 до 54°.

Вместе с тем, наряду с устойчивыми параметрами бортов практически на всех разрезах наблюдаются отдельные зоны активных оползней изотропного массива рыхлых четвертичных отложений. Рассмотрим примеры таких оползней и проанализируем их причины.

Оползень в районе профилей №8-№9 по северо-западному гидровскрышному борту участка №3

ОАО «Разрез Сартаки» произошел за очень короткий период времени, в течение нескольких минут. При этом призма обрушения сформировалась на расстоянии 10 м от верхней бровки откоса, длиной вдоль фронта около 120 м. На расстоянии 20 м от нового откоса борта сформировалась зона остаточных деформаций, в которой на земной поверхности появилась система трещин, ориентированных параллельно верхней бровки откоса борта. В этой зоне оказались полотно технологической автодороги и насыпь железнодорожного тупика (рис. 1).

Оползшая масса гидрокрышных пород переместилась в юго-западном направлении на расстояние порядка 100 м, затем, встретив преграду в виде водовода (трубы $D \approx 500$ мм), остановилась, наполнив при этом все призабойное пространство гидромонитора №2 (см.рис. 1). Углы наклона поверхности оползневого склона составили: в нижней части $5-7^\circ$, в

серединной – 18° , в верхней (по откосу уступа) – $44-46^\circ$. Максимальная высота оползшей массы пород достигала 47,1 м (включая, размещенный на борту, отвал коренных пород). Объем оползня ≈ 85 тыс.м³.

Причины оползня: Общее понижение рельефа земной поверхности приходилось на участок расположения профилей №8-№9; в прибортовой зоне, на расстоянии около 10 м от откоса был расположен отвал вскрышных пород. Таким образом, атмосферные воды аккумулировались в этом отвале и фильтровали в массив суглинистых отложений. Вследствие низких фильтрационных свойств, поглощаемая суглинками вода не высачивалась на откосе, а увеличивала их водонасыщенность вплоть до перехода в текучее состояние. В результате на локальном участке существенно снизились прочностные характеристики пород, и произошло нарушение устойчивости борта рыхлых четвертичных отложений.

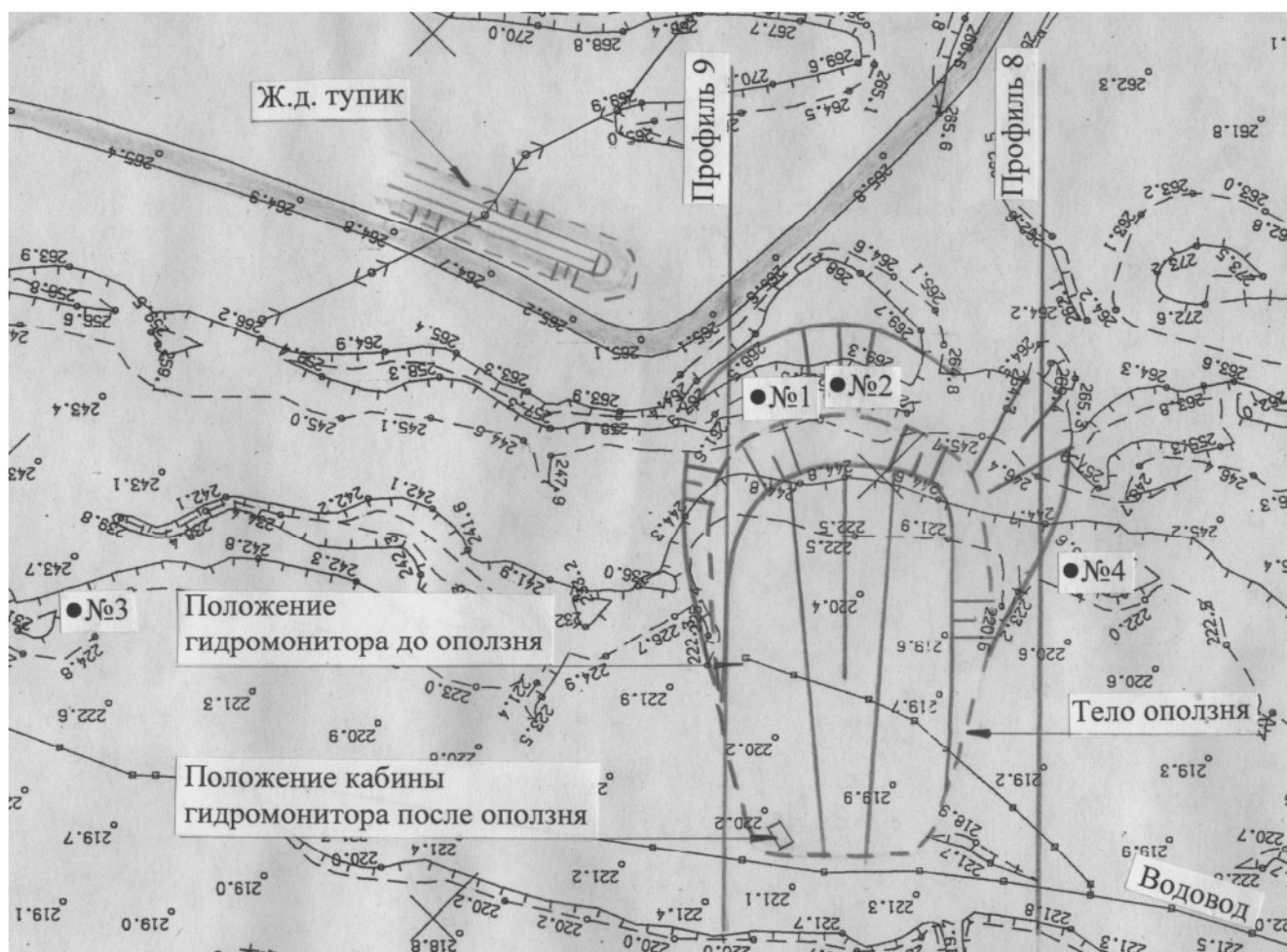


Рис. 1 Оползень по северо-западному борту ОАО «Разрез Сартаки»: №1-№4 – точки отбора проб грунта

С целью подтверждения причин оползня были проведены исследования физико-механических свойств пород на данном участке с помощью полевой лаборатории Литвинова (ПЛЛ-9). Для сравнения прочностных характеристик пород в пределах участка было пройдено четыре закопушки: две в зоне оползня

(точки №1 и №2) и по одной (точки №3 и №4) в обе стороны от зоны оползня (см.рис. 1). Прочностные характеристики грунта (C и φ) определялись методом одноплоскостного среза по схеме неконсолидированно-недренированного испытания. Рабочее кольцо с образцом грунта помещалось в срезную коробку и за-

ГОРНАЯ ГЕОМЕХАНИКА

креплялось в ней. На образец грунта передавалось нормальное давление в одну ступень p , при котором производился срез образца. Сдвиговые испытания выполнялись при следующих нормальных вертикальных нагрузках: 0,1; 0,15; 0,2; 0,25 МПа. Сразу после передачи нормальной нагрузки приводился в действие механизм создания касательной нагрузки, срез образца грунта происходил не более чем за 2 мин с момента приложения нормальной нагрузки. По измеренным в процессе испытания значениям нормальной и касательной нагрузок при срезе строились графики $\tau=f(\sigma)$ (рис. 2). Результаты исследований свойств грунтов (табл. 2) подтвердили значительное снижение прочностных характеристик пород за счет насыщения пород водой. В зоне оползня (проба №1) удельное сцепление оказалось более чем в два раза меньше, чем по этому же уступу на расстоянии 200 м от оползня (проба №3).

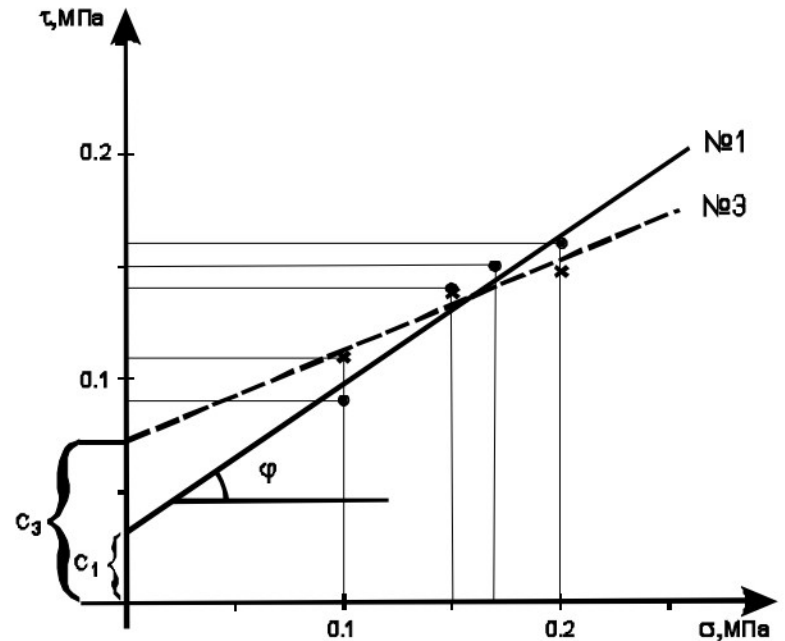


Рис. 2. График зависимости $\tau=f(\sigma)$ (точки №1 и №3)

Таблица 2

Результаты инженерно-геологических изысканий на участке оползня

Физико-механические свойства пород	Точки отбора проб			
	В зоне оползня		Юго-запад от оползня	Северо-восток от оползня
	№1	№2	№3	№4
Плотность (ρ), г/см ³	$\frac{1,7 \div 1,9^*)}{1,8}$	$\frac{1,80 \div 1,97}{1,90}$	$\frac{1,87 \div 1,96}{1,91}$	$\frac{1,90 \div 1,96}{1,94}$
Естественная влажность, %	$\frac{21,3 \div 25,2}{23,0}$	–	$\frac{19,9 \div 23,4}{21,6}$	–
Удельное сцепление, МПа	0,032	0,039	0,073	0,059
Угол внутреннего трения, град	33	35	22	31

^{*)} в числителе указаны граничные значения физико-механических показателей, в знаменателе – среднее значение

Оползень рыхлых четвертичных отложений юго-восточного борта ЗАО «Разрез Майский» развивался циклично в течение года. На участке оползня мощность рыхлых отложений изменялась от 39 до 63 м. Для этого участка характерно также понижение рельефа земной поверхности в сторону выработанного пространства. Максимальная глубина ведения горных работ составляла всего 60-70 м, когда в прибортовой зоне сформировалась вертикальная трещина отрыва. Произошло плавное опускание поверхности и смещение ее в сторону выработанного пространства на 10-20 м. После стабилизации первого цикла оползня на участке начали вести работы по зачистке пласта, при этом производилась отгрузка горных пород в нижней части оползневого тела (в призме упора). В результате зачистки происходила под-

резка контакта кровли пласта с четвертичными отложениями и разгрузка призмы упора оползневого тела, что приводило к формированию следующего цикла оползня (рис. 3).

В прибортовой зоне массива, параллельно бровке откоса возникали новые трещины отрыва и происходило постепенное оседание отколовшегося блока. При этом оползший блок насыщался водой от атмосферных осадков, переходил в пластичное состояние и распространялся по рабочей площадке уступа. В зависимости от высоты борта результирующие углы наклона деформированного борта по различным сечениям составили от 16 до 28° (табл. 3). Глубина развития оползня достигала 50 м, величина смещения около 100 м.

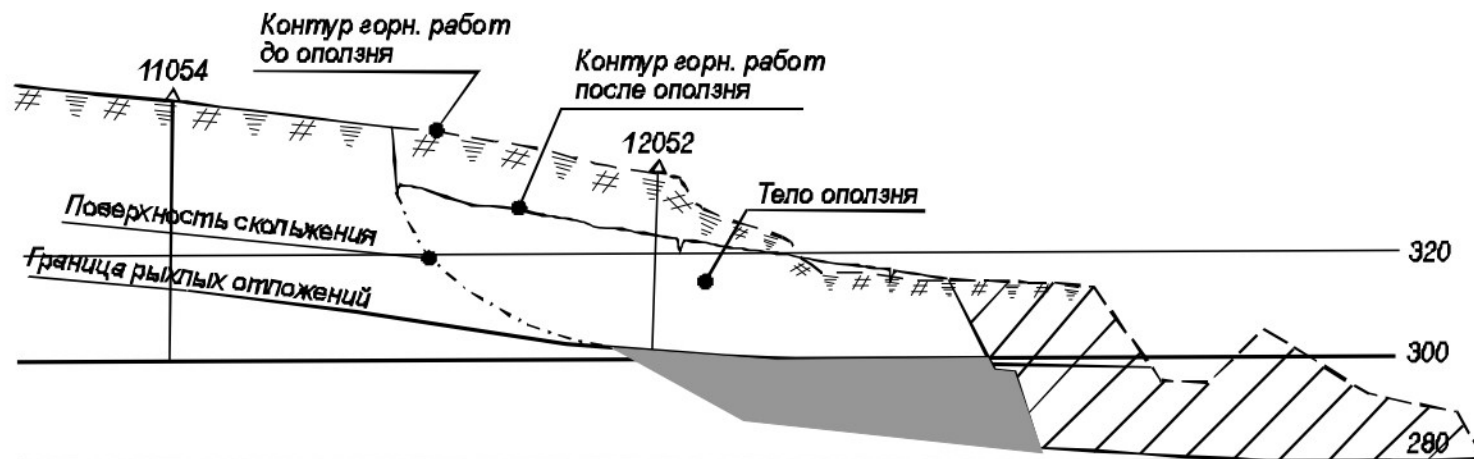


Рис. 3 Оползень юго-восточного борта ЗАО «Разрез Майский» на участке выхода пласта под наносы

Таблица 3

Параметры борта в зоне оползня

Наименование параметров	Ед. изм.	Номер профиля				
		II оп.	III оп.	IV-IV (4 ^в р.л.)	IV-IV	10
Высота	м.	39	48	55	63	48
Угол наклона	град.	28	18	18	16	23

Причины оползня: Развитие фронта горных работ на этом участке разреза происходило в южном направлении, южная часть разрабатываемого месторождения характеризуется максимальными отложениями наносов, направление склонов поверхности рельефа коренных пород совпадало с направлением разрезной траншеи. Инфильтрация атмосферных осадков приводила к постепенному насыщению суглинистых отложений, снижению прочностных характеристик пород. Падение паста в горную выработку под углом 8-10° дополнительно снижало сопротивле-

ние сдвигу призмы возможного обрушения в нижней ее части. Разгрузка оползня производилась в нижней части (призме упора), что также способствовало активизации и формированию новых циклов оползня.

Оползень рыхлых четвертичных отложений (суглинков) северо-западного борта ООО «Разрез Губернский» произошел мгновенно в течение нескольких минут при высоте уступа всего 13 м и угле откоса 43° (рис.4).

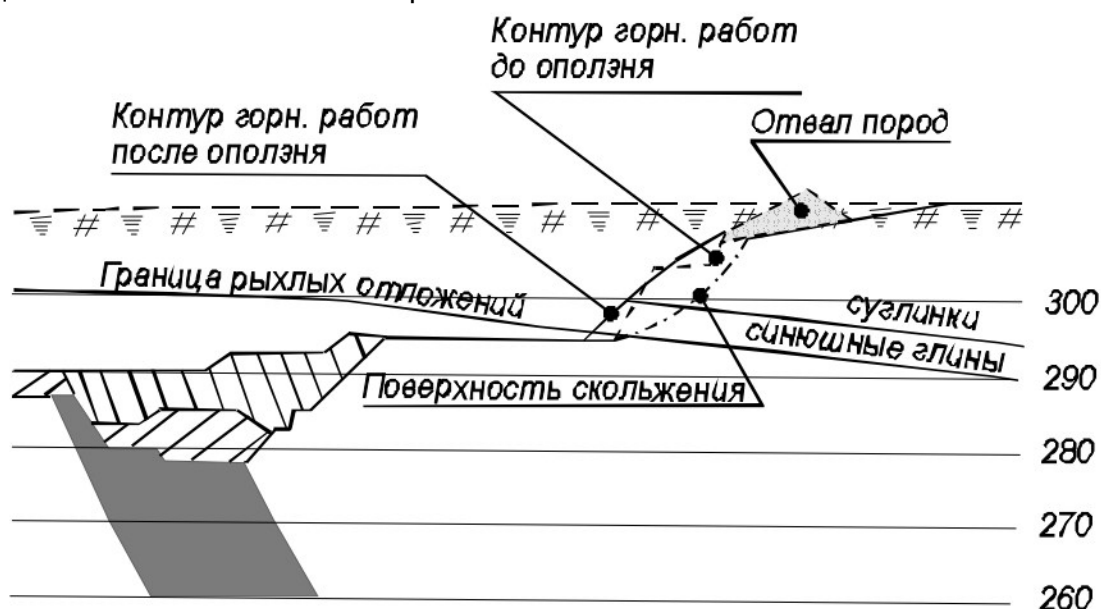


Рис. 4. Оползень рыхлых четвертичных отложений северо-западного борта ООО «Разрез Губернский»

Зона распространения оползня вдоль борта составила 110 м, глубина развития оползня достигала 50 м. Основная мощность четвертичных отложений на этом участке представлена суглинком (около 10 м), в нижней части на контакте коренных пород с наносами залегал слой синюшных глин мощностью 2-3 м. Падение коренных пород ориентировано в сторону массива под углом около 60°. В прибортовой зоне, на расстоянии 15 м от борта располагался отвал пород высотой всего до 5 м.

Причина оползня: Отвал пород, расположенный в прибортовой зоне, препятствовал стоку атмосферных осадков, в результате инфильтрации воды в массив происходило заполнение водой пор суглинистых отложений, а также скопление влаги на водоупорном контакте суглинков и глин. При подрезке в основании уступа водонасыщенного слоя синюшных глин произошло мгновенное оползание массива суглинистых отложений отвала вскрышных пород расположенного в призме возможного обрушения.

Оползни изотропных массивов рыхлых четвер-

тичных отложений подобные рассмотренным выше, происходили и на ряде других участков угольных разрезов Кузбасса. Основной причиной всех оползневых деформаций является скопление дождевых, талых и промышленных вод, их проникновение в массив и снижение прочностных характеристик пород. Аккумулятором влаги часто являются отвалы вскрышных пород (навалы), которые расположены в прибортовой зоне массива горных пород. Отвалы задерживают сток атмосферных осадков, в последующем происходит инфильтрация воды в рыхлые четвертичные отложения и контакты слоев, что ведет к снижению прочностных характеристик пород и переходу их в пластичное состояние. Таким образом, для предотвращения оползней изотропного массива рыхлых четвертичных отложений необходимо уделять серьезное внимание вопросам организованного отвода воды из прибортовой зоны карьеров, не допускать сток поверхностных вод в сторону борта, а также размещение отвалов в призме возможного обрушения борта.

С.П.Бахаева, зам. директора, к.т.н.; М.А.Кузнецов, руководитель группы геомеханических исследований (НФ «КУЗБАСС-НИИОГР»); Е.В.Костюков, аспирант (КузГТУ)

П.В.Яковлев, Т.П.Шаталова

О ПРИМЕНЕНИИ ФОТОГРАММЕТРИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ДЛЯ НАБЛЮДЕНИЙ ЗА СДВИЖЕНИЕМ ЗЕМНОЙ ПОВЕРХНОСТИ

Наблюдения за сдвижением земной поверхности при маркшейдерском обеспечении скважинных способов разработки твердых полезных ископаемых (в частности, подземной газификации углей) являются одной из важных и наиболее трудоемких задач. Площадная конструкция наблюдательных станций [1], разнообразие объектов, подлежащих наблюдению (элементы конструкций скважин, трубопроводы, поверхность земли, дороги и другие инженерные сооружения), в ряде случаев труднодоступность участков требуют применения высокопроизводительных способов осуществления маркшейдерских измерений.

Одним из таких способов является *фотограмметрический*, обеспечивающий снижение затрат на полевые работы в 2-4 раза [2], улучшающий условия труда работников маркшейдерской службы, повышающий оперативность замеров.

Требования к точности определения сдвижений высоки, поэтому возникает необходимость применения такой методики фотограмметрической съемки, которая бы обеспечивала точность определения составляющих сдвижений, сравнимую с точностью геодезических измерений.

В ходе исследовательских работ по применению фотограмметрических методов на наблюдательной станции площадного типа Ангренской станции "Под-

земгаз" было установлено*, что для определения оседаний точек земной поверхности эффективен способ фотограмметрической съемки с "нулевого базиса" [3]. Конструкция наблюдательной станции предусматривала использование нескольких центров фотографирования, расположенных вне зоны предполагаемых сдвижений равномерно по периметру наблюдаемого участка; отстояния точек определялись по результатам обычно выполненной наземной стереофотограмметрической съемки с базисов, разбитых при тех же центрах фотографирования, которые использовались для съемки с "нулевого базиса". При этом был обеспечен полный охват участка и, кроме того, надежный контроль, так как для точек, одновременно изобразившихся на разных псевдостереопарах, можно было выполнять сравнение полученных величин оседаний и оценивать точность получения последних по разностям двойных измерений.

Оказалось, что наличие нескольких станций фотографирования с "нулевого базиса" может дать решение не только перечисленных выше задач дости-

* Научно-исследовательскими работами по разработке и совершенствованию методов маркшейдерского обеспечения подземной газификации углей руководил доц. Орлов Г.В. Разработка методик применения фотограмметрических методов выполнялась под руководством доц. Бруевича П.Н.

жения требуемой точности, охвата и контроля, но и получение трех составляющих для векторов смещений точек поверхности. Кроме того, при съемке с "нулевого базиса" при стабильном положении центров фотографирования появляется возможность использования комбинаций отдельных псевдостереопар для определения составляющих векторов смещений с равной точностью, что в рамках других фотограмметрических способов, в частности, стереофотограмметрического [2], обычно недостижимо.

Покажем, что если имеются две псевдостереопары, полученные с центров фотографирования, расстояние между которыми сравнимо с отстояниями наблюдаемых точек поверхности, то определение пространственных составляющих векторов смещений точек, изобразившихся на этих парах, возможно выполнить, лишь немного дополнив методики определения элементов ориентирования снимков с "нулевого базиса" и камеральных фотограмметрических работ.

Если отстояния точек (а, следовательно, и масштаб изображения) определять путем решения прямой пространственной фотограмметрической засечки в конвергентном случае съемки [2], а угол между главными лучами снимков определять как разность дирекционных углов главных осей снимков (рис.1), то составляющие вектора сдвижения будут получены в центральных проекциях на плоскости снимков; при этом левая и правая (условно) псевдостереопары не содержат снимков, составляющих стереопару, по которой можно наблюдать стереоэффект.

Приведем некоторые определения и соотношения, которыми располагает аппарат аналитической геометрии [4].

Прямолинейная система координат Σ в пространстве состоит из заданной фиксированной точки O пространства (начало координат) и трех прямых g_1, g_2, g_3 , не лежащих в одной плоскости и пересекающихся в одной точке O – координатных осей абсцисс (X), ординат (Y) и аппликат (Z).

Три плоскости, содержащие пары координатных осей, называются координатными плоскостями (XY, XZ, YZ). На каждой из трех осей лучам, выходящим из точки O , приписываются положительное и отрицательное направление и на каждой прямой выбирается масштаб длины.

Пусть косинусы углов между положительными направлениями осей X, Y, Z равны соответственно $\cos \angle (YZ) = W_1$; $\cos \angle (ZX) = W_2$ и $\cos \angle (XY) = W_3$. При $W_1=W_2=W_3$ система координат называется прямоугольной, в противном случае – косоугольной.

Ковариантными координатами точки P являются длины ортогональных проекций отрезка OP на координатные оси.

Контравариантными координатами (параллельными координатами) точки P являются длины отрезков прямых, которые проектируют точку P поочередно на каждую из трех плоскостей параллельно координатной оси, не лежащей в этой плоскости.

В декартовой системе координат ковариантные и контравариантные координаты совпадают.

Если заданы две системы координат Σ и Σ' с совпадающими началами координат и известны косинусы углов между положительными направлениями осей системы $\Sigma (X, Y, Z)$ и системы $\Sigma' (X', Y', Z')$, а также косинусы W_1, W_2, W_3 координатных углов системы Σ , то, зная положение точки P в системе Σ' , можно вычислить положение той же точки в системе Σ по следующим формулам [4]

Пусть $P = (X, Y, Z) = (X', Y', Z')$, тогда

$$\begin{aligned} X &= \frac{(1 - W_1^2)X' - (W_3 - W_1W_2)Y' - (W_3 - W_3W_1)Z'}{\delta^2}, \\ Y &= \frac{(1 - W_1^2)Y' - (W_1 - W_2W_3)Z' - (W_3 - W_1W_2)X'}{\delta^2}, \\ Z &= \frac{(1 - W_3^2)Z' - (W_2 - W_3W_1)X' - (W_1 - W_2W_3)Y'}{\delta^2}, \end{aligned} \quad (1)$$

где: $\delta^2 = 1 + 2W_1W_2W_3 - W_1^2 - W_2^2 - W_3^2$;

$X = X' \cos \angle (X'X) + Y' \cos \angle (Y'X) + Z' \cos \angle (Z'X)$;

$Y = X' \cos \angle (X'Y) + Y' \cos \angle (Y'Y) + Z' \cos \angle (Z'Y)$;

$Z = X' \cos \angle (X'Z) + Y' \cos \angle (Y'Z) + Z' \cos \angle (Z'Z)$.

Введем обозначения (рис. 1):

$\Sigma' (a, X_K, Y_K, Z_K)$ – косоугольная система координат с началом в точке a и осями X_K, Y_K, Z_K ;

$\Sigma (b, X_Y, Y_Y, Z_Y)$ – условная прямоугольная система координат с началом в точке b и осями X_Y, Y_Y, Z_Y ;

L – левый по отношению к наблюдателю снимок комбинации двух одиночных снимков;

R – правый по отношению к наблюдателю снимок комбинации двух одиночных снимков;

$\Delta x_L, \Delta z_R$ – измеренные смещения вдоль осей X и Z левого снимка;

$\Delta x_R, \Delta z_R$ – измеренные смещения вдоль осей X и Z правого снимка;

$\Delta X_\phi^L, \Delta X_\phi^R, \Delta Z_\phi^L, \Delta Z_\phi^R$ – смещения в натуре соответственно вдоль осей x левого снимка, x правого снимка, z левого снимка и z правого снимка.

M – масштаб изображения точки на снимке.

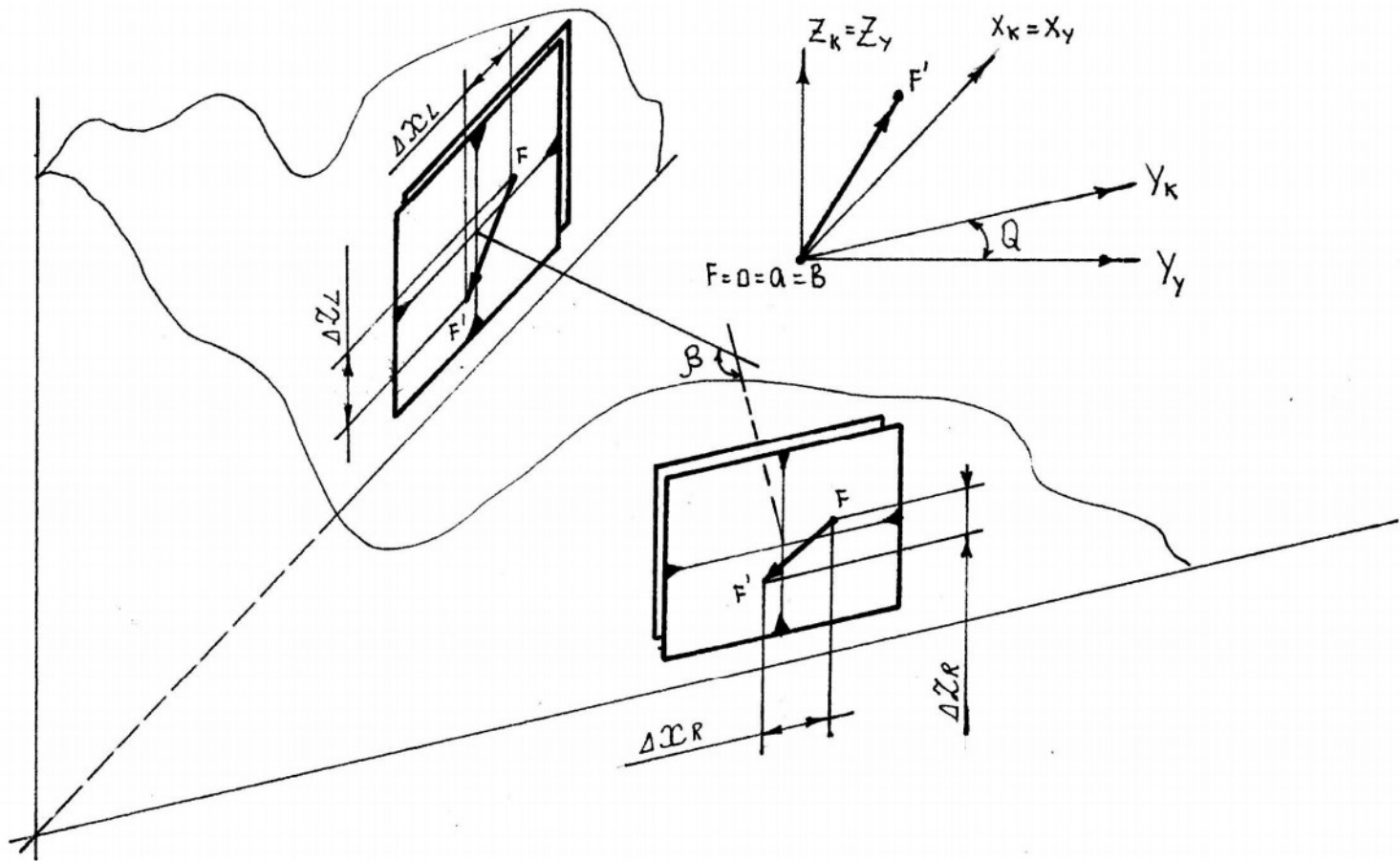


Рис. 1. Принципиальные основы определения вектора смещения по материалам съемки с нулевого базиса с отдельных фотостанций

Пусть координаты конечной точки вектора смещения определены в косоугольной системе координат $\Sigma'(a, X_K, Y_K, Z_K)$, причем ось X_K лежит в горизонтальной плоскости и направлена влево по направлению оси x левого снимка, ось Y_K также лежит в горизонтальной плоскости и направлена вправо по направлению оси x правого снимка R , а ось Z_K – вверх по направлению геодезической оси аппликат Z . Угол β в этом случае является горизонтальным углом между координатными плоскостями $(X_K Z_K)$ и $(Y_K Z_K)$.

Если теперь поместить начало координат $t.a$ в определяемую точку поверхности, то величины $\Delta X_K = M\Delta x_L, \Delta Y_K = M\Delta x_R$ и $\Delta Z_K = M\Delta z$, (причем $\Delta z = \frac{\Delta z_L + \Delta z_R}{2}$), есть контравариантные координаты конечной точки вектора смещения в косоугольной системе координат $\Sigma'(a, X_K, Y_K, Z_K)$.

Чтобы обеспечить решение задач по определению направления и величины вектора смещения точки F пространства, преобразуем эти координаты в условную прямоугольную систему координат $\Sigma(b, X_Y, Y_Y, Z_Y)$, направления осей X_Y, Z_Y которой совпадают с направлениями осей X_K и Z_K системы $\Sigma'(a, X_K, Y_K, Z_K)$, а ось Y_Y лежит в горизонтальной плоскости и образована вращением оси X_Y вправо на 90° , причем начала систем координат a и b поместим

в одну точку $O=a=b=F$.

Угол между направлениями осей Y_K и Y_Y зависит от угла между направлениями осей Y_K и X_K , т.е. от разности дирекционных углов главных лучей двух снимков с нулевого базиса и определяется по формуле

$$Q = 90^\circ - \beta, \text{ при } \beta < 90^\circ;$$

$$Q = \beta - 90^\circ, \text{ при } \beta > 90^\circ;$$

угол β определяется соотношением $\beta = \alpha_2 - \alpha_1 - 180^\circ$,

где: α_1 и α_2 – дирекционные углы главных лучей левого L и правого R снимков.

При $W_1 = W_2 = W_3$ (т.к. система $\Sigma(b, X_Y, Y_Y, Z_Y)$ – прямоугольная)

$$\delta^2 = 1 + 2W_1W_3 - W_1^2 - W_2^2 - W_3^2,$$

и

$$X_Y = X; Y_Y = Y; Z_Y = Z$$

$$\text{где: } \begin{aligned} X &= X_K + Y_K \cos \beta; \\ Y &= Y_K \cos Q; (2) \\ Z &= Z_K. \end{aligned}$$

Тогда

$$X = X_Y = M\Delta x_L + M\Delta x_R \cos \beta,$$

$$Y = Y_Y = M\Delta x_R \cos Q, \quad (3)$$

$$Z = Z_Y = M\Delta z.$$

или

$$X_Y = \Delta X_{\phi}^L + \Delta X_{\phi}^R \cos \beta,$$

$$Y_y = \Delta X_\phi^R \cos Q, \quad (4)$$

$$Z_y = \Delta Z_\phi.$$

Абсолютная величина вектора смещения выражается формулой

$$V = \sqrt{X_y^2 + Y_y^2 + Z_y^2}, \quad (5)$$

а его дирекционный угол в условной системе координат $\Sigma(b, X_y, Y_y, Z_y)$

$$\alpha_y = \arctg\left(\frac{Y_y}{X_y}\right). \quad (6)$$

Так как и условная прямоугольная, и геодезическая системы координат правые, не представляет труда осуществить переход к дирекционным углам относительно осевого меридиана зоны в геодезической системе координат.

Погрешность определения дирекционного угла направления вектора смещения точки

$$m_\alpha^2 = \left(\frac{\partial \alpha}{\partial Y_y}\right)^2 m_{Y_y}^2 + \left(\frac{\partial \alpha}{\partial X_y}\right)^2 m_{X_y}^2,$$

т.е.

$$m_\alpha^2 = \left(-\frac{X_y}{X_y^2 + Y_y^2}\right)^2 m_{Y_y}^2 + \left(\frac{Y_y}{X_y^2 + Y_y^2}\right)^2 m_{X_y}^2,$$

или, после соответствующих преобразований

$$m_\alpha^2 = \left(-\frac{m_{Y_y} X_y}{X_y^2 + Y_y^2}\right)^2 + \left(\frac{m_{X_y} Y_y}{X_y^2 + Y_y^2}\right)^2. \quad (7)$$

Учитывая, что проекция вектора смещения на горизонтальную плоскость получается сложением составляющих ΔX_ϕ^L и ΔX_ϕ^R по правилу параллелограмма, а абсолютная величина его может быть представлена в виде $V = \sqrt{V'^2 + \Delta Z_\phi^2}$, где V' – проекция вектора на горизонтальную плоскость, получим следующую формулу

$$V = \sqrt{\Delta X_\phi^L^2 + \Delta X_\phi^R^2 + 2\Delta X_\phi^L \Delta X_\phi^R \cos \beta + \Delta Z_\phi^2}. \quad (8)$$

Тогда погрешность определения величины вектора смещения

$$\begin{aligned} m_V^2 &= \left(\frac{1 + 2\Delta X_\phi^R \cos \beta}{2V}\right)^2 m_{\Delta X_\phi^L}^2 + \\ &+ \left(\frac{1 + 2\Delta X_\phi^L \cos \beta}{2V}\right)^2 m_{\Delta X_\phi^R}^2 + \\ &+ \left(-\frac{2\Delta X_\phi^L \Delta X_\phi^R \sin \beta}{V}\right)^2 m_\beta^2 + \left(\frac{1}{2V}\right)^2 m_{\Delta Z_\phi}^2. \end{aligned}$$

Используя принцип равных влияний, получим

$$\frac{m_V^2}{4} = \left(\frac{1 + 2\Delta X_\phi^R \cos \beta}{2V}\right)^2 m_{\Delta X_\phi^L}^2 =$$

$$\begin{aligned} &= \left(\frac{1 + 2\Delta X_\phi^L \cos \beta}{2V}\right)^2 m_{\Delta X_\phi^R}^2 = \\ &= \left(\frac{-2\Delta X_\phi^L \Delta X_\phi^R \sin \beta}{V}\right)^2 m_\beta^2 = \left(\frac{m_{\Delta Z_\phi}}{2V}\right)^2. \end{aligned}$$

Откуда

$$\begin{aligned} m_{\Delta X_\phi^L} &= \frac{1 + 2\Delta X_\phi^R \cos \beta}{2V} m_{\Delta X_\phi^L}, \\ m_{\Delta X_\phi^R} &= \frac{1 + 2\Delta X_\phi^L \cos \beta}{2V} m_{\Delta X_\phi^R}, \end{aligned} \quad (9)$$

$$m_{\Delta Z_\phi} = \frac{m_{\Delta Z_\phi}}{2V},$$

$$m_\beta = \frac{4\Delta X_\phi^L \Delta X_\phi^R \sin \beta}{\rho'' V},$$

где: $m_{\Delta X_\phi^L}$, $m_{\Delta X_\phi^R}$, $m_{\Delta Z_\phi}$ – влияние погрешностей определения смещений ΔX_ϕ^L , ΔX_ϕ^R , ΔZ_ϕ на погрешность определения абсолютной величины вектора смещения; m_β – влияние погрешности определения угла между плоскостями снимков на погрешность определения абсолютной величины вектора смещения.

Очевидно, что равная точность определения по осям X, Y будет соответствовать случаю, когда $m_{\Delta X_\phi^L} = m_{\Delta X_\phi^R}$, и на основании формул (9), $\Delta X_\phi^L = \Delta X_\phi^R$. Отсюда следует вывод о том, что для наиболее полной реализации возможностей предлагаемого способа фотостанции следует располагать таким образом, чтобы ожидаемые направления смещений совпадали с направлением биссектрисы угла между плоскостями снимков. В условиях наблюдательной станции площадного типа, когда имеется возможность использовать различные комбинации снимков с «нулевого базиса», для обработки результатов съемки данных участков следует выбирать те пары снимков с «нулевого базиса», которые обеспечивают примерно равную точность определения составляющих векторов смещения в направлении осей X и Y.

На основании формул (9) можно сделать вывод о том, что влияние погрешностей определения составляющих вектора смещения обратно пропорционально абсолютной величине вектора смещения.

Пусть $\Delta X_\phi^L = \Delta X_\phi^R = \Delta Z_\phi = 0,5$ м, $\beta = 45^\circ$, соответственно

$$V = \sqrt{2 \times 0,5^2 + 2 \times 0,5^2 \cos 45^\circ + 0,5^2} \approx 1 \text{ м},$$

а

$$m_{\Delta X_\phi^L} = m_{\Delta X_\phi^R} = m_{\Delta Z_\phi} = 0,05 \text{ м}, \text{ и } m = 1'.$$

Тогда

ГОРНАЯ ГЕОМЕХАНИКА

$$m_V^{\Delta X_\phi^L} = m_V^{\Delta X_\phi^R} = \frac{1 + 2\Delta X_\phi \cos \beta}{V} m_{\Delta X_\phi} =$$

$$= \frac{1 + 2 \times 0,5 \times \cos 45^\circ}{1} \times 0,05 = 0,08 \text{ м,}$$

$$m_V^{\Delta Z_\phi} = \frac{m_{\Delta Z_\phi}}{V} = \frac{0,05}{1} = 0,05 \text{ м,}$$

$$m_V^\beta = \frac{4\Delta X_\phi^2 \sin \beta}{\rho' V} m_\beta' = \frac{4 \times 0,5 \times 0,7}{3438 \times 1'} \times 1' = 0,0002 \text{ м.}$$

Следовательно, в наибольшей степени на погрешность определения абсолютной величины вектора смещения оказывают влияние погрешности определения его плановых составляющих, а в наименьшей - погрешность определения угла между плоскостями снимков.

С целью отработки методики определения вектора смещения точек земной поверхности по комбинациям снимков с «нулевого базиса» был проведен эксперимент на макете, в ходе которого решались следующие задачи: опробование работоспособности предлагаемого способа и приблизительная оценка точности полученных результатов.

В качестве объекта, подлежащего наблюдению, принималась группа специальных марок, расположенных на площади около 1,5 м², ограниченной листом ватмана с нанесенной на нем сеткой квадратов 100×100 мм. Лист с расположенными на нем марками и две съемочные камеры типа «Зенит – 19» с одинаковыми объективами «Зенитар – М» (F=50 мм) были установлены таким образом, что:

- в поле зрения камер попадала вся площадь модели;
- главные лучи снимков пересекались под углом, близким к 90°;
- направления взаимно перпендикулярных линий сетки квадратов совпадали с направлением главных лучей соответственно 1-й и 2-й камер;
- отстояния 1-й и 2-й камер от центра наблюдаемой площади были примерно одинаковы, не превышали 3,5 м.

Конструкция марок обеспечивала возможность фиксации их прямоугольных координат и превышений над установочной плоскостью как в начальный момент, так и после их принудительного смещения в плане и по высоте.

В пределах наблюдаемой площади были установлены контрольные марки, положение которых оставалось неизменным. Для контроля углов разворота снимков в своей плоскости использовались изображения двух отвесов, расположенных в центре поля зрения 1-й 2-й камер соответственно.

"Полевые" работы включали:

- фиксацию начального положения марок в условной системе координат;
- измерения отстояний марок;
- фиксацию величины выдвигания объективов

1-й и 2-й камер;

- фиксацию положения контрольных марок;
- фотографирование модели одновременно двумя камерами (снимки "нулевого" цикла);
- принудительное смещение деформационных точек и фиксацию их нового положения;
- повторное фотографирование модели (снимки деформационного цикла).

В ходе обработки данных эксперимента были проведены следующие работы:

- определение фактических величин смещений деформационных точек;
- фотолабораторная обработка снимков;
- измерение снимков на стереокомпараторе;
- вычисление величин смещений, полученных фотограмметрическим способом;
- оценка точности результатов.

Ниже приводится таблица, иллюстрирующая результаты измерений проекций векторов деформаций на горизонтальную плоскость.

Номера точек	$\Delta X_{\text{факт.}}$ мм	$\Delta X_{\text{изм.}}$ мм	σ_x	$\Delta Y_{\text{факт.}}$ мм	$\Delta Y_{\text{изм.}}$ мм	σ_y
1	27	25	+2	13	14	-1
2	23	24	-1	11	9	+2
3	13	13	0	6	6	0
4	30	32	-2	7	4	+3
5	19	19	0	16	14	+2
6	42	42	0	10	8	+2
7	19	20	-1	22	21	+1
8	7	6	+1	7	8	-1
9	6	4	+2	6	8	-2
10	33	40	-7	37	40	-3
11	25	27	-1	28	26	+2

$$m_y = \sqrt{\frac{\sum \sigma_y^2}{n}} \cong 2,0 \text{ мм, } m_x = \sqrt{\frac{\sum \sigma_x^2}{n}} \cong 2,4 \text{ мм.}$$

Значения погрешностей соответствуют условиям эксперимента.

Теперь можно утверждать, что возможность определения векторов сдвижений точек наблюдаемого объекта с практически равной по всем направлениям точностью в рамках метода фотограмметрической съемки с "нулевого базиса" объективно существует.

Способ может оказаться перспективным при организации фотограмметрических работ на наблюдательных станциях площадного типа различного назначения.

Литература

1. Авершин С.Г. Сдвигение горных пород при подземных разработках // М., Углетехиздат, 1947.-245с.
2. Бруевич П.Н. Фотограмметрия // М., Недра, 1990. -285 с.
3. Руководство по наблюдениям за осадками и смещениями инженерных сооружений фотограмметрическими методами // М., ГУГК, Недра, 1979. -128 с.
4. Бронштейн И.Н., Семендяев К.А. Справочник по высшей математике // М., Наука, 1986. -544 с.

*П.В.Яковлев, доц. канд.техн.наук; Т.П.Шаталова,
ст.преподаватель кафедры МДиГ МГГУ*

ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ ИЗМЕНЧИВОСТИ ГЕОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ РАЗРАБОТКИ УГОЛЬНЫХ КАРЬЕРОВ

При геометризации месторождений принято различать природную и наблюдаемую изменчивость. Природная изменчивость объективна и определяется всем комплексом геологических и физико-химических условий формирования месторождения, его генезисом. Это весьма сложное и многоплановое понятие. При решении конкретных практических задач разведки и эксплуатации месторождения из всей этой многоплановости выбираются только те ее стороны, которые необходимы для решения поставленной задачи на нужном структурном уровне. Наблюдаемая изменчивость субъективна и отражает точность наших представлений о природной изменчивости в зависимости от условий ее наблюдения. Наблюдаемая изменчивость определяется природными факторами (количеством структурных уровней, степенью изменчивости геологических структур на каждом уровне и т. д.) и методологическими (плотностью и расположением сети опробования, геометрией проб, техническими погрешностями показателя и т.д.) [1]. Определим геологические предпосылки изменчивости (неоднородности) геотехнологических параметров разработки карьеров.

Как правило, различают два вида неоднородности. *Первичная* макронеоднородность горных пород, связанная с изменчивостью во времени условий осадконакопления, характеризуется изменчивостью состава и структуры горных пород в разрезе и чередованием слоев различного состава и мощности (слоистостью). *Вторичная* неоднородность обусловлена процессами петрогенеза и тектоники и представляет собой реакцию горных пород на изменение внешних условий.

Образование осадочных пород и связанная с ней первичная макронеоднородность зависит от тектонических условий осадкоотложения и палеогеографических условий осадконакопления. Немаловажным фактором при этом являются также фациальные условия формирования угленосных толщ.

Влияние фациальных особенностей осадконакопления на физико-механические свойства и трещиноватость пород подтверждается экспериментальными данными, полученными для карьеров Экибастуза (табл.1). В пределах одного литотипа на величину показателей для мелкозернистых песчаников пойменной и озерной фаций значение сопротивления пород на одноосное сжатие изменяется от 1099 кг/см² до 1226 кг/см². Соответственно увеличиваются значения сопротивления пород на растяжение и плотности.

Влияние фациальных условий осадконакопления на геолого-структурные показатели горных пород

Таблица 1

Породы	Показатели	Фации		
		Пойменная	Озерная	Озерно-болотная
Песчаник мелкозернистый	σ_c	1099	1226	—
	σ_p	45,8	51,0	—
	γ	2,55	2,6	—
	П	6,7	5,5	—
Алеврит	σ_c	373	408	165
	σ_p	17,5	19,8	15,9
	γ	2,4	2,4	2,3
	П	10,9	12,1	15,5

Примечания: σ_p – сопротивление пород одноосному растяжению; σ_c – сопротивление пород одноосному сжатию; γ – плотность; П – пористость.

Из таблицы видно, что породы одного типа, образованные в различных условиях, существенно различаются по своим физико-механическим свойствам. Это указывает на необходимость учета фациальной принадлежности пород при изучении геолого-структурных показателей массива.

Подобное заключение верно не только для вмещающих пород, но и для различных типов углей, что подтверждают данные табл.2.

Изменение интенсивности трещиноватости в зависимости от типа угля

Таблица 2

Тип угля	Интенсивность трещиноватости, тр/м
Кларендюреновый полублестящий	2,9
Кларендюреновый полуматовый	2,3
Дюреновый полуматовый, матовый	1,9
Ультрадюреновый полуматовый, матовый	1,8
Углистая порода	1,5

Кроме того, надежность выводов при установлении парагенетических закономерностей связи между геолого-структурными показателями горных пород повышает детальная петрографическая характеристика пород. При этом особенно тщательно необходимо производить петрографическую дифференциацию

ГЕОМЕТРИЯ НЕДР

цию в породах близкого литологического состава, что обусловлено существенными расхождениями значений прочности, плотности и трещиноватости пород (табл.3.).

Значения геолого-структурных показателей пород в зависимости от литологического типа пород

Таблица 3

№ группы литотипов	Геолого-структурные показатели					
	δ_c	δ_p	γ	П	$I_{тр}$	V_p
1	1167	49	2,6	6,4	2,8	6138
2	699	30	2,5	12,6	2,5	4126
3	372	15	2,4	13,4	2,3	3071

Примечания: 1 – песчаник мелкозернистый, цемент силикатно-карбонатный; 2 – песчаник среднезернистый, цемент базальный, порово-базальный, карбонатный, глинисто-карбонатный; 3 – песчаник средне- и крупнозернистый, цемент порово-базальный, карбонатно-серицитом-хлоритоглинистый; $I_{тр}$ – интенсивность трещиноватости пород, тр/м; V_p – скорость продольных волн, м/с.

Из примера видно, что дифференциация пород даже внутри одного литотипа по гранулометрическому составу, зернистости и типу цемента приводит к изменению значений геолого-структурных показателей в среднем в полтора-два раза.

Приведенные примеры свидетельствуют о влиянии фациальных условий осадконакопления и петрографического состава на величину исследуемых показателей. Следовательно, при изучении изменчивости геолого-структурных показателей и установлении парагенетических зависимостей особое внимание необходимо уделять детальной дифференциации пород.

Не менее важным является влияние тектонической нарушенности на геолого-структурные показатели горных пород. В общем виде оно может быть охарактеризовано следующим образом: по мере приближения к замку складки и сместителю дизъюнктива наблюдается снижение показателей прочности, плотности пород и повышение интенсивности трещиноватости. Крепость горных пород в нарушенных зонах по

сравнению с участками моноклиального ненарушенного залегания пород снижается в среднем в 3 раза, а интенсивность трещиноватости возрастает вдвое. К примеру, для аргиллитов и алевролитов при моноклиальном залегании пород значения крепости составляют 4,20, а интенсивность трещиноватости 1,72 тр/м. При нарушенных условиях залегания эти показатели составляют 0,62 и 3,13 тр/м соответственно (табл.4 и 5).

Влияние тектонической нарушенности на крепость горных пород

Таблица 4

Порода	Условия залегания	
	моноклиальное	нарушенное
Аргиллит, алевролит	4,20	0,65
Слабоуглистая порода	3,16	1,30
Углистая порода	2,47	0,99
Уголь	1,45	0,72

Влияние тектонической нарушенности на интенсивность трещиноватости

Таблица 5

№ группы литотипов*	Условия залегания	
	моноклиальное	нарушенное
1	1,72	3,13
2	1,72	3,57
3	2,50	5,00

* - см. примечания табл.3.

Исследования также показали, что необходимо учитывать степень выветрелости породы, поскольку значения исследуемых показателей для выветрелых и невыветрелых пород существенно различаются, что наглядно показано в таблице 6. К примеру, сопротивление пород на одноосное сжатие (σ_c) для мелкозернистых невыветрелых песчаников составляет 1167 кг/см², а для выветрелых 164 кг/см².

Влияние выветривания на физико-механические свойства пород и трещиноватость

Таблица 6

Порода	Геолого-структурные показатели*					
	δ_c	δ_p	γ	П	$I_{тр}$	V
Песчаник мелкозернистый	1167	49	2,6	6,4	2,8	6138
	164	9	2,3	12,2	2,8	1808
Песчаник среднезернистый	699	30	2,5	12,6	2,5	4126
	58	3	2,3	14,1	2,1	1098
Алевролит	375	19	2,4	12,5	2,3	3474
	160	9	2,2	17,7	2,3	1336
Аргиллит	355	21	2,3	13,6	1,9	—
	80	5	2,0	19,1	2,2	—

*В числителе - невыветрелые породы, в знаменателе - выветрелые.

Аналогичные выводы были получены при изучении парагенетических закономерностей связи между геолого-структурными показателями горных пород, осуществленные методами математической статистики.

Исследования велись по двум направлениям:

- оценка влияния минералогического состава на геолого-структурные показатели горных пород;
- изучение взаимосвязи между основными физико-механическими свойствами и трещиноватостью горных пород.

При обработке результатов особое внимание уделялось геологическому строению участка и литологическому типу пород. Анализ данных осуществлялся в геологически однородных условиях при моноклином залегании пород. На исследуемых угольных карьерах Экибастуза все породы были разделены на литологические типы с учетом петрографического состава и степени выветрелости. Отдельно анализировались песчаники 1-3 и породы 1-15 групп.

Правомерность применяемого методологического приема подтверждают следующие результаты. Коэффициенты корреляции для песчаников 1-3 групп изменяются от 0,45 до 0,55 и составляют в среднем 0,52. Для пород 1-15 групп этот показатель колеблется в пределах от 0,35 до 0,76, при среднем значении 0,46. При делении пород на литотипы коэффициенты корреляции варьируют от 0,50 до 0,99, составляя в среднем 0,77.

Приведенные данные показывают, что объединение пород даже близких по литологии типов недопустимо и приводит значительному ухудшению качества связи. Для песчаников 1-3 групп значения коэффициента корреляции ухудшается на 48%, а при совместной оценке тесноты корреляции для пород 1-15 групп этот показатель снижается на 67%. Полученная закономерность вызвана, очевидно, значительной изменчивостью гранулометрического состава и типа цементации пород, обуславливающих значительный разброс данных.

Снижение коэффициента корреляции наблюдается в породах близкого состава, что объясняется трудностями, связанными с разделением пород на литотипы при петрографическом анализе. В ходе работы было установлено, что учет фациальных особенностей осадконакопления позволяет значительно повысить тесноту связи.

Аналогичные выводы были получены при изучении различных типов угля. Объединение различных типов углей в одну выборочную совокупность приводит к снижению тесноты связи на 8 и 25% соответственно.

На необходимость дифференциального подхода указывают и дальнейшие исследования. При изучении зависимости между физико-механическими свойствами пород совместная оценка тесноты связи пород 1-15 групп литотипов приводит к снижению корреляционных отношений в среднем на 18%.

При изучении влияния трещиноватости на физико-механические свойства пород ухудшение тесноты связи для пород 1-3 групп в среднем составляет 23%, а для пород 1-15 групп 85%, что обуславливает необходимость деления пород на литотипы. Однако и в этом случае корреляционное отношение характеризуется крайней нестабильностью и колеблется в пределах от 0,12 до 0,89. Дальнейшая дифференциация пород с учетом фациальных особенностей осадконакопления позволила существенно повысить тесноту связи и дала возможность выделить наиболее неблагоприятную фациальную обстановку, для которой прогнозирование геолого-структурных показателей нецелесообразно.

Проведенные исследования позволяют сделать вывод о существовании причинно-следственной зависимости геолого-структурных показателей от состава, строения, генетических (фациальных) условий образования и степени тектонической нарушенности массива. Поэтому при изучении изменчивости геолого-структурных показателей массива особое внимание следует уделять геологическому строению участка, степени выветрелости пород, фациальной принадлежности и литологическому типу пород, являющихся определяющим фактором проявления неоднородности свойств горных пород. Это позволит повысить информативность полученных результатов и расширит возможности сравнительного анализа при прогнозировании физико-механических свойств и трещиноватости на неисследованный массив.

Результаты природных и лабораторных исследований состава, свойств и трещиноватости пород любезно представлены Такрановым Р.А.

Литература

1. Калинин В.М., Стенин Н.И., Тупикин И.И., Ушаков И.Н. Геометрия недр (горная геометрия), учебник для вузов. Новочеркасск, 2000, 526 стр.

*Н.Г.Никифорова, Бокситогорский филиал ЛГОУ;
А.Н.Шеремет, Санкт-Петербургский горный институт*

ИЗМЕНЧИВОСТЬ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ИЗВЛЕЧЕНИЯ КАК ПРИЧИНА ОЦЕНКИ ИХ ДОСТОВЕРНОСТИ

Одной из важнейших задач при обработке рудных месторождений является наиболее полное извлечение запасов полезных ископаемых из недр.

Важную роль при оценке количественных и качественных показателей играет достоверность показателей извлечения, которая находится в прямой связи с их изменчивостью.

Изменчивость может быть оценена по четырем направлениям: геолого-маркшейдерскому, горно-технологическому, горно-обогатительному и технико-экономическому. Каждое из указанных направлений характеризуется исходной, промежуточной и итоговой информацией, которая в свою очередь зависит от масштаба месторождения, степени его разработки и вида исходных данных. Поэтому при анализе показателей извлечения накапливается большой объем информации, оценка достоверности которой является основной проблемой в каждом из указанных выше направлений.

В оценку погрешности обычно вовлекается информация, обладающая следующими особенностями: неоднородностью состава и содержания; неравномерностью по отдельным массивам и направлениям; непосредственной несопоставимостью по размерности; различием методов и средств ее получения; изменением свойств на отдельных временных или числовых интервалах, что является следствием нестационарности изучаемых показателей.

Рассмотрим использование изменчивости показателей извлечения руд цветных металлов по массиву и горной массе для оценки достоверности определения потерь и разубоживания.

Из показателей извлечения рассмотрим только один – **содержание полезного компонента**, который играет синтезирующую роль, т.е. либо он составляет основу других показателей (запасы, добываемые объемы), либо через него можно выразить другие показатели (разубоживание).

Содержание компонента в недрах и по горной массе определяется неоднозначно. В недрах содержание определяется всегда в ограниченных размерах. В горной массе содержание определяется (непосредственно или косвенно) по шагам опробования и сплошь при переделе в концентрат.

Изменчивость содержаний проявляется как различие в весовом количестве металла на единицу объема руды и следствие ошибок определения этого количества в результате опробования.

Если рассматривать достоверность как величину, обратную погрешности, то можно считать, что ход извлечения запасов нарушается мешающими параметрами двух типов:

- $\omega(q)$ – “геологический шум”;
- $\nu(q)$ – “измерительный шум” (погрешности измерений).

Изменчивость содержаний определяет достоверность запасов и их извлечение, также как и их погрешность, а, следовательно, влияет на величину запасов, которые принимаются к отработке.

Пусть изменчивость содержаний характеризуется некоторым критерием τ . Этот критерий порождает неопределенность μ оценки запасов по данным раз-

ведки

$$\mu (m) = Q\tau c, \quad (1)$$

где: $0 \leq \mu \leq 1$.

Понизить неопределенность μ можно, если знать поведение критерия τ .

Чтобы выявить поведение критерия τ , предлагается уточнить ход изменчивости содержаний в недрах по ходу изменчивости содержаний по горной массе, так как изменчивость содержаний по горной массе обладает более высокой достоверностью по двум причинам:

- Ее можно уточнить на любом этапе отработки блока.
- В ходе технологии меньшее влияние оказывают систематические ошибки.

Пусть $C_n(q)$ – функция изменения содержаний по очистному блоку в недрах, $C_m(q)$ – функция изменения содержаний по горной массе, извлеченной из того же очистного блока.

При анализе этих функций рассмотрим две задачи:

1. Аппроксимацию фактических функций ортонормированными функциями, как наименьший путь сглаживания случайной изменчивости.

2. Ковариацию аппроксимированных функций и определения степени их взаимозависимости.

При наличии корреляционной зависимости можно уточнять достоверность содержаний в недрах по содержаниям в горной массе.

Представим функции $C_n(q)$ и $C_m(q)$ в следующем виде

$$\begin{aligned} \hat{C}_n(q) &= \sum \beta_n \lambda_n(q), \\ \hat{C}_m(q) &= \sum \gamma_n \lambda_n(q), \end{aligned} \quad (2)$$

где: q – величина выемочной единицы в недрах, соответствующая дозе горной массы.

Если принять, что неопределенность опробования описывается стационарным случайным процессом с нулевым математическим ожиданием и автокорреляционной функцией вида

$$K_v(q) = \sigma^2 e^{-\alpha(\tau)}, \quad (3)$$

где: σ – дисперсия ошибок, α – постоянный параметр, тогда можно ввести следующую обратную корреляционную матрицу неопределенности опробования

$$K^{-1} = \frac{1}{\sigma^2(1-d^2)} \begin{pmatrix} 1 & -d & 0 & \dots & 0 & 0 & 0 \\ -d & 1+d^2 & -d & \dots & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -d & 1+d^2 & \dots & 0 & 0 & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots & \vdots \\ 0 & 0 & 0 & \dots & -d & 1+d^2 & -d \\ 0 & 0 & 0 & \dots & 0 & d & 1 \end{pmatrix},$$

где: $d = e^{-\alpha \Delta q}$; $\Delta q = q_{i+1} - q_i$; $i = 0, 1, \dots, N-2$ – номера доз.

Имея матрицу, можно определить коэффициенты разложения $\beta(\gamma)$.

Так, имеем $\hat{\beta} = B^{-1}D$, $B = A^T K^{-1} A$, $D = A^T K^{-1} L$, $\hat{\beta} = \|\hat{\beta}_0, \hat{\beta}_1, \dots, \hat{\beta}_k\|$

- вектор наилучших оценок коэффициента $\hat{\beta}(\gamma)$.
- $L = \|\| I(q_0) \quad I(q_1) \dots I(q_{N-1}) \|\|$ (4)
- вектор результатов опробования.

$$A = \begin{pmatrix} \lambda_0(q_0) & \lambda_1(q_0) \dots & \lambda_k(q_0) \\ \lambda_0(q_1) & \lambda_1(q_1) \dots & \lambda_k(q_1) \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ \lambda_0(q_{N-1}) & \lambda_1(q_{N-1}) \dots & \lambda_k(q_{N-1}) \end{pmatrix}$$

– матрица коэффициентов ортонормированного полинома разложения.

Далее корреляционная матрица оценок коэффициентов разложения определяется зависимостью

$$K_{\beta} = B^{-1}. \quad (5)$$

Если “шумы” опробования некоррелированы, то $d=0$ и все оценки $\beta_r(\gamma)$ независимые и характеризуются дисперсией σ^2 , где $r=0, 1, \dots, k$.

При коррелированных “шумах” опробования дисперсии коэффициентов β_r зависят от порядка r ортонормированного полинома степени аппроксимирующего многочлена k и количества используемых данных опробования N .

Дисперсия сглаженных значений в среднем по всем точкам, в которых взяты пробы, равна

$$\sigma_{\beta, k}^2 = 1/N \sum \sigma_{\beta, r}^2, \quad (6)$$

где дисперсии первых двух коэффициентов равны

$$\sigma_{\beta, 0}^2 = \{(1+d)/[1-(1-2/N)d]\} \sigma^2 \text{ при } k=0 \text{ и } k=1, \quad (7)$$

$\sigma_{\beta, 1}^2 = \{(1-d^2)/[1-2(1-3/N)d+(N-2)(N-3).d^2/N(N+1)]\} \sigma^2$, (8) при $k=1$ и $k=2$.

Выражение (6) показывает величину неопределенности. Чем больше $\sigma_{\beta, k}^2$, тем ниже достоверность.

Аналогично можно рассмотреть вторую задачу – взаимную корреляцию функций (2).

Чтобы получить взаимную корреляцию, необходимо установить корреляционную структуру исходных функций. При этом правомерно исходить из того, что функции (2) скорее всего описывают нестационарные случайные процессы. Поэтому их исследование возможно только по средним. В практике так оно и есть, так как мы усредняем данные опробования по дозам q , которые привязываем к моменту и месту добычи. Это позволяет анализировать функции (2) как нестационарные случайные процессы по средним по ансамблю (или по математическим ожиданиям)

$$\mu_{сн}(q) = M_0[\hat{C}_н(q)] \text{ и } \mu_{см}(q) = M_0[\hat{C}_м(q)], \quad (9)$$

где: M_0 – математическое ожидание.

Корреляционная структура таких процессов определяется:

1. Ковариационными функциями при фиксированных $q_{1,2}$, где $q_{1,2}$ – номера доз

$$K_{сн}(q_{1,2}) = M\{[C_н(q_1) - \mu_{сн}(q_1)][C_н(q_2) - \mu_{сн}(q_2)]\}, \quad (10)$$

$$K_{см}(q_{1,2}) = M\{[C_м(q_1) - \mu_{см}(q_1)][C_м(q_2) - \mu_{см}(q_2)]\}.$$

2. Взаимной ковариационной функцией

$$K_{снсм}(q_1, q_2) = M\{[C_н(q_1) - \mu_{сн}(q_1)][C_м(q_2) - \mu_{см}(q_2)]\}. \quad (11)$$

3. Корреляционными функциями соответственно – автокорреляционными функциями

$$R_{сн}(q_1, q_2) = M[C_н(q_1)C_н(q_2)], \quad (12)$$

$$R_{см}(q_1, q_2) = M[C_м(q_1)C_м(q_2)],$$

– взаимной корреляционной функцией

$$R_{снсм}(q_1, q_2) = M[C_н(q_1)C_м(q_2)]. \quad (13)$$

Свойства симметрии

$$R_{снсм}(q_1, q_2) = R_{смсн}(q_1, q_2), \quad (14)$$

позволяют анализировать соотношение

$$\{C_н(q)\} \rightarrow \{C_м(q)\} \quad (15)$$

– в прогнозном ключе на стадии составления планов отработки очистного блока и

$$\{C_м(q)\} \rightarrow \{C_н(q)\} \quad (16)$$

– в ключе корректировки запасов, полученных по разведочным данным, на стадиях добычи и подведении итогов отработки блока.

Соотношение и плотность связи между процес-

сами по схемам (15) и (16) описывается нормированной взаимной ковариационной функцией

$$\rho_{снсм}(q_1, q_2) = K_{снсм}(q_1, q_2) / \sqrt{K_{сн}(q_1, q_2)K_{см}(q_1, q_2)}, \quad (17)$$

где: $-1 \leq \rho \leq 1$.

Для оценки критерия изменчивости можно использовать функцию разности

$$\{\tau(q)\} = \{C(q)\} - \{\hat{C}(q)\}. \quad (18)$$

Эта функция входит в выражение (1).

Одновременно корреляционный анализ показывает, какое влияние оказывает на достоверность определения показателей извлечения наличие в изменчивости содержания по недрам и по горной массе.

Произведем суммирование для получения запаса металла в двух видах

$$M_н = \sum \hat{C}_н(q_i)q_i, \quad (19)$$

$$M_м = \sum \hat{C}_м(q_i)q_i. \quad (20)$$

Нормируем разность (19) – (20), получим показатель неопределенности запасов по данным разведки

$$\mu = |M_м - M_н| / M_н. \quad (21)$$

Таким образом, критерий τ можно вычислить косвенно

$$\tau = \mu / QC. \quad (22)$$

Критерий τ характеризует различие в изменчивости по недрам и по массиву в общем плане.

Учитывая, что потери $P = Q_н - Q_м$ или $P = M_н - M_м$, критерий τ и характеризует показатель неопределенности потерь.

Аналогично можно найти показатель неопределенности разубоживания.

Практическая реализация теоретических выкладок состоит в следующем:

1. Выбирают очистной блок, по которому имеют материалы бороздового опробования, геологическое строение, все разрезы, запасы, планограмма, данные по выпуску и товарному опробованию, по фабрике.

2. Производят геометризацию по слоям через шаг бороздового опробования и по вертикальным сечениям.

3. Исследуют изменчивость содержаний и определяют дозу полезного ископаемого, среднее содержание по которой стабилизируется в пределах точности подсчета запасов по геологоразведке.

4. Разбивают блок на выемочные единицы (дозы) и нумеруют их согласно фактической отбойке и выпуску.

5. По каждой дозе находят среднее содержание по изолиниям содержаний.

6. По полученным средним строят кривую зависимости $C_н = f(\gamma_н)$.

7. Выемочные единицы и дозы соотносят во времени и в пространстве.

8. Строят график кривой $C_м = f(Q_м)$ по средним из товарных проб, приходящихся на дозу.

9. В граничных точках выемочных единиц (доз) по шагам графиков $C_м$ и $C_н$ определяют содержание $C_н$ и $C_м$. По ним составляется корреляционная таблица и находится корреляционная связь.

10. Находят показатель изменчивости содержаний и критерий неопределенности потерь и запасов.

11. Проверяют результаты оценки достоверности по данным извлечения на фабрике.

В.М. Елисеев, канд.техн.наук, доц. кафедры геодезии (Российский университет дружбы народов)

СОСТОЯНИЕ МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ И КАРАЧАЕВО-ЧЕРКЕССКОЙ РЕСПУБЛИКИ КАК ПРЕДПОСЫЛКА ДЛЯ РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИКИ РЕГИОНА

Минерально-сырьевая база Ставрополя и Карачаево-Черкесии представлена широким спектром полезных ископаемых.

Не так давно Карачаево-Черкесия входила в состав Ставропольского края, и сформированные в тот период интеграционные связи продолжают играть положительную роль в экономике этих субъектов в современных условиях. Не будет преувеличением сказать, что без усть-джегутинского цемента, кубанской воды, Кумского нарзана все хозяйство Ставропольского края, а также региона Кавминвод было бы крайне стеснено в возможностях своего развития.

В равнинной части территории, характеризующейся высокой степенью освоенности, развитой промышленностью и сельским хозяйством, с широкой сетью транспортных связей и коммуникаций, сосредоточены месторождения нефти и газа, россыпи титана и циркония, борных руд, стекольного сырья и цементного сырья (глинистые активные добавки), песчано-гравийных смесей, строительного песка, кирпично-черепичного и керамзитового сырья, мелиорантов, подземных пресных, термальных и минеральных вод.

В предгорье, где меньшая степень освоенности территории и более разреженная сеть транспортных связей и коммуникаций, расположены месторождения цементного и карбонатного сырья, строительных и облицовочных камней, огнеупорных и тугоплавких глин, гипса, песчано-гравийных смесей, строительного песка, кирпично-черепичных глин, подземных пресных и минеральных вод.

Горная часть территории отличается худшими экономическими условиями, высокогорьем, наличием заповедников и заказников, туристических комплексов, что предъявляет повышенные экологические требования. Здесь находятся все рудные месторождения и прогнозные площади – медно-колчеданные, вольфрама, золота, а также месторождения углей, строительных и облицовочных камней, полевошпатового сырья, песчано-гравийных смесей, подземных пресных и минеральных вод.

Топливо-энергетическое сырье представлено месторождениями нефти и газа, угля и термальными водами.

Углеводородное сырье на территории Ставрополя представлено 61 нефтяным и 22 газовыми месторождениями. Разрабатываемые месторождения нефти сильно истощены и обводнены (на 70-90%), практически большая их часть вошла в стадию падающей добычи. Поэтому уже длительное время уровень добычи поддерживается за счет ввода новых скважин, что с каждым годом делать все труднее. Однако, их разработка остается по-прежнему прибыльной. Обеспеченность действующих предприятий углеводородным сырьем составляет около 65 лет, что объясняется не большими запасами, а низкими объемами добычи.

Приоритетными направлениями геологоразведочных работ являются поиски залежей углеводородов в майкопских и нижнемеловых отложениях на Ставропольском своде (Петропавловском поднятии),

Баксанской зоне и западном окончании Расшеватского вала. Основная доля прогнозных ресурсов приурочена к отложениям триаса Прикумской системы поднятий и Арзгиро-Мирненской зоны и к отложениям юры Чернолесской мульды.

Разработкой месторождений занимаются предприятия «Ставропольнефтегаз» и «Кавказтрансгаз».

Балансовые запасы углей на сегодняшний день учтены только по трем месторождениям нижнеюрского возраста в Карачаево-Черкесии – Хумаринскому, Аксаут-Тебердинскому и Картджуртскому, из них по промышленным категориям числятся только запасы Хумаринского месторождения, которые представлены газовыми энергетическими углями.

В целом, месторождения имеют малые запасы, маломощные невыдержанные угольные пласты, осложненные, как правило, дизъюнктивными нарушениями. В 1995-1998 гг. эксплуатация этих месторождений вследствие убыточности была прекращена.

Однако, учитывая возросшую отпускную цену на привозной уголь Донецкого бассейна, а также удорожание железнодорожных перевозок, вопрос о разработке собственных месторождений становится актуальным, что потребует переоценки рентабельности их освоения.

Термальные воды относятся к более дешевому и экологически чистому источнику энергии, нежели традиционное топливно-энергетическое сырье. В настоящее время разведано 4 месторождения в Ставропольском крае и одно в Карачаево-Черкесии.

На Ставрополье разрабатывается только Казминское месторождение, воды которого не могут быть сброшены после охлаждения в поверхностные водотоки из-за высокого содержания в них мышьяка и фенолов. Воды остальных месторождений края отличаются повышенной общей минерализацией.

С позиций использования подземного тепла изученность Ставропольского края представляется недостаточной как по выявлению месторождений термальных вод и внедрению прогрессивной технологии их добычи, так и по проблеме использования высокопотенциальных вод для строительства ГеоТЭС. По ресурсным оценкам перспективы Ставропольского края в этих отношениях весьма оптимистичны.

В Карачаево-Черкесии с 1972 г. эксплуатируется Черкесское месторождение, и с тех пор проявляется неподтверждение его запасов, выражающееся в снижении напоров и, следовательно, дебитов эксплуатационных скважин. Необходимы новые технологии водоотбора для поддержания пластового давления. Воды месторождения используются для теплоснабжения и горячего водоснабжения г. Черкесска и пригородных сельхозпредприятий.

Целесообразно более интенсивно использовать теплоэнергетический потенциал термальных вод региона, как экологически чистого и более дешевого, чем углеводородное сырье, источника энергии для теплоснабжения коммунального и теплично-парникового хозяйства, тем более что потенциал для

этого имеется.

Даже недлительный 35-летний опыт разработки месторождений термальных вод в Северо-Кавказском регионе показал, что по всем разрабатываемым месторождениям получен положительный эколого-экономический эффект, а срок окупаемости затрат в освоении месторождений составляет 6-9 лет. Цена на тепло, вырабатываемое на базе термальных вод, на 50-70% ниже цены на тепло котельных, работающих на обычном топливе.

Металлические полезные ископаемые представлены медно-колчеданными месторождениями и месторождением вольфрама в горной части Карачаево-Черкесии, а также титан-циркониевыми россыпями в равнинной части Ставрополя.

Из 6 медно-колчеданных месторождений промышленностью осваивается Урупское месторождение, остальные являются Государственным резервом. ЗАО «Урупский ГОК» осуществляет отработку запасов месторождения подземным рудником проектной производительностью 500 тыс. т руды в год, при которой срок обеспеченности запасами составляет 26 лет. Кроме меди, золота и серебра, остальные компоненты не извлекаются. Высокое качество природной Урупской руды обеспечивает рентабельную работу комбината даже при некомплексной переработке руды. Но основными проблемами Урупского ГОКа являются извлечение цинка с получением соответствующего концентрата, снижение потерь и разубоживания при добыче, повышение качества медного концентрата. Специалисты комбината работают над освоением новых технологий, которые позволят получать также цинковый концентрат, поднять уровень извлечения золота.

Есть возможность расширить производство медного концентрата не только за счет улучшения технологической схемы обогащения, но и за счет роста добычи, которая возможна на Урупском руднике. Тем более, что имеется реально подготовленная резервная минерально-сырьевая база, в первую очередь – разведанные запасы Быковского месторождения, а также близко расположенные месторождения Бескесское, Первомайское и Скалистое.

Перспективы выявления новых месторождений меди, в основном, связаны с медно-колчеданным типом в Теберда-Кубанском и Худесском рудных районах.

Кти-Тебердинское штокверковое месторождение вольфрама в высокогорной части Карачаево-Черкесии известно с 1935 г., его разведка проведена в 1975-1987 гг. Балансовые запасы вольфрама Кти-Тебердинского месторождения утверждены ГКЗ СССР в 1987 г. и считаются подготовленными для промышленного освоения.

Отработка месторождения намечена системой с камерной выемкой и закладкой выработанного пространства, что обеспечит минимальные потери и разубоживание. При производительности рудника 1000 тыс. т руды в год, срок обеспеченности запасами составит около 30 лет. Строительство обогатительной фабрики предусмотрено в районе месторождения.

Ранее проведенные оценки эффективности отработки Кти-Тебердинского месторождения не дали положительных результатов, однако позитивное изменение конъюнктуры вольфрама на мировом рынке и значительный рост цен на вольфрамовую продук-

цию, происшедших в последнее время, могут существенно улучшить экономические показатели. В связи с чем, целесообразно составить новое технико-экономическое обоснование будущего предприятия.

Ставропольский титаноциркониевый россыпный бассейн представлен Ташлинской, Правобережной, Грачевской россыпями титаноциркониевых минералов прибрежно-морского типа в слабо уплотненных песках сарматского яруса миоценового возраста, а также Камбулатским и Бешпагирским месторождениями. Его отмечают благоприятные физико-географические, экономические (наличие электроэнергии, рабочей силы и т.д.) и горно-геологические (глубина залегания продуктивной толщи до 15-25 м) условия размещения.

Проведенная геолого-экономическая оценка эффективности отработки месторождения и производства ильменитового, рутилового и циркониевого концентратов подтвердила его рентабельность. Важной проблемой при освоении титаноциркониевых месторождений является минимизация негативных экологических последствий, обусловленная отчуждением на длительный срок сельскохозяйственных и других угодий и связанные с этим высокие затраты на последующую их рекультивацию.

Сырьевая база неметаллических полезных ископаемых весьма разнообразна и по многим видам удовлетворяет потребностям региона по качеству и количеству, а богатый набор строительных материалов позволяет осуществлять их поставку и в сопредельные территории.

Обеспеченность сырьем действующего производства в целом удовлетворительная, но ряд предприятий к настоящему времени практически выработали базовые месторождения, многие месторождения застроены, часть земель с разведанными запасами отошла в коллективно-долевую и частную собственность. Эти обстоятельства поставят многие предприятия перед необходимостью заняться подготовкой собственной сырьевой базы на перспективу.

Актуальной является разработка Спасского месторождения стекольных песков в Ставропольском крае с целью создания собственной сырьевой базы для стекольной промышленности и поставок готовой продукции в соседние регионы.

Потребность Северного Кавказа в огнеупорных глинах вызвана дефицитом на все виды керамических изделий, особенно строительной керамики, поэтому возникает необходимость освоения пока невостребованных месторождений, к числу которых относится Красногорское в Карачаево-Черкесии, обладающее крупными разведанными и утвержденными ГКЗ запасами.

Ставрополье является аграрным регионом с развитым земледелием, но без собственной сырьевой базы природных удобрений (мелиорантов), хотя по геологическим предпосылкам возможно выявление промышленных запасов глауконитов, цеолитов, фосфоритов, боратов и сапропелей. Использование этих экологически чистых удобрений очень актуально в условиях растущей стоимости искусственных удобрений и далеко не однозначного их воздействия на окружающую среду. Использование в земледелии комплексных мелиорантов, имеющих невысокие содержания отдельных полезных компонентов, дает хороший эффект. Так, глаукониты и фосфориты даже в

ПРОБЛЕМЫ НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЯ

небольших количествах обогащают почву калием и фосфором, а присутствие здесь же цеолитов улучшает структуру почвы, увеличивая ее проницаемость, способствует накоплению, а затем постепенной длительной отдаче важнейших элементов питания растений. Цеолиты к тому же, выполняя роль сорбентов, сохраняют подвижные формы удобрений от вымывания, снижают кислотность почв, увеличивают их вододерживающую способность.

На территории Ставрополя можно выделить площадь распространения глауконит-цеолит-фосфоритоносных пород, охватывающую разрез от среднего палеоцена до нижнего миоцена (от широты г. Ставрополя на западе до юго-восточной границы края через города Ессентуки и Пятигорск), и площадь распространения глауконит-фосфоритоносных пород, охватывающую разрез от апта до нижнего палеоцена (вся южная часть края между городами Ессентуки и Кисловодск), а бораты приурочены к лакколлитам Пятигорья.

Учитывая низкое качество поверхностных вод, растущий дефицит пресных вод для хозяйственно-питьевого и сельскохозяйственного водоснабжения в регионе и сопредельных территориях (Ростовская обл., Калмыкия), становится очевидным востребованность разведанных запасов месторождений пресных подземных вод.

В Ставропольском крае и Карачаево-Черкесии решены основные проблемы централизованного водоснабжения южных горных и западных районов в пределах Егорьевского артезианского бассейна (Красноармейский и Новоалександровский административные районы), а также городов и райцентров, расположенных в Терско-Кумском артезианском бассейне. Для них же решены и проблемы орошения.

Дефицит в хозяйственно-питьевых водах испытывают северные районы Карачаево-Черкесии и территория Ставропольского поднятия. Подсчитанные эксплуатационные ресурсы пресных подземных вод речных долин Кубани, Теберды, Аксаута, Марухи, Зеленчука и Большой Лабы с избытком обеспечат нуждающиеся районы, однако, удаленность месторождений от основных потребителей потребует строительства дополнительных водоводов.

Необходимо также вовлечь в эксплуатацию ранее разведанные месторождения: Северолевокумское в Ставропольском крае и Тебердинское, Урупское в Карачаево-Черкесии.

Ставропольский край занимает первое место на Северном Кавказе по запасам и ресурсам минеральных вод. Здесь расположен уникальный курортный регион Кавказских Минеральных Вод (КМВ), изобилующий разнообразными по химическому составу лечебно-столовыми источниками, где сконцентрированы основные запасы минеральных вод края. Эксплуатация значительной части этих месторождений осуществляется ОАО «Кавминкурортресурсы».

В Карачаево-Черкесии разведаны Черкесское, Верхнеподкумское, Тебердинское, Домбайское и Кумское месторождения минеральных вод. Реальную

перспективу увеличения гидроминеральной базы республики составляет группа разведываемых месторождений в долине Кубани между городами Черкесск и Карачаевск.

Добыча и реализация такого продукта, как минеральная вода в стеклянной и полиэтиленовой таре, является прибыльным производством из числа всех полезных ископаемых Северного Кавказа, за исключением нефти и газа, которые требуют неизмеримо больших капиталовложений и осуществления сложных природоохранных мероприятий.

Внимание инвесторов привлекают месторождения минеральных вод со сравнительно малыми необходимыми средствами на их освоение и с низкими текущими производственными затратами. Первоначальные расходы, связанные с бурением и обустройством скважин в дальнейшем сопровождаются лишь затратами на строительство и обслуживание линий розлива.

Спрос на лечебно-столовые природные минеральные воды устойчиво растет. По оценке независимых экспертов, объем потребления ее в России за последние несколько лет вырос, как минимум, вдвое и составил при этом на душу населения лишь чуть больше 1 л в год, при потенциальном спросе – порядка 17 л на душу населения. То есть предприятия по розливу минеральной воды уже имеют потенциальный потребительский рынок, тем более что на территории России практически нет конкурентов по производству натуральной, экологически чистой минеральной воды, аналогичной северокавказским источникам.

В заключение следует добавить, что положительный эффект от освоения минерально-сырьевой базы региона возможен при сбалансированном потребительском рынке, налаживании экономических связей с традиционными и новыми партнерами, а также зависит от общего состояния национальной экономики.

Литература

1. Савин С.В., Шарафан В.Я. Развитие и освоение минерально-сырьевой базы Северо-Кавказского региона в новых условиях. // Разведка и охрана недр. – 1997. – №7. – с. 2-4.
2. Истратов И.В. Современное состояние и перспективы развития нефтегазового комплекса Северного Кавказа. // Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. – 1998. – № 1. – с. 23-25.
3. Савин С.В., Савин А.С. Геолого-экономическая оценка минерально-сырьевой базы Северо-Кавказского региона. // Разведка и охрана недр – 2002. – № 6-7. с. 21-23.
4. Савин С.В. и др. Геолого-экономическая оценка минерально-сырьевой базы Северо-Кавказского региона. СКРО ВИЭМС. Ессентуки, 2000. СК РФ.
5. Савин С.В., Савин А.С. Пояснительная записка к геолого-экономической карте Карачаево-Черкесской Республике масштаба 1:200000. СКФ ВИЭМС. Ессентуки, 2002. СК РФ.

М.А. Васильев, начальник отдела по надзору за охраной недр и переработкой минерального сырья Ставропольского округа Госгортехнадзора России; Р.Н. Гагиев, директор ООО Геологическое предприятие «Севкавгеопроект»

V ВСЕРОССИЙСКИЙ СЪЕЗД ГЕОЛОГОВ

Состоялся в Москве 24-27 ноября 2003 года

В работе съезда приняли участие 1700 делегатов и участников, представляющие широкие круги геологической общественности. Работа съезда проходила в различных геологических организациях по семи круглым столам по следующей тематике:

ЗА КРУГЛЫМИ СТОЛАМИ.**I. Геологическая служба России в XXI веке – состояние, проблемы, перспективы.**

Актовый зал МПР России

Сопредседатели: Лаверов Н.П. (РАН), (МПР России), Наталенко А.Е. (КЭС), Зиннатуллин М.З. (МПР России).

Ответственные за организационно-техническое сопровождение круглого стола: Садовник П.В., Зиннатуллин М.З.

Секретарь – Воробьев Ю.Ю.

Контактный тел.\E-mail: 254-56-33/vorobjev@mnr.gov.ru

II. Минерально-сырьевые ресурсы в мировой и отечественной экономике; минерально-сырьевая база России в условиях глобализации.

Актовый зал ДГК по Центральному федеральному округу.

Сопредседатели: Рундквист Д.В (РАН), Осокина И.Е. (МПР России), Кривцов А.И. (КЭС), Орлов В.П. (Совет Федерации), Загородний В.А. (МПР России), Комаров М.А. (ВИЭМС), Силаков А.В. (ДГК по ЦФО).

Ответственные за организационно-техническое сопровождение круглого стола: Осокина И.Е., Силаков А.В. Секретарь – Матвеева Е.В.

Контактный тел.\E-mail: 315-27-56/ vosp@tsnigri.ru

III. Нормативно-правовая база отечественного недропользования и функционирования Государственной геологической службы.

Актовый зал ФГУП «ИМГРЭ»

Сопредседатели: Трубецкой К.Н.(РАН), Энгельсберг В.К. (МПР России), Милетенко Н.В. (МПР России), Перенелкин А.Ю. (МПР России), Стругов А.Ф. (СПР «Недра»), Кременецкий А.А. (ИМГРЭ).

Ответственные за организационно-техническое сопровождение круглого стола: Энгельсберг В.К., Кременецкий А.А.

Секретарь – Менчинская О.В.

Контактный телефон: 443-84-28; факс:443-90-43;

e-mail imgre@imgre.iitp.ru**IV. Научное, научно-методическое и инновационно-технологическое обеспечение национальной минерально-сырьевой безопасности.**

Актовый зал ФГУ «Росгеолфонд»

Сопредседатели: Бортников Н.С. (РАН), Рошупкин В.П. (МПР России), Кузнецов О.Л. (ВНИИГеосистем), Климов А.К. (Росгеолфонд), Асратян Л.В. (МПР России).

Ответственные за организационно-техническое сопровождение круглого стола: Рошупкин В.П., Климов А.К.

Секретарь – Воропаева Н.П., Крупская Е.В.

Контактный тел.\E-mail: 254-83-44 /laura@mnr.gov.ru

V. Современные геологические основы недропользования и роль опережающих исследо-**ваний в воспроизводстве МСБ.**

Актовый зал ФГУП «ВИМС».

Сопредседатели: Леонов Ю.Г. (РАН), Янков К.В. (МПР России), Машковцев Г.А. (ВИМС), Морозов А.Ф. (МПР России), Петров О.В. (ВСЕГЕИ).

Ответственные за организационно-техническое сопровождение круглого стола: Янков К.В., Машковцев Г.А.

Секретарь – Яшина С.В.

Контактный тел.\E-mail: 254-45-61 /gosvb@mnr.gov.ru

VI. Воспроизводство и использование МСБ топливно-энергетического сырья.

Актовый зал ФГУП «ВНИГНИ».

Сопредседатели: Конторович А.Э. (РАН), Глумов И.Ф. (МПР России), Габриэлянц Г.А. (КЭС), Мурзин Р.Р. (МПР России), Клещев К.А. (ВНИГНИ).

Ответственные за организационно-техническое сопровождение круглого стола: Глумов И.Ф., Клещев К.А.

Секретарь – Овсенян М.Л.

Контактный тел.\E-mail: 254-87-11 /pole@mnr.gov.ru

VII. Воспроизводство и использование МСБ твердых полезных ископаемых и подземных вод.

Актовый зал ФГУП «ЦНИГРИ».

Сопредседатели: Сафонов Ю.Г. (РАН), Дмитриевский А.Н. (РАН), Павлов В.А. (МПР России), Мигачев И.Ф. (ЦНИГРИ), Михайлов Б.К. (МПР России).

Ответственные за организационно-техническое сопровождение круглого стола: Павлов В.А., Мигачев И.Ф.

Секретарь – Поливянный И.Я.

Контактный тел.\E-mail: 315-06-92 /tsnigri@pol.ru

НА ПЛЕНАРНОМ ЗАСЕДАНИИ.

27 ноября 14.00-17.00.

Доклад Министра природных ресурсов Российской Федерации В.Г.Артюхова.

Вручение государственных наград.

Выступления руководителей круглых столов.

Принятие итогового документа съезда.

Резолюция V Всероссийского съезда геологов

Делегаты и участники съезда, представляющие широкие круги отечественной геологической общественности, отмечают, что на территориальных и региональных конференциях, заседаниях «Круглых столов» прошло всестороннее обсуждение роли и места минерально-сырьевого комплекса в реализации программ социально-экономического развития России, целей и задач Государственной геологической службы в формировании новых знаний о Земле, обеспечении минерально-сырьевой безопасности государства и оценка эффективности ее деятельности.

На этой основе выработан ряд концептуальных и конкретных предложений, рекомендуемых для реализации в практической деятельности МПР России, законодательных и исполнительных федеральных органов власти страны.

Съезд констатирует:

У ГЕОЛОГОВ РОССИИ

- Президент Российской Федерации В.В. Путин уделяет большое внимание вопросам развития и повышению эффективности использования минерально-сырьевой базы России как важнейшего фактора ее экономической безопасности.
- Рабочей группой Президиума Государственного Совета Российской Федерации совместно с МПР России, Минэкономразвития России, Минэнерго России, Российской Академией наук, другими заинтересованными ведомствами разработаны «Основы государственной политики в области использования минерального сырья и недропользования», которые утверждены Правительством Российской Федерации в апреле 2003 г. При разработке «Основ государственной политики ...» учтены резолюция IV Всероссийского съезда геологов (октябрь 2000 г.) и решение Всероссийской конференции «Минерально-сырьевая база территории России и ее континентального шельфа в условиях глобализации мировой экономики» (февраль 2002 г.).
- Правительством страны принята «Энергетическая стратегия России на период до 2020 г.», основные показатели которой определяют темпы добычи, потребления и воспроизводства топливно-энергетических ресурсов.
- Реализуется ФЦП «Экология и природные ресурсы России» (подпрограмма минерально-сырьевые ресурсы России).
- МПР России разрабатываются среднесрочные стратегические сырьевые программы по 40 видам полезных ископаемых, конкретизирующие положения подпрограммы «Минерально-сырьевые ресурсы» Федеральной целевой программы «Экология и природные ресурсы России. 2002-2010 гг. и составляющие основу минерально-сырьевой базы и воспроизводства фонда недропользования.
- Минерально-сырьевой комплекс России является одним из ведущих в экономике страны. Суммарная годовая стоимость добываемого в России минерального сырья превышает 4,5 трлн.руб. Федеральный бюджет более чем на 40% формируется за счет поступлений от использования минерально-сырьевой базы (МСБ). Доля валютных поступлений составляет 80%.

Делегаты и участники съезда считают необходимым отметить:

- мировая система минерально-сырьевого обеспечения реформируется под воздействием процессов глобализации и стремления мирового сообщества к модели сбалансированного (равновесного) развития. Это требует выбора собственного пути в системе глобализации минерально-сырьевых баз, минерально-сырьевых комплексов с учетом прогнозируемого в ближней перспективе истощения значительной части зарубежных минерально-

сырьевых баз, в связи с этим и предполагаемого роста инвестиционного внимания к недрам России;

- необходимо **фьюмингование национальной и международной минерально-сырьевой стратегии**, реализация которой должна укрепить позиции России в международном минерально-сырьевом сообществе и способствовать защите отечественных геополитических интересов;
- для эффективной реализации «основ государственной политики...» необходима их конкретизация применительно к геологическим, минерально-сырьевым и социально-экономическим условиям субъектов Российской Федерации путем разработки минерально-сырьевой стратегии и политики регионов России и решение минерально-сырьевых проблем через долгосрочные территориальные программы изучения и использования недр.

Делегаты и участники съезда подчеркивают особую роль научного опережения, обеспечения и сопровождения геологоразведочных работ, создания и реализации инновационно-технологических систем в минерально-сырьевом комплексе. Утвержденные Правительством России «Основы политики Российской Федерации в области развития науки и технологии на период до 2010 г. и дальнейшую перспективу» должны получить необходимую конкретизацию в программах и планах научно-исследовательских и инновационно-технологических работ МПР России.

Делегаты и участники съезда считают, что создание научно-производственной системы управления геологоразведочным процессом позволит МПР России более эффективно осуществлять функции государственного регулирования в минерально-сырьевой сфере, формировать стратегию использования и развития минерально-сырьевой базы и реализовать ее через систему государственных заказов на выполнение среднесрочных сырьевых программ и программ геологического изучения недр.

Съезд рекомендует:

1. Просить Правительство Российской Федерации:

1.1. Обеспечить в 2004 году подготовку законопроекта «**О недрах**» в соответствии с утвержденной концепцией.

1.2. Организовать принятие комплекса законодательных и экономических мер, обеспечивающих «размораживание» **распределенного фонда недр, длительное время не вовлекаемого в промышленное освоение.**

1.3. Организовать на законодательном уровне разработку и внедрение механизма **воспроизводства запасов за счет средств недропользователей.**

1.4. Обеспечить внесение изменений в налоговое законодательство, учитывающее необходимость изъятия **природной (горной) ренты.**

1.5. Определить комплекс мер по установлению

и реализации приоритетов Российской Федерации в минерально-сырьевом комплексе других стран.

1.6. Предусматривать в федеральном бюджете Российской Федерации на 2005 г. и последующие годы целевую статью на геологическое изучение и прирост запасов минерального сырья в размере не менее 10% от налога на добычу полезных ископаемых.

1.7. Концентрировать функции управления государственным фондом недр в одном федеральном органе исполнительной власти.

2. Просить МПР России:

2.1. Обеспечить разработку **долгосрочной (до 30 лет) государственной стратегии использования и воспроизводства минерально-сырьевой базы на основе прогнозирования уровней потребления основных** видов минерального сырья с учетом интеграции в минерально-сырьевой комплекс Мира.

2.2. Обеспечить подготовку правовых, административных, экономических мер по рациональному использованию минерально-сырьевой базы, снижению потерь на всех стадиях технологического цикла и привлечению инвестиций в процесс воспроизводства минерально-сырьевой базы.

2.3. Обеспечить совершенствование организационной структуры геологоразведочного производства.

2.4. Обеспечить разработку и реализацию комплекса мер по передаче от недропользователя государству геолого-геофизической информации.

2.5. Обеспечить реализацию Концепции геоло-

гического образования.

3. Государственной геологической службе:

3.1. Использовать в практической деятельности конкретные предложения, выработанные на заседаниях Круглых столов и на территориальных конференциях, направленные на повышение эффективности отечественного недропользования и воспроизводства МСБ.

3.2. Усилить ресурсную направленность опережающих геологических работ.

3.3. Сформировать **постоянно действующий Исполнительный комитет с целью контроля за выполнением резолюции съезда.**

3.4. Создать Координационный совет по реализации «Основ государственной политики в области использования минерального сырья и недропользования».

3.5. Провести очередной VI съезд геологов в 2008 г.

Делегаты и участники съезда выражают признательность Оргкомитету за вклад в организацию и проведение знаменательного для геологического сообщества мероприятия – V Всероссийского съезда геологов.

Делегаты и участники съезда выражают глубокую уверенность в том, что российские недр, минерально-сырьевой комплекс, в котором трудятся сотни тысяч преданных своему делу профессионалов, будут и в дальнейшем приумножать богатства нашей страны.

**Секретариат съезда
27 ноября 2003 г.**

Уважаемые директора организаций и предприятий, главные маркшейдеры!

Члены Редсовета журнала «МВ»!

Маркшейдеры РФ – члены «Союза маркшейдеров России», посему являются соучредителями журнала «Маркшейдерский вестник» и должны быть заинтересованы в его распространении (т.е. в увеличении его тиража).

Особенно необходим журнал для маркшейдеров рудников, приисков, партий и артелей старателей, географически отдаленных от промышленных и культурных центров страны.

В журнале публикуется информация буквально о всех проблемах маркшейдерской службы России.

Журнал входит в список ВАК, и опубликованные в нем статьи диссертанты могут включать в перечень своих научных трудов. Деятельное участие в публикациях журнала принимает Управление по надзору за охраной недр и геолого-маркшейдерскому контролю Госгортехнадзора России. По содержанию и оформлению «Маркшейдерский вестник» издается на уровне традиционных журналов горного профиля («Горный журнал», «Цветные металлы», «Уголь», «Нефтяное хозяйство»).

Журнал «Маркшейдерский вестник» выходит ежеквартально, с цветными вкладкой и обложкой форматом А4 и объемом до 100 страниц.

Журнал рассылается по подписке на предприятия, в научные учреждения, организациям и частным лицам на территории России, а по заявкам и стран СНГ.

Подписаться на журнал можно в отделениях связи. Индекс в каталоге агентства «Роспечать» – 71675.

Учитывая ограниченность сроков подписки в почтовых отделениях, издательство готово оформлять подписку на журнал через редакцию по заявкам. Наш факс: (095) 216-95-55, e-mail: metago@online.ru, почтовый адрес: 129515, Москва, А/я №51-«МВ» (ул.Акад.Королева, 13. тел.(095)-217-34-19 и 217-37-01).

Редакция журнала просит вас привлечь внимание Ваших маркшейдеров-специалистов (Республики, края, области, АО, ОАО) к участию в публикациях в нашем с вами журнале и в подписке на журнал.

РЕДАКЦИЯ «МВ»

В.И.Куторгин

ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ШАРОШЕЧНОГО БУРЕНИЯ ПРИ ОЦЕНКЕ И РАЗВЕДКЕ РОССЫПНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ЗОЛОТА

При поисках и разведке россыпей золота в США, в штате Аляска, используются станки вращательного шарошечного бурения с обратной продувкой сжатым воздухом – буровой комплекс типа «SHRAM-450» (рис. 1). В комплектацию самоходного бурового агрегата входят компрессор, буровые (обсадные) трубы с внутренним диаметром 7,7 дюймов и специальное обогатительное устройство. Шарошка диаметром 8 дюймов крепится к буровой трубе длиной 6 м (20 футов), длина последующих труб 4,5 м (15 футов).



Рис. 1. Комплексный буровой агрегат «SHRAM-450»

Буровой шлам транспортируется от забоя на поверхность сжатым воздухом по вращающимся трубам и буровой штанге и через гибкий армированный шланг, прикрепленный к ним герметично, поступает в приемочный бункер обогатительного устройства (рис. 2). Обогатительное устройство (промывочный прибор) состоит из барабанного грохота (бочки) с размером перфорации 10 мм и съемного виброшлюза (виброролотка) с рифлеными порожками. Располагается он непосредственно под барабанным грохотом. Длина шлюза 75 см, ширина 35 см. Комплект буровых труб, обогатительное устройство и другое вспомогательное оборудование для промприбора и бурового снаряда размещаются на площадке специального самоходного агрегата на гусеничном ходу (см. рис. 1). Вода для промывки проб в бункер промприбора подается с помощью выносного насоса по пожарным шлангам. В процессе углубки скважины на величину принятого интервала опробования (единичной пробы) буровой шлам непрерывно поступает в бочечно-шлюзовую промывочный прибор для первичной обработки, и таким образом устанавливается единый цикл опробования скважины, прерывающийся только на время съема (смыва) концентрата с виброшлюза в лоток для его доводки.



Рис. 2. Общий вид обогатительного устройства в комплексе бурового агрегата «SHRAM-450».

В летне-осеннее время 2003 г. были проведены поисково-оценочные буровые работы на россыпное золото в центральной части штата Аляска в бассейне р. Танана (руч. Первый Шанс). Долина ручья интенсивно закована и заболочена, проходимость тяжелая даже для транспорта на гусеничном ходу. Бурение проводили по аллювиальным отложениям в пределах низкой поймы, а также низкой аккумулятивной террасы 2-3-метрового уровня. Рыхлая толща представлена валунно-галечными отложениями с песчано-глинистым заполнителем. Крупность обломочного материала и глинистость возрастает к нижним приплотиковым частям разреза, валунистость достигает 15-20%, глинистость – 20-25%. Валунный размер 0,4-0,8 м состоит из кварца, дацитов, кристаллических сланцев. В центральной части долины рыхлые отложения интенсивно обводнены, в верхней части разреза отложения на отдельных участках в мерзлом состоянии («вялая» мерзлота), льдистость незначительная. Мощность рыхлых отложений в пойме ручья от 7 до 26 м, средняя – 15-16 м, коренные породы представлены кристаллическими сланцами и гнейсами. За 14 рабочих дней были пройдены 3 поисково-разведочные линии через 600-900 м – 34 скважины глубиной от 8,1 до 28,5 м. Всего пробурено 692,7 м, что в среднем за 9-часовой рабочий день составило 49,5 м с учетом перерывов для съема концентрата с виброшлюза. Обслуживающая бригада состояла из 4 человек: бурильщик, помощник бурильщика, рабочий по обслуживанию промывочного устройства и геолог-промывальщик для доводки концентрата на лотке. Принятые интервалы опробования скважин по пустым породам – 1,5-3,0 м (5-10 футов), по металлоносному пласту – 0,6-1,5 м (2-5 футов).

В результате поисково-оценочных работ обнаружена аллювиальная, ленточная россыпь шириной от 40 до 130 м с двумя пластами (подвесным и при-

ИЗ ЗАРУБЕЖНЫХ КОМАНДИРОВОК

плотиковым). Мощности торфов 4,6- 24 м, мощности песков 1,2-9 м, среднее содержание 0,95-1,5 г/м³. Золотины по крупности относятся к мелким и средним классам, основное их количество по массе находится в классе 0,25-1 мм (55-68,6 %). Золотины средней и хорошей окатанности, без видимых следов деформации от бурения. Результаты поискового разведочного бурения позволяют надежно обосновывать направление дальнейших детализационных работ и методику их проведения с использованием комплексной буровой установки «SHRAM-450», так как россыпь по данным опробования продолжается и вниз, и вверх по долине от крайних разведочных линий.

Необходимо отметить, что в практике поисков и разведки россыпных месторождений золота в России шарошечный способ бурения не применяется. Однако при буровзрывных работах на вскрыше торфов в зимнее время на приисках Якутии и Колымы проводилось эпизодическое опробование скважин шарошечного бурения с целью эксплуатационной разведки (эксплуатационного опробования) [1, 2, 3]. Автором статьи в 1976-1977 гг. в условиях Северо-Востока России были проведены экспериментальные работы с «меченым» металлом при опробовании буровзрывных скважин. Эксперименты показали, что извлечение металла в среднем составило 70,6 %, после чего было рекомендовано использовать этот способ бурения при эксплуатационной разведке [2,3]. Тем не менее в дальнейшем опробование скважин шарошечного бурения не нашло широкого применения из-за несовершенства применяемых шламоборников и использования ручного труда при отборе и обработке проб.

Оценивая американский опыт шарошечного бурения при разведке и оценке россыпей золота с использованием комплексной буровой установки «SHRAM-450», где бурение, отбор и обработка проб проводится в едином цикле, можно в целом его признать весьма положительным. Отметим основные достоинства способа при разведке и оценке россыпей золота в северных условиях:

- высокая производительность бурения независимо от литологических особенностей и физического состояния пород, их обводненности, глинистости и валунистости;
- оперативность в получении информации о золотоносности отложений;
- высокая степень механизации и автоматизации бурения, вспомогательных операций при проходке скважины, а также при управлении процессом бурения;
- совмещение в единый цикл процесса бурения, механизированного отбора и предварительной обработки пробы с интервала опробования;
- высокая мобильность и проходимость самоходного бурового комплекса в сложных северных условиях тундры и тайги, в долинах больших и

малых водотоков.

- Из недостатков способа можно отметить:
- малый (недостаточный) объем пробы из скважин 8-дюймового бурения при неравномерном распределении золота в россыпи; при детальной разведке наверняка потребуются проводить заверочные работы не только для уточнения запасов, но и для изучения других горно-геологических условий залегания россыпи;
- эффективность использования высокопроизводительного шарошечного бурения значительно снизится при уменьшении интервала опробования до 0,2-0,4 м на маломощных продуктивных пластах;
- сложность геологической документации при шарошечном бурении и ее низкая информативность: дробление породы при бурении сплошным забоем, перемешивание шлама при транспортировке его на промывку в герметически закрытый бункер не позволяет геологу качественно проводить геологическую документацию разреза;
- сложности в определении литологических разностей пустых и продуктивных толщ, а также в определении границы рыхлых и коренных пород;
- ограниченность использования бурового комплекса при низких температурах в северных условиях при обработке проб.

Следует также отметить, что в настоящее время нет возможности дать сколько-нибудь объективную оценку достоверности шарошечного способа бурения при разведке россыпей золота из-за отсутствия сведений по заверочным работам на других россыпных объектах, а также результатов сравнительного анализа данных разведки и эксплуатации россыпей. Тем не менее считаем, что положительный опыт разведки и оценки россыпей золота на Аляске заслуживает внимания российских специалистов, занимающихся освоением россыпных месторождений золота и платины.

Литература

1. Кавчик Б.К., Днепровский И.Ф., Фролов В.М. Эксплуатационная разведка россыпей скважинами бескернового бурения с продувкой воздухом // Колыма.- 1986.-№ 12.- С. 22-23.
2. Куторгин В.И., Пчелинцев А.Л. Эксплуатационная разведка россыпных месторождений. – В кн. Временные методические указания и нормативы для эксплуатационной разведки месторождений золота.- Чита. 1977. С. 96-150.
3. СТП 43-34-3 – 78. Эксплуатационное опробование россыпных месторождений золота при открытом способе разработки. /В.И. Куторгин. – Магадан. – 1978. –38 с.

*Куторгин Владимир Ильич, к.т-м.н., ведущий н.с. ЦНИГРИ
тел.(095) 235-27-83*

ГОСУДАРСТВЕННЫЕ НАГРАДЫ МАРКШЕЙДЕРАМ

Главный маркшейдер ООО «Ростовуголь»

МАРИНА ЮРЬЕВНА СЕРДЮК



Вручение Президентом РФ
В.В.Путиным государственной
награды М.Ю.Сердюк

Награждена «Медалью ордена за заслуги перед отечеством» (II ст.) – за участие в спасении шахтеров шахты «Западная-Капитальная» ООО «Ростовуголь» в октябре 2003 г.

ОТ ЦС СОЮЗА МАРКШЕЙДЕРОВ РОССИИ

В октябре 2003 г. на шахте «Западная-Капитальная» ОАО «Ростовуголь» произошла трагедия: в результате прорыва воды в основной скиповой ствол №2 в подземных горных выработках были застигнуты десятки шахтеров. Внимание всей страны было приковано к ходу спасения попавших в беду тружеников прославленной отрасли.

И здесь себя с лучшей стороны проявили маркшейдерские службы ОАО «Ростовуголь» и Ростовского управления Госгортехнадзора России.

Выбор места заложения, направления и расчет протяженности спасательной горной вы-

работки безошибочно, со снайперской точностью позволило выйти к месту, где были сосредоточены люди, ждавшие помощи своих вызволителей.

Президент Российской Федерации Путин В.В. высоко оценил этот безупречный труд подземных штурманов, наградив главного маркшейдера ОАО «Ростовуголь» Марину Юрьевну Сердюк «Медалью ордена за заслуги перед отечеством (II степени)».

Желаем награжденной М.Ю.Сердюк от имени маркшейдеров России доброго здоровья, благополучия, личного счастья и успехов в работе.

Центральный Совет Союза маркшейдеров России

У К А З**ПРЕЗИДЕНТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

За заслуги в области горнодобывающей промышленности и многолетний добросовестный труд присвоить почетное звание:

«ЗАСЛУЖЕННЫЙ ШАХТЕР РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»

ВАСИЛЬЧУКУ Марату Петровичу – заведующему лабораторией государственного унитарного предприятия «Научно-технический центр по безопасности в промышленности», город Москва.

ЗИМИЧУ Владимиру Степановичу – заведующему сектором государственного унитарного предприятия «Научно-технический центр по безопасности в промышленности», город Москва.

.....

Москва, Кремль
 27 октября 2003 года
 № 1261

Президент
 Российской Федерации В.Путин

От Управления по надзору за охраной недр и геолого-маркшейдерскому контролю Госгортехнадзора России и от Центрального Совета Союза маркшейдеров России

Управление по надзору за охраной недр и геолого-маркшейдерскому контролю Госгортехнадзора России и ЦС Союза маркшейдеров России тепло и сердечно поздравляют Васильчука Марата Петровича и Зимича Владимира Степановича с присуждением им почетного звания «Заслуженный шахтер России».

Маркшейдеры России, это инженерная элита Отечества!

Васильчук М.П. и Зимич В.С. – горные инженеры-маркшейдеры внесли весомый вклад в развитие угольной и других горнодобывающих отраслей промышленности страны.



Васильчук М.П. – крупный хозяйственный руководитель в системе угледобывающей отрасли многие годы возглавляя Госгортехнадзор России, заложил фундаментальные основы обеспечения безопасных условий труда шахтерам и работникам других отраслей

промышленности, нашедших отражение в ряде законодательных актов и в деятельности органов Госгортехнадзора.



Зимич В.С., начав работать на шахтах Донбасса, затем в течение почти 20 лет возглавлял управление по надзору за использованием и охраной недр Госгортехнадзора СССР, а затем России оказал большое влияние на рост уровня рационального и комплексного использования минеральных ресурсов страны,

один из основных авторов Единых правил охраны недр при разработке месторождений твердых полезных ископаемых, целого ряда других нормативных актов по использованию и охране недр.

Желаем награжденным маркшейдерам здоровья, благополучия, успехов в работе на благо прекрасной и мужественной России.

Управление по надзору за охраной недр и геолого-маркшейдерскому контролю Госгортехнадзора России; Центральный совет Союза маркшейдеров России

ЮБИЛЕИ

ЖИЗНЬ, ПОСВЯЩЕННАЯ СТАНОВЛЕНИЮ И РАЗВИТИЮ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ МАРКШЕЙДЕРИИ

(к 100-летию Ивана Николаевича Ушакова)



21 марта 2004 года исполняется 100 лет «патриарху маркшейдерии, доктору технических наук, профессору кафедры маркшейдерского дела Ивану Николаевичу Ушакову».

В 1904 г. – в год рождения Ивана Николаевича, в Петербургском горном институте уже 5 лет как выделилась кафедра маркшейдерского дела (1899 г.). Оставалось 13 лет до Великой Октябрьской революции и 37 лет до Великой Отечественной войны. Период, по современным меркам, крупнейший – целая эпоха, активным участником которой являлся и является профессор И.Н.Ушаков.

Как пишет о себе Иван Николаевич в автобиографии, родился в 1904 г. в бедной крестьянской семье. Место рождения (по современному административному делению) – деревня Быково Вилегорского района Архангельской обл. Родители – крестьяне-колхозники. Самой характерной их чертой было трудолюбие, которое они сумели воспитать и у своих детей. В школе учился успешно и прилежно. Среднее образование завершил в 1924 г. на Северо-Двинском рабфаке (г.Великий Устюг). Высшее горное образование получил в 1924-1930 гг., окончив Ленинградский горный институт с присвоением квалификации горного инженера-маркшейдера.

В комсомол вступил в школе в 1921 г. после III-го съезда РКСМ, под влиянием выступления на съезде В.И.Ленина. В 1926 г. был принят кандидатом в члены ВКП(б), а с апреля 1928 г. – член коммунистической партии. По окончании института был оставлен на кафедре маркшейдерского дела для подготовки к научно-педагогической деятельности под руководством одного из основоположников маркшейдерско-геодезической школы Горного института, члена-корреспондента АН СССР, профессора

И.М.Бахурина (1880-1940 гг.).

С 1924 г. Иван Николаевич связал свою жизнь с Горным институтом, с кафедрой маркшейдерского дела. За 80 лет пребывания в институте прошел путь от студента до профессора – одного из ведущих ученых в стране по маркшейдерскому делу в области горной геометрии.

Систематическая работа по специальности началась с 1930 г. в форме основной научно-педагогической деятельности на кафедре маркшейдерского дела ЛГИ и научно-исследовательской, производственной работы по совместительству в НИСе института, Геолкоме, ЦНИМБе, Союзмаркштресте, ВНИМИ и других родственных по профилю маркшейдера организациях, позволила ему хорошо овладеть методами производства маркшейдерских работ, научных исследований и организаторским опытом в области своей специальности. При этом выявилась характерная для И.Н.Ушакова тесная связь с производственными, проектными и научно-исследовательскими организациями горной промышленности.

С 1930 г. И.Н.Ушаков последовательно работает аспирантом-ассистентом, доцентом, деканом факультета, профессором и заведующим кафедрой маркшейдерского дела ЛГИ, являясь крупным ученым, опытным лектором и методистом в области маркшейдерского дела и горной геометрии.

Горная геометрия, как учебная и научная дисциплина, занимающая сейчас в цикле горных наук и специальной подготовке горных инженеров видное место, в 20-х годах прошлого века находилась в стадии становления. Ее значение для геологических исследований, решения инженерных задач, подготовки инженерных и научных кадров определяется необходимостью разработки приложений математических методов в указанных областях и развития математических приемов инженерных решений. Свыше семидесяти лет плодотворной работы И.Н.Ушакова посвящено этой проблеме. Проявленная при этом целеустремленность позволила ему подчинить всю производственную, научно-исследовательскую, научно-педагогическую и общественную деятельность решению указанной основной задачи. Даже участие в войне с белофиннами (1939-1940 гг.) и в Великой Отечественной войне (1941-1945 гг.) не поколебало установившихся интересов, а только вызвало вынужденные перерывы в работе.

В научном плане И.Н.Ушаковым успешно исследованы основные вопросы в области горной геометрии, имеющие большое научно-методическое и практическое значение, а именно: анализ структур горного массива (дизъюнктивы и трещиноватость); методика эксплуатационной геометризации угольных, ртутных, медно-никелевых и других месторождений

применительно к условиям их разработки – подземной и открытой, методика определения, учета, нормирования потерь и разубоживания руд при добыче и др. При этом следует особо отметить, что наиболее систематическое научное обобщение имеющихся в литературе и личных исследований в области горной геометрии (геометрии недр) нашло в книге И.Н.Ушакова «Горная геометрия», выдержавшей пять изданий (1937, 1951, 1962, 1979, 2000 гг.). Первые два издания являются основными учебными пособиями, а третье – учебником по одноименному курсу, послужившим предметом успешной защиты в 1963 г. докторской диссертации.

Широкое признание и высокая оценка книги выражается в том, что ее второе издание переведено на ряд иностранных языков, а пятое издание, как и предыдущее, продолжает оставаться основным учебником по горной геометрии (геометрии недр) для студентов горных вузов и факультетов, с успехом используется специалистами.

Работая профессором (с 1964 г.), заведующим кафедрой (1973-1983 гг.), начальником научно-исследовательского сектора института (1947-1950 гг.) и деканом маркшейдерского факультета (1957-1969 гг.), он выступал умелым и авторитетным организатором научных исследований, научно-педагогической и воспитательной работы. При этом вся деятельность в профессиональном плане тесно увязывалась с активной общественной работой.

Становление и развитие горной геометрии в стране и в институте на протяжении десятков лет в значительной мере связано с деятельностью И.Н.Ушакова.

Основным результатом научно-педагогической деятельности И.Н.Ушакова является то, что им подготовлено по маркшейдерскому делу и горной геометрии тысячи специалистов, работающих во всех уголках нашей страны и большое число – за рубежом, успешно развивающих традиции и идеи научной школы института.

Наряду с подготовкой инженерных кадров, в научной деятельности И.Н.Ушакова видное место занимают вопросы подготовки научных кадров через аспирантуру, соискателей и стажеров в институте и ВНИМИ. Им и при его участии подготовлено 4 доктора и более 20 кандидатов технических наук, успешно работающих на производстве, в научно-исследовательских институтах и горных вузах страны.

Следует отметить умелое сочетание плодотворной научно-исследовательской и научно-педагогической деятельности И.Н.Ушакова с активной общественной работой. И.Н.Ушаков был одним из организаторов подготовки и проведения первого Всесоюзного маркшейдерского съезда (1932 г.) и реализации принятых съездом решений по ряду важнейших вопросов маркшейдерской службы в стране, подготовки инженерных и научных кадров для горной

промышленности. Является активным участником научно-технических и научно-методических совещаний, проводимых Министерствами и органами маркшейдерской общественности по вопросам маркшейдерской службы и горного образования.

Богатые знания и опыт И.Н.Ушакова обусловили широкое привлечение его к работе ряда научно-технических и ученых советов, а также редколлегий специальных изданий.

В течение длительного времени он возглавлял совет маркшейдерского факультета ЛГИ по присуждению ученых степеней, был членом экспертной комиссии ВАК СССР. В настоящее время является членом советов СПГГИ и ВНИМИ.

Кроме основной деятельности на кафедре, выполнял и выполняет значительную работу по совместительству. Так, с 1947 по 1950 гг. был начальником НИСа института, а в 1957-1969 гг. – деканом маркшейдерского факультета. Участвовал в выполнении кафедрой хоздоговорных научно-исследовательских работ.

Активно участвует в общественной работе, неоднократно избирался в партком, местком института, многократно – членом партбюро маркшейдерского факультета. Член учебно-методического совета Минвуза СССР по Горному образованию. Член головного совета Минвуза РСФСР и ответственный редактор межвузовского сборника «Маркшейдерское дело и геодезия».

С 1966 по 1976 гг. – председатель Совета маркшейдерского факультета по защите кандидатских и докторских диссертаций. Член Совета маркшейдерского факультета по основным вопросам. Член специализированных Советов по присуждению ученых степеней ЛГИ и ВНИМИ.

С 1969 по 1975 гг. – член Правления и Президиума В.О. районного общества «Знание» г.Ленинграда. С 1973 до 1976 гг. – член экспертной комиссии ВАКа по горным специальностям.

Иван Николаевич деятельный участник IV Всероссийского съезда маркшейдеров и Почетный член Союза маркшейдеров России.

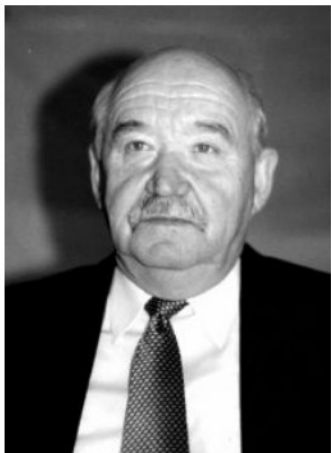
Профессор И.Н. Ушаков пользуется в коллективе института заслуженным уважением и авторитетом. Результаты его почти семидесятилетней безупречной и плодотворной научно-исследовательской, научно-педагогической и общественной деятельности позволяют ему достойно представлять научную маркшейдерско-геодезическую школу Санкт-Петербургского горного института в стране и за рубежом.

Трудовая деятельность И.Н.Ушакова отмечена правительственными наградами: Орден Отечественной Славы; Орден Знак Почета (дважды); Орден Трудового Красного Знамени; Медаль за победу над Германией; Медаль за боевые заслуги; Медаль за оборону Ленинграда; Знак Шахтерская слава III степени; Знак Шахтерская слава II степени.

Коллектив Санкт-Петербургского горного института, Союз маркшейдеров России и редакция «МВ»

ЮБИЛЕИ

65 ЛЕТ ИГОРЮ НИКОЛАЕВИЧУ СОКОЛОВУ



25 января 2004 г. исполнилось 65 лет Соколову Игорю Николаевичу – генеральному директору ОАО «Метротоннельгеодезия».

После топографическо-го техникума в двадцать лет Игорь Соколов начал свой трудовой путь в аэрогеодезическом предприятии, выполнявшем комплекс топографо-геодезических работ в районах Забайкалья. Получив хорошую закалку в таеж-

ных условиях, он без отрыва от производства поступил на заочный факультет МИИГАИКа и, успешно сочетая учебу и работу, закончил его в 1966 г. по специальности «Аэрофотосъемка».

Глубокие знания и практический опыт стали основой профессионального роста и позволили И.Н.Соколову в короткий срок войти в число ведущих специалистов геодезическо-маркшейдерского управления Главтоннельметростроя Министерства транспортного строительства.

В рамках международных договоров о технической взаимопомощи И.Н.Соколов в течение нескольких лет работал главным инженером-маркшейдером сначала на строительстве гидротехнического тоннеля в Египте, а затем на возведении металлургического завода в Индии.

С 1976 г. он работал главным маркшейдером СМУ №12и№15 на строительстве московского метрополитена, а затем главным маркшейдером Мосметростроя. Принимал непосредственное участие в строительстве Калужско-Рижской, Калининской, Замоскворецкой и других линий столичного метро.

В 1988 г. на конкурсной основе И.Н.Соколов был избран на должность начальника Управления геодезическо-маркшейдерских работ Минтрансстроя быв.СССР. В целях повышения качества и совершен-

ствования управления в транспортном строительстве он добился объединения маркшейдерских служб всех строящихся метрополитенов страны в единую организацию. Последовавшие вскоре экономические реформы не позволили развить начатые преобразования, но явились основой для создания в 1995 г. акционерного общества «Метротоннельгеодезия».

Возглавляемое И.Н.Соколовым предприятие стало крупнейшей в России специализированной организацией по производству геодезическо-маркшейдерских работ в транспортном и гражданском строительстве. В состав объектов, в возведении которых полноценно участвовало ОАО «Метротоннельгеодезия», входят новые станции московского метро, МКАД, третье внутригородское кольцо с Лещинским тоннелем, первая монорельсовая магистраль.

На ответственном посту руководителя И. Н. Соколов проявил себя умелым организатором и высококвалифицированным специалистом, идущим в ногу со временем и научно-техническим прогрессом в своей отрасли. Игорю Николаевичу присвоено высокое звание «Заслуженного строителя Российской Федерации», он награжден знаком «Почетный транспортный строитель».

И.Н.Соколов пользуется авторитетом и уважением в профессиональной среде не только в стране, но и за рубежом. Французская государственная ассоциация содействия промышленности, отмечая производственные достижения и высокое качество работ в строительной отрасли, удостоила Акционерное общество «Метротоннельгеодезия» в 2002 г. высшей наградой – «Золотой медалью SPI», а его руководителя почетным нагрудным знаком SPI.

«Союз маркшейдеров России» и редакция журнала «Маркшейдерский вестник» поздравляют Игоря Николаевича с днем рождения и желают вице-президенту Союза маркшейдеров России и своему постоянному автору крепкого здоровья, новых успехов в многотрудной деятельности и долгих лет жизни.

Коллектив ОАО «Метротоннельгеодезия», Союз маркшейдеров России и редакция «МВ»

65 ЛЕТ БОРИСУ ЛЕОНИДОВИЧУ МАКАРОВУ



17 февраля 2004 г. исполнилось 65 лет Борису Леонидовичу Макарову – главному маркшейдеру Норильского горно-металлургического комбината им.А.П.Завенягина.

В 1962 г. Борис Леонидович закончил Томский политехнический институт по кафедре маркшейдерского дела. Производственную дея-

тельность начал в качестве горного мастера, затем участкового маркшейдера шахты «Томусинская» в Кузбассе. В 1964 г. он прибыл на Норильский горно-металлургический комбинат. Высокий производственный ритм, повышенные требования к специалистам комбината, обусловленные экстремальными условиями Крайнего Севера, пришлись по душе начинающему горному инженеру-маркшейдеру. Его дальнейший путь – участковый маркшейдер, затем главный маркшейдер рудника «Медвежий ручей» и главный маркшейдер Норильского комбината. Под руководством Б.Л.Макарова выполнен большой объем работ по маркшейдерскому обеспечению строительства, развитию рудной базы и повышению извлече-

ния полезных ископаемых из недр. Разработаны нормативы потерь и разубоживания медно-никелевых руд на горных предприятиях комбината.

По инициативе Бориса Леонидовича в подземных выработках комбината успешно внедряется новейшая маркшейдерская техника.

Коллектив маркшейдеров комбината всегда активно приобретает и внедряет новейшие технику и технологию ведения маркшейдерских работ.

Сегодня Борис Леонидович является одним из опытнейших горных инженеров-маркшейдеров. Прин-

ципальность и требовательность к себе и подчиненным уравнивается тактичностью и способностью оценивать критические замечания. Умелая работа со специалистами различных специальностей комбината привела к заслуженному авторитету и уважению.

За успешное решение производственных задач отмечен рядом поощрений и правительственными наградами.

Поздравляем Бориса Леонидовича с юбилеем, желаем ему доброго здоровья и успехов в труде.

Коллектив ГМК «Норильский никель», СМР, редакция «МВ»

50 ЛЕТ ВИКТОРУ АЛЕКСАНДРОВИЧУ ГОРДЕЕВУ



16 марта 2004 г. исполняется 50 лет горному инженеру-маркшейдеру, доктору технических наук, профессору, зав.кафедрой маркшейдерского дела и декану горно-технологического факультета Уральской государственной горно-геологической академии (г.Екатеринбург) Виктору Александровичу Гордееву.

В.А.Гордеев окончил Ленинградский горный институт по специальности «Маркшейдерское дело» (1978 г.) и был направлен в аспирантуру при Свердловском горном институте. На основе выполненных в последующие 20 лет исследований сформировано новое научное направление – геометризация геотехнических условий разработки месторождений полезных ископаемых, по которому он подготовил и успешно защитил кандидатскую (1981 г.) и докторскую (1994 г.) диссертации.

В 1987-1988 гг. В.А.Гордеев прошел научную стажировку в Германии (Фрайбергская горная академия) и с тех пор принимает активное участие в международной маркшейдерской жизни – ведет научные исследования в Монголии, участвует в зарубежных конференциях и в работе IV комиссии Международного общества маркшейдеров, член Немецкого маркшейдерского союза.

С 1994 г. проф. В.А.Гордеев возглавляет кафедру маркшейдерского дела УГГГА, хорошо известную как в России, так и далеко за ее пределами. Ведет большую педагогическую работу, автор и соавтор 95 печатных работ, в том числе шести учебных пособий (одно из них – «Теория ошибок и уравнивательные вычисления», изд. 2002 г. – рекомендовано УМО для вузов), четырех монографий и семи зарубежных публикаций (в Германии, Болгарии и Польше). Основные труды посвящены вопросам геометризации условий разработки месторождений полезных ископаемых, оценке устойчивости карьерных откосов, развитию математических методов обработки результатов маркшейдерско-геодезических измерений, применению компьютерной техники в маркшейдерии, истории маркшейдерии.

В.А.Гордеев ведет большую организационную и общественную работу. Он – Член Центрального совета Союза маркшейдеров России (СМР), член редколлегии журналов «Маркшейдерский вестник» и «Известия вузов. Горный журнал», председатель диссертационного совета Д 212.280.02 при УГГГА, действительный член Академии горных наук (1998 г.). Награжден Нагрудными знаками «Почетный работник высшего профессионального образования Российской Федерации» и «Почетный работник горнорудной промышленности Монголии».

Мы желаем Вам, дорогой Виктор Александрович, здоровья, личного счастья, благополучия и дальнейших творческих успехов!

Коллектив УГГГА, ЦС СМР, редакция журнала «МВ»

ОБОЗРЕНИЕ НОВЫХ ИЗДАНИЙ

Sic!

Вниманию научных, коммерческих и инженерно-технических работников горно-металлургических, угледобывающих, нефтегазодобывающих, соледобывающих предприятий, проектных институтов, преподавателей, аспирантов и студентов вузов и учащихся техникумов!

ИЗДАТЕЛЬСТВО

Московского Государственного горного университета (МГГУ) ПРЕДЛАГАЕТ
МАРКШЕЙДЕРАМ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ свои новые книги:

Шпаков П.С., В.Н.Попов. Статистическая обработка экспериментальных данных: Учебное пособие. – М.: Издательство Московского государственного горного университета, 2003.-268 с.: ил.ISBN 5-7418-0275-3.

Указания по использованию результатов геодинамического районирования на территории Московской области в целях устойчивого развития. (2001) – 12 с, обложка. Цена 18 руб.

Букринский В.А. Геометризация недр. Практический курс. – (2003- IV квартал). – 420 с., переплет. ISBN 5-7418-0263-Х. Цена 370 руб.

Под ред. М.Е.Певзнера, В.Н.Попова. Маркшейдерия: Учебник. – (2003-I кв.) – 419 с., переплет. ISBN 5-7418-0257-5. Цена 400 руб.

Левкин Ю.М. Маркшейдерское обеспечение эксплуатации объектов в подземном технологическом пространстве. – (2003-II квартал). – 215 с., переплет. ISBN 5-7418-0274-5. Цена 190 руб.

Под редакцией К.З.Ушакова. Безопасность жизнедеятельности: Учебник. – (2000) – 430 с., переплет. ISBN 5-7418-0135-8. Цена 350 руб.

Контактные телефоны:

(095)-236-9780 – Наталья Николаевна; (095)-737-3265 – Лариса Алексеевна.

DMV 01/03 MARKSCHEDEWESEN

Редакцией «МВ» получен очередной номер журнала «Markschedewesen» №2 за 2003 год (объем 41 стр.).

В журнале опубликованы статьи:

- «Ущерб выработкам после прекращения откачки подземных вод на глубоких горизонтах». (с.45÷49). Автор: ассессор маркшейдерского отдела, дипломированный инженер Фолькер Бегликов;
- «Временные подвижки горных пород и земной поверхности при разработке меднорудных месторождений». (с.49÷53). Автор: дипломированный инженер Горно-металлургической академии в г.Кракове, Польша, - Ричард Гаймановский;
- «К оценке безопасности горных разработок и радиоактивных размещений в крайних камерах в соляных породах» (с.53÷63). Автор: профессор университета, маркшейдер, докт.инж. – Карл-Гайнц Гейне, г.Лейпциг, Германия;
- «Развитие и применение гироскопических измерений с инерциальным сенсором в специальных глубоких горных выработках» (с.63÷70). Автор: докт. инж. Иорг Ниесе, г.Ессен, Германия.

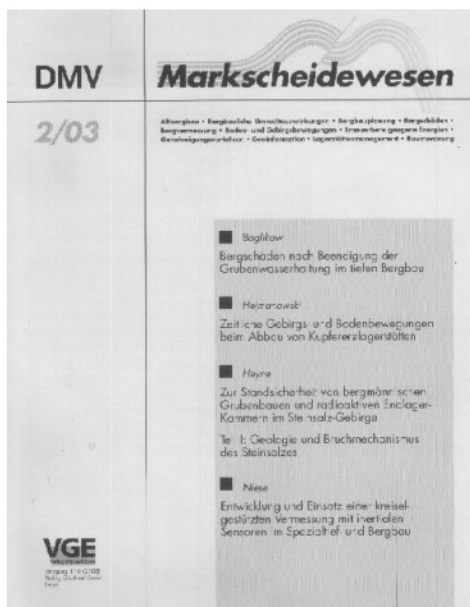
В журнале публикуются также:

- Короткие сообщения (орг. вопросы, доклады, предписания, персональная информация и обозрение публикаций из других журналов и прочих изданий).

Журнал вышел с отдельным приложением – «Короткие информации» (6 стр., №52 от июня 2003 г.), включающим: «Алмазы и портной», «XII Международный конгресс ISM в Китае SAPS переносит на более поздний срок» («Альтернативны весна или сентябрь 2004 г.»), «Общее собрание DMV 2003», «Call for Papers» к съезду DMV в 2004 г., Будут ли DMV и DMV в 2005 г. сообща в Дюссельдорфе?», «Маркшейдерский съезд 2007 года», «В области журнала», «Работающая общественность», «DMV в качестве выгодной биржи», «Из области книг», «Маркшейдер из Аахена в качестве ростовского инженера?», «DMV – краткая информация также повторно», «GDMB в области сортировки маркшейдерии», «Актуальные потребности в Уставе», «Из института геотехники и маркшейдерии «ТУ Клауссталь», «5000 м в направлении центра Земли», «Окружная группа середины», «Смена председателя в Нижней Саксонии» и др.

Редакция журнала «Маркшейдерский вестник» высылает копии упомянутых статей и разделов на немецком языке – бесплатно, в переводе на русский – после предоплаты, по цене, учитывающей почтовые расходы и стоимость перевода. Заявки принимаются по факсу или по электронной связи.

Редакция «МВ»



Вниманию руководителей геологических, добывающих и перерабатывающих предприятий угольной отрасли, работников науки и учебных заведений!

В I кв. 2004 г. из печати выйдет I том уникального издания – «Российская угольная энциклопедия» (РУЭ). Общий объём издания свыше 5000 статей. Объём текста 270 а.л.+илл., тираж 3000 экз.

Главный редактор I тома Диколенко Е.Я. – д-р технич. наук, профессор. Зам. Главного редактора Козловский Е.А. – д-р технич. наук, профессор.

Необходимость разработки и издания «РУЭ» обусловлена тем, что при переходе экономики России к рыночным отношениям все более раздробленной становится некогда единая угольная отрасль страны. Распад СССР на ряд независимых государств привел к появлению в отрасли многочисленных акционерных угледобывающих предприятий, полностью самостоятельных в своей хозяйственной, технологической деятельности и выборе технической политики. В связи с этим усилилось разночтение некогда единых оценок процессов, происходящих в экономике и технологии угольного производства, в том числе и трактовке терминов и понятий.

Распределенные по ведомственному и территориальному признакам, по различным источникам информационные ресурсы труднодоступны для пользователей, что негативно сказывается на рациональности и эффективности их использования. Механическое слияние имеющихся информационных массивов нерационально ввиду их неупорядоченного описательного характера. Поэтому составление «РУЭ» предусматривает проведение первичной информации к эталонному виду путём ее предварительной энциклопедической структуризации и синтеза, а также разработку информационно-логической модели «базы знаний».

Тематическая структура РУЭ, уточнённая на основе широкого общественного обсуждения проекта словника, включает в себя 24 раздела и

содержит информацию о минерально-сырьевой базе твердого топлива (уголь, горючие сланцы, торф) России и ведущих топливодобывающих стран мира, о технике и технологии разведки и разработки соответствующих месторождений, о направлениях и объёмах добычи, переработке, транспортировке, использованию твердого топлива, о рынках сбыта, менеджменте и мероприятиях по охране труда шахтеров и окружающей среды.

Особое внимание уделено вопросам экономики и «выживаемости» топливно-энергетической отрасли в условиях рынка.

В качестве научных редакторов-консультантов соответствующих тематических разделов (подразделов) привлечены ведущие учёные и специалисты Минэнерго РФ, Минприроды РФ, ИПКОН РАН, РАМН, РАЕН, МГУ, СПбГУ, ИГД, МГГУ, ВНИМИ, Гипроторф, ИОТТ, Гипрошахт, НЦ Вост НИИ, НЦ гигиены труда, Газпрома, Соцугля.

С целью объективного определения состава биографических статей, содержащих данные о специалистах, внесших существенный вклад в развитие угольной промышленности, Минэнерго РФ была создана комиссия, которая в соответствии с разработанными критериями подготовила перечень персоналий для внесения в «РУЭ». В перечень включены действительные члены АН СССР и РАН, руководители отрасли, Герои социалистического труда, выдающиеся деятели науки и производства, внесшие большой вклад в развитие угольной промышленности.

Разработка «РУЭ» позволит заложить основы уникальной по значимости и универсальной по содержанию системы знаний, поставить централизованные информационные массивы на службу технического и технологического прогресса угледобывающей отрасли.

Редакция РУЭ