

**Научный и производственный журнал**

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

**Редсовет:**

<i>Ганченко М.В.</i>	<i>Кашников Ю.А.</i>
<i>Гордеев В.А.</i>	<i>Киселевский Е.В.</i>
<i>Грицков В.В.</i>	<i>Навитный А.М.</i>
<i>Гудков В.М.</i>	<i>Попов В.Н.</i>
<i>Гусев В.Н.</i>	<i>Петров И.Ф.</i>
<i>Загибалов А.В.</i>	<i>Смирнов С.П.</i>
<i>Зимич В.С.</i>	<i>Соколов И.Н.</i>
<i>Иофис М.А.</i>	<i>Стрельцов В.И.</i>
<i>Калинченко В.М.</i>	<i>Трубчанинов А.Д.</i>

**Редакция:**

**Главный редактор, председатель Редсовета**

**МАКАРОВ** Александр Борисович

**Редактор, зам. председателя Редсовета**

**ВОРКОВАСТОВ** Константин Сергеевич

**Зам. редактора**

**ЕСТАЕВ** Мэлс Баймуратович

**Ведущий инженер**

**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, **тел/факс:** 215-12-00

**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 15.04.2004 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.  
апрель – июнь 2004 г. №2 (48)

**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**

## **В ЭТОМ НОМЕРЕ:**

- **ПРОГРАММА «МОСТ»**
- **В СОЮЗЕ МАРКШЕЙДЕРОВ РОССИИ**
- **В ГОСГОРТЕХНАДЗОРЕ РОССИИ**
- **ВОПРОСЫ НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЯ**
- **МАРКШЕЙДЕРСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ**
- **ГЕОМЕТРИЯ НЕДР**
- **ПРОБЛЕМЫ ГЕОЛОГИИ**
- **ГОРНАЯ ГЕОМЕХАНИКА**
- **70 ЛЕТ КАЗ.НТУ**
- **ЮБИЛЕИ**
- **ОБОЗРЕНИЕ НОВЫХ ИЗДАНИЙ**
- **ИНФОРМАЦИЯ**

## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
<b>ПРОГРАММА «МОСТ». Внедрения новейших технологий в горную промышленность и металлургию</b> .....	3
<b>В.М.Гудков.</b> Минерально-сырьевые ресурсы и население Земли.....	5
<b>Ю.Г.Толпегин.</b> Проблемы Севера. Нужен ли Север России?.....	8
<b>С.А.Кимельман, Е.С.Мелехин.</b> Природная рента как основа перехода к социально ориентированной экономике России .....	13
<b>И.В.Грошев.</b> Технология съемки продольного профиля с использованием микронивелира Dipstick-2000 .....	20
<b>Ю.Д. Михелев, А.А. Лобанов.</b> Анализ возможностей программного обеспечения для работы с графическими данными.....	22
<b>Информация о внеочередном VI съезде СМР</b> .....	24
<b>Устав общероссийской общественной организации «Союз маркшейдеров России»</b> .....	24
<b>Протокол №1 заседания Центрального Совета Союза маркшейдеров России</b> .....	32
<b>В.В.Грицков.</b> О совершенствовании горного законодательства в области использования и охраны недр.....	34
<b>Е.И.Панфилов.</b> Горное законодательство России и пути его развития.....	36
<b>В.И.Снетков.</b> Теоретические основы и практические способы передачи высотной отметки с поверхности в шахту с помощью светодальномеров .....	42
<b>А.Н.Поляков, Г.С.Головко, И.И.Алешин.</b> Анализ точности наблюдений в сетях микротриангуляции на Анжеро-Судженском геодинамическом полигоне .....	46
<b>В.Н.Гусев, А.Н.Шеремет.</b> Принципиальные подходы к структурному анализу функций распределения горно-геометрических показателей пород для выявления их инвариантных свойств .....	51
<b>А.В.Загибалов.</b> Изучение достоверности запасов россыпи для условий дражной отработки .....	53
<b>Л.П.Власьевский.</b> О достоверности геометризации месторождений полезных ископаемых по данным опробования.....	57
<b>Л.П.Рыжова:</b>	
– Организационно-технические мероприятия по уменьшению группы риска при эксплуатационной разработке полиметаллических месторождений .....	63
– Принципы системного подхода в оперативном управлении технологическими процессами эксплуатационной разработки полиметаллических месторождений.....	65
<b>В.М.Гудков, В.П.Спиридонов.</b> Критерии устойчивости горнопромышленных сооружений и зданий.....	68
<b>А.А.Кашкаров, Е.И.Пономарев.</b> О результатах совместного изучения геомеханических и геоэлектрических параметров горных пород в лабораторных условиях .....	72
<b>А.Н.Соловицкий.</b> Некоторые аспекты геомеханического обеспечения геотехнологии освоения недр с современных позиций теории гравитационного поля .....	75
<b>Д.К.Сулеев, Б.М. Жаркимбаев, Б.М.Нурпеисова.</b> 70 лет Казахскому национальному техническому университету им.К.И.Сатпаева и его кафедре «Маркшейдерское дело и геодезия» .....	78
<b>Юбилеи</b> .....	83
<b>Информация</b> .....	87
<b>Памяти товарища</b> .....	89
<b>Обозрение новых изданий</b> .....	90
<b>УОМЗ</b> .....	92

## ПРОГРАММА «МОСТ»

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



Программа «Мост» - перспективный печатный форум горнопромышленников и ученых, намеренных не покидать Россию, постоянно и всесторонне улучшая конкурентоспособность отечественной продукции на мировом рынке.

## ПРОГРАММА 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](http://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](http://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 повышенной 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 про-

странства Ст.Петербургского государственного горного института (Технического Университета), горный факультет Московского Государственного Открытого университета и общероссийская общественная организация «Союз маркшейдеров России», Управление охраны недр и геолого-маркшейдерского контроля Госгортехнадзора России, АО «Метротоннельгеодезия» и издательский дом «Руда и Металлы» 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, обогащательного 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 детальнейших задач посредством широкого использования геоинформационной системы (ГИС) маркшейдерской службой на всех ее уровнях.**

В социальном и экономическом плане затронутые проблемы – всеуровневые.

## ПРОГРАММА «МОСТ»

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.

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 быстрое 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...

*В.М.Гудков*

### МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВЫЕ РЕСУРСЫ И НАСЕЛЕНИЕ ЗЕМЛИ

Статья направлена на осознание необходимости бережного отношения к убывающим минеральным ресурсам планеты, без которых трудно представить существование человека.

По мнению лауреата Нобелевской премии Ильи Пригожина, человеческое общество представляет динамическую нелинейную систему, существующую лишь в условиях постоянного обмена веществом и энергией с внешней средой. Войны, эпидемии, стихийные бедствия, усилия правительства ряда стран по уменьшению рождаемости, успехи ученых по созданию высокоэффективных средств и способов уничтожения людей, химизация продуктов питания и среды обитания **не замедляют непрерывный рост населения нашей планеты** (табл.1).

Таблица 1

Годы	Прирост населения (млрд.чел.)
1760-1800	0,17
1801-1840	0,24
1841-1880	0,32
1881-1920	0,42
1921-1960	1,14
1961-2000	3,16

Демографический взрыв создает проблемы, острота которых со временем будет возрастать. К таким проблемам относятся:

- Обеспечение населения ресурсами. По данным

ООН, человечество в настоящее время поглощает земные ресурсы быстрее, чем в состоянии их восстановить.

- Рост конфликтов, в основе которых лежит борьба за минеральные ресурсы.
- Распространение таких болезней, как аллергия, СПИД, неврозы и т.п.
- Загрязнение среды обитания, вызванное деятельностью людей.
- Уменьшение жизненного пространства человека в районах с высокой плотностью населения.

По прогнозу экспертов ООН, высокий темп роста населения сохранится до 2005 г., затем наступит плавное увеличение населения и к 2300 г. составит 14 млрд.человек. По модели, приведенной в статье С.Капицы [1], к 2025 г. число людей в мире составит 12,5 млрд. По мнению автора, в этой модели учтены репродуктивная модель человека и продолжительность его жизни. В статье утверждается, что на рост населения до 2300 г. не окажут влияния окружающая среда и наличие ресурсов. Положение о независимости численности населения от внешних условий не является бесспорным. Накопленные в недрах Земли кладовые минеральных ресурсов расходуются в нарастающих количествах. По данным ООН, при существующей численности населения для обеспечения его ресурсами на уровне развитых стран необходимы запасы 2,6 таких планет, как Земля. При построении модели численности населения были использованы значения абсолютного прироста населения с 1750 по

2000 г., отнесенные к 10-летним интервалам.

Для аппроксимации распределения приростов была принята формула

$$\Delta N = A \times e^{v(t-T)} \quad (1)$$

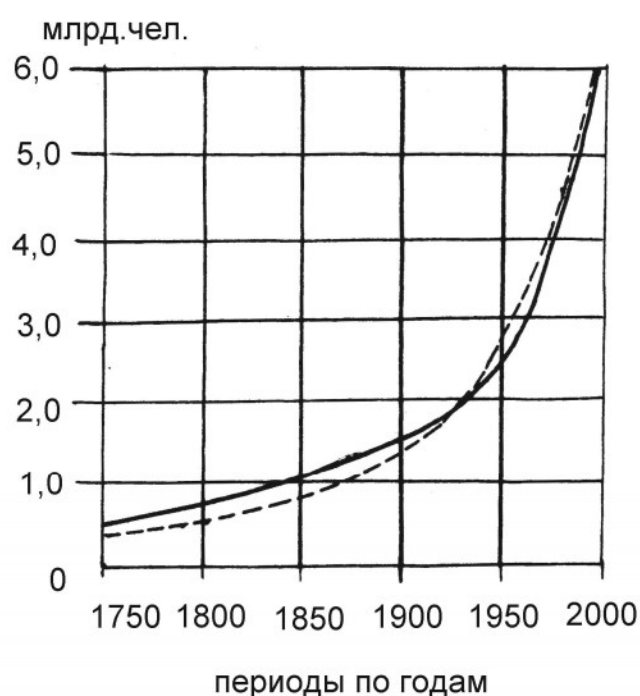
где:  $\Delta N$  – прирост численности, отнесенный к 10-летним интервалам;  $A$ ,  $v$ ,  $T_0$  – параметры уравнения  $t$  – середины временных интервалов относительно начала отсчетов ( $T_{1750}=0$ ).

По исходным данным определены параметры уравнения:  $A=0,95$  млрд.чел.;  $v=-0,019$ ;  $T_0=245$  лет – середина временного интервала последнего наблюдения.

Экспоненциальная модель находит применение при описании численности особей животного мира. Достоверность параметров определяется по соответствию наблюдений модели. Принято, что максимальное приращение населения отнесено к 1995 г.

Ближайшее десятилетие позволит подтвердить или скорректировать эту важную оценку.

Модель вполне удовлетворительно описывает распределение прироста населения. Среднее квадратическое уклонение составило  $m\Delta N=0,05$  млрд.чел. На рис.1 приведено сравнение установленной и вычисленной численности людей.



**Рис. 1. Сравнение установленной учетом и вычисленной численности людей (сплошная – установленная численность; пунктирная – вычисленная численность)**

Ступенчатая кривая – установленная численность населения планеты, отнесенная к 10-летним интервалам. Точки соответствуют распределению прироста в соответствии с уравнением

$$\Delta N = 0,95 e^{-0,0190(t-T)} \quad (2)$$

Максимальное расхождение в последние 100 лет приходится на 1940–1960 гг. и являются следствием Второй Мировой войны.

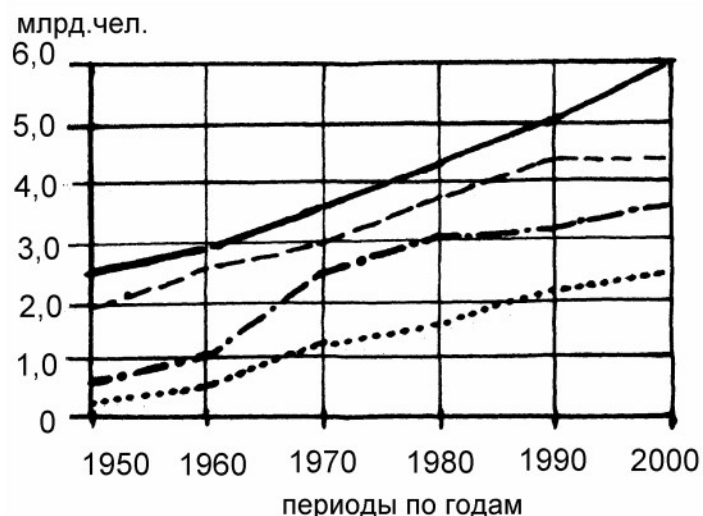
Экстраполяция численности населения после 2000 г. не может быть обоснована, так как не учитывает ограниченность ресурсов планеты и ряд других факторов.

Истощение ресурсов планеты рассмотрим на примере энергоносителей нефти, газа и угля.

Мировые запасы условного топлива (у.т.) по оценке 1990 г. приблизительно составляют 15 трлн.т [2]: уголь – 15 трлн.т, нефть – 148 млрд.т, газ – 32 трлн.т.

В общую оценку входят разведанные и резервные запасы. Разведанные запасы составляют 12–15% от их общего количества. Резервные предполагаемые запасы устанавливаются на основании известных закономерностей размещения и образования месторождений. Резервные запасы – это оптимистические оценки и в реальности могут подтвердиться не полностью.

По мнению многих специалистов, извлекаемые запасы углеродных энергетических ресурсов составляют не более 50% разведанных и резервных. По данным Мировой энергетической конференции [3], извлекаемые запасы ископаемых энергоносителей равны 7,5 трлн.т у.т. В 2001 г. в мире было добыто более 12,5 млрд.т у.т. При постоянной добыче извлекаемых запасов должно хватить на 600 лет. Однако потребности в энергии непрерывно растут (рис.2).



**Рис. 2. Динамика добычи энергоносителей и роста численности населения планеты:**

— Население, млрд.чел.; —••• Нефть, млрд.т;  
- - - Уголь, млрд.т.; •••• Газ, трлн.м³

Рост населения сопровождается увеличением добычи углеводородного сырья. По оценке, данной Всемирным энергетическим советом [4], потребности в энергоносителях в 2000 г. определены для среднегодового экономического роста 3,3% (справочный вариант) и ускоренного развития соответствующего более высокому росту экономики (на 1%) в развивающихся странах (табл.2).

Таблица 2

Энергоносители, млрд.т у.т.	Прогноз на 2020 г.		Фактическое состояние в 2000 г.
	справочный	ускоренное развитие	
Нефть	5,3	6,6	5,5
Газ	4,0	5,0	3,7
Уголь	4,6	6,9	3,7
	13,9	18,5	12,9

## ПРОГРАММА «МОСТ»

При расчете оценок ВЭС было учтено снижение энергоемкости производства продукции. Достигнутый в 2000 г. уровень добычи энергоносителей близок к справочному прогнозу на 1920 г. Авторитетный специалист по прогнозированию добычи полезных ископаемых, А.Кривцов обосновал такие сложные проценты ежегодного роста: нефти на 2%, газа на 3,2%, угля на 2,3% (4). Расчет обеспеченности углеводородными энергоносителями выполнен для двух вариантов развития экономики в соответствии с принятыми сложными процентами роста (табл.3).

Таблица 3

Варианты развития	Сложные проценты прироста		
	2000-2050	2051-2100	После 2101
Справочный	1,0	0,7	0
Ускоренный	2,0	1,0	0

Принятые сложные проценты не противоречат ранее приведенным оценкам. Предполагается, что после 2001 г. прироста добычи не будет, так как с этого времени численность населения, по оценке ООН, будет возрастать незначительно. Результаты расчета оценок приведены в табл.4.

Таблица 4

Вариации развития	Осталось в резерве		Исчерпанные запасы
	к 2051 г.	к 2100 г.	
Справочный	89	72	к 2280 г.
Ускоренный	85	55	к 2170 г.

Увеличение потребностей в энергии связано не только с ростом населения.

Возрастающие объемы потребления энергоресурсов обусловлены рядом таких факторов, как:

- увеличение потребления энергии в развивающихся странах;
- развитие автомобильного и воздушного транспорта;
- рост энергозатрат на добычу и обогащение полезных ископаемых;  
(Усложнение горно-геологических условий разработки месторождений, рост глубин их добычи, снижение качества полезных ископаемых существенно увеличивают энергоемкость горного производства).
- рост энергозатрат на борьбу с загрязнением среды обитания и последствиями природных и технологических катастроф;
- гонка вооружений и военные конфликты сопровождаются огромными затратами невозполнимых запасов минеральных ресурсов.

Реальность угрозы истощения углеводородного сырья вынуждает правительства стран с развитой экономикой усилить внимание к возобновляемым источникам энергии. Во многих странах реализуются государственные программы использования энергии ветра и солнца. По мнению Нобелевского лауреата Ж.Алферова, в 2030 г. эти источники могут обеспечить до 10% потребляемой энергии. Но человеку, кроме энергии, необходимы черные, цветные, благородные и редкоземельные металлы, горно-химическое сырьё, многие нерудные полезные иско-

паемые.

Высокие темпы роста добычи полезных ископаемых не могут долго поддерживаться. Перспектива истощения многих полезных ископаемых стала реальностью. При оценке обеспеченности человечества основными полезными ископаемыми были использованы:

- Общее количество разведанных и прогнозных (предполагаемых) запасов.
- Объемы добычи, достигнутые к определенному году.
- Рассчитанные А.Кривцовым сложные проценты годового роста добычи до 2025 г. По мнению автора, эти оценки являются минимальными и были определены по изменению добычи за период 1959–1995 гг.

Достоверность прогноза добычи определяется надежностью оценок роста. Последние данные позволяют проверить, насколько темпы роста добычи после 1995 г. соответствуют оценкам А.Кривцова.

В табл.5 приведено это сравнение:

Таблица 5

Полезные ископаемые	По А.Кривцову 1995-2025 гг. (сложные проценты)	Фактические	
		(сложные проценты)	период, лет
Бокситы	2,05	2,2	1996-2000
Никель	2,26	3,0	1998-2001
Хромовые руды	2,05	11,4	1995-2000
Медь	2,02	3,0	1999-2001
Цинк	1,64	2,6	1997-2001
Свинец	1,35	2,2	1996-2001
Марганцевые руды	0,2	12,8	2000-2001
Кобальт	1,97	4,0	1998-2002
Сурьма	1,56	9,3	1999-2000
Олово	-0,10	5	1998-2001

Фактические сложные проценты роста добычи не противоречат прогнозным оценкам.

При определении обеспеченности полезными ископаемыми было принято:

- 2000–2025 гг. – прирост по А.Кривцову;
- 2026-2050 гг. – по приросту населения (прогноз ООН), равные 1,5%. В этот период предполагается, что производство полезных ископаемых на одного человека остается постоянным.

После 2050 г. прироста добычи не предусматривается.

Результаты расчетов приведены в табл.6.

Таблица 6

Полезные ископаемые	Остаток в % к запасам 1990 г.			Исследование запасов, год
	2026	2051	2100	
Бокситы	92	87	77	2470
Железные руды	88	73	39	2225
Медь	38	0	0	2050
Хром	85	78	0,59	2250

## ПРОГРАММА «МОСТ»

Полезные ископаемые	Остаток в % к запасам 1990 г.			Исследование запасов, год
	2026	2051	2100	
Платиноиды	82	70	47	2200
Молибден	50	20	—	2060
Цинк	73	52	0	2088
Свинец	3	—	—	2050
Серебро	—	—	—	2025
Золото	—	—	—	2020

Прогнозные оценки вызывают озабоченность за будущее человечества. Сроки исчерпания быстро исчезающих металлов будут смещены за счет роста вторичного производства металлов, но в целом ситуация остается тревожной. Наши правнуки могут оказаться без многих необходимых металлов.

Складывается парадоксальная ситуация. Человек, как элемент системы «человечество», делает все возможное, чтобы продолжить себя в потомках. Старается обеспечить их будущее, копит деньги и имущество. Человек видит свое бессмертие в потомках. Источники продолжения рода являются мощной силой всего живого.

Однако «человечество» как система истребляет без необходимости невозполнимые ресурсы планеты, приводит среду обитания в опасные для жизни людей состояния.

Система, которая работает против элементов,

её составляющих, не имеет будущего. Но человек, как существо мыслящее, способен оценивать последствия своих действий, прогнозировать их влияние на окружающий мир.

Ситуация требует немедленных коллективных усилий. Разум должен победить. В решении этой глобальной проблемы лежит коренное изменение взглядов на природные исчезающие ресурсы, интенсивная разработка которых является основным источником загрязнения среды.

**Численность населения подошла к опасной границе, превышение которой может привести к необратимым последствиям.**

**Человек должен оправдать своё высокое звание человека разумного.**

### Литература

1. Е.С.Капица. «Рост населения земли и его математическая модель». Н.Ж.№3 1998 г.
2. А.И.Кривцов. «Геологическая служба и развитие минерально-сырьевой базы». М. ЦНИИГРИ, 1993 г.
3. С.М.Лисичкин. «Энергетические ресурсы мира». М. Недрa 1977 г.
4. Е.А. Козловский. Россия. «Минерально-сырьевая политика и национальная безопасность». М., Издательство Московского государственного горного университета, 2002 г.

*Валентин Михайлович Гудков, д-р техн. наук, проф.,  
зав.кафедрой МДиГ МГОУ, почетный член СМР и почетный академик МАИ*

## ЗАДАЧИ...

Ю.Г.Толпегин

### ПРОБЛЕМЫ СЕВЕРА. НУЖЕН ЛИ СЕВЕР РОССИИ?



Как известно из различных источников, "русскость" многонациональные евразийские сообщества всегда связывали с освоением северных территорий. Быть русским – значит быть северянином, быть устремленным на север.

Россия, в которой почти 75% площадей занимают северные, является для Запада таким огромным "феодальным княжеством", что, с одной стороны, отвечает как бы "дикости" нравов, с другой, соответствует мощи в большом и загадочном. Освоение Севера еще с романовских времен являлось русскообразующим моментом. Именно жители России открывали новые северные земли, стремясь прославить Отечество. И отступление от этих принципов означает потерю русского лица, сути русского человека.

Как рождался советский «север», известно многим. Поселки и отдельные города возникали на месте богатых месторождений золота, олова, никеля, угля и других полезных ископаемых, осваиваемых трудом

заклученных. Отсюда "эффективность" работы северных предприятий при минимальных капвложениях в развитие инфраструктуры: маломощная энергетика, слабое развитие дорог, низкое качество жилья и объектов соцбыткультуры. Когда была выгодная ситуация (осваивались весьма богатые месторождения), вкладывать средства в развитие энергетике, транспортные магистрали, т.е. создавать высокоэкономичную "сетку" за счет использования огромных прибылей, этого правительство не делало. Все считалось временным, хотя каждый второй специалист, приезжающий на Север на 2-3 года, оставался жить и работать навсегда. И это в условиях, которые, не увидев и не испытав, трудно представить.

И вот наступил гайдаровский "облом". Экономист-«теоретик», ставший главой правительства, решил, что настала(!) эра рыночной экономики и олово, например, стране дешевле купить у Бирмы, чем добывать в Иультинском районе Чукотки. Это решение было принято спонтанно, без какой-либо проработки, когда при решении важнейшего вопроса нужно было взвешивать все плюсы и минусы. Считалось, если будет необходимо, вернемся и будем добывать руду легко, с помощью вахтового способа. К сожалению,



## ПРОГРАММА «МОСТ»

"горняк" Е.Гайдар не знает, что брошенные действующие шахты уже не могут быть горными выработками и ранее вложенные в них денежные средства улетели на ветер. Возврат к добыче металлов в этих районах немислим из-за фантастических затрат на восстановление хотя бы бывшей инфраструктуры: энергетики нет, дороги и оборудование разрушены, нет и обустроенного жилья.

**Наши враги не могли стране принести большего вреда, чем это сделала команда Б.Ельцина.**

**Кому же нужен Север России?** Риторический вопрос. Конечно, в первую очередь, нашей нации.

Но, анализируя все действия нынешнего правительства, нельзя не убедиться – постоянно создаваемые трудности и проблемы таковы, что государство уже не контролирует ситуацию, поэтому и не в состоянии принять кардинальных решений. А победные реляции о дальнейшем развитии Севера, распространяемые средствами массовой информации с подачи чиновников, принципиально отличаются от реальной действительности.

За счет поспешной ликвидации большинства горнодобывающих предприятий население было вынуждено покинуть свои рабочие места и двигаться в никуда. Экономика районов в предыдущее время целиком основывалась на получении максимальной прибыли, без учета специфики Севера, ранимости природы, уклада жизни малочисленных народов. Оторванные от привычных, генетически сложившихся условий быта и труда, аборигены сегодня практически брошены на произвол судьбы. Лишившись в ходе «социалистической цивилизации» мест охоты, рыбалки, пастбищ для выпаса оленей, т.е. элементарных средств к существованию, в условиях низкой социальной защищенности коренные народы обречены на вымирание. Процессы перестройки, приведшие к распаду Союза, а позднее – рыночной экономике, вывели северные регионы за сферу нормальных экономических отношений: интересы государства никак не пересекаются с нуждами населения Севера.

По проблемам российского Севера за последние годы принято 138 законодательных и нормативных актов, но, к сожалению, назначение и выполнение их далеки от необходимых требований. В правительственные структуры поступает огромное количество жалоб, предложений и обращений с требованиями изменения ситуации, что свидетельствует о необходимости решительных действий. И, конечно, трудно уповать на возрождение за счет «персональной активности северян или тех, кто захочет остаться или стать северянином, проявив всю возможную степень активности» (А.Н.Чилингаров, Е.М.Кокорев. Размышления о российском севере, 1997. М.Янус-К).

Сегодня в регионах Севера проживает около 13% населения РФ, но производится более 60% валового внутреннего продукта страны. Экспортный потенциал обеспечивает почти 70% валютных поступлений. Именно в регионах Севера сосредоточено почти 80% запасов всех полезных ископаемых. Эти регионы в целом имеют положительное сальдо меж-

бюджетных отношений с федеральным центром.

**В настоящее время действительно Россия стала великой северной державой, поскольку после распада Союза значение северных районов для нашей страны трудно переоценить. Мы лишились многих западных и южных территорий, и наша минерально-сырьевая база может пополняться только месторождениями Севера, так как за рубежом остались многие богатые рудные и нефтеносные провинции.**

**Именно здесь находятся наши геополитические интересы: Северный Морской путь – эффективный полярный транскоридор–канал для международного сотрудничества в области сообщения и торговли Европы с Азиатско-Тихоокеанским регионом.**

Если под названием "Север" понимать территорию с ухудшенными географо-климатическими условиями и повышенными затратами на производство и существование, то к этой категории относится около 75% площадей РФ. Вместе с тем, Север неоднороден, отличается по качественной совокупности признаков, в том числе социально-экономическим, природно-климатическим и национально-этническим характеристикам.

Поскольку кризис экономики на Севере приобрел системный характер и латание дыр не спасает ситуацию, то необходимы комплексные целенаправленные законодательные и производственно-хозяйственные решения.

Финансовые отношения Федерального центра с субъектами всегда строились далеко не на научной основе: личные отношения руководителей, наличие лобби часто были решающими. В 1994 г. был создан Фонд финансовой поддержки регионов (ФФПР), трансферты из которого субъектам выделялись по методике, основанной на данных о среднестатистическом налоговом потенциале субъектов федерации. Начиная с 1999 г., правила распределения трансфертов из ФФПР претерпели значительные изменения: выделение помощи осуществлялось на основании фактических(?) данных о доходах и расходах региональных бюджетов с корректировкой на размер задолженности. Правительство считает, что такая методика максимально справедлива. На наш взгляд, в самой методике много субъективизма: не обоснованы группировка районов, объемы и районы северного завоза. Более того, расчет налогового потенциала производился на основании усредненной доли налоговых изъятий в валовой добавленной стоимости основных отраслей экономики. В связи с этим вполне объясним рост зависимости северных районов от средств ФФПР.

**В сложившейся ситуации первостепенное значение приобретает ранжирование регионов по степени "экономического потенциала", поскольку "средние северные" оценки сглаживают остроту проблем.**

Специалисты северные территории разделяли на Ближний, Средний и Дальний Север. Среди эко-

## ПРОГРАММА «МОСТ»

номистов было принято выделять промышленный и остальной, как бы слабо освоенный север. Правительством бывшего СССР все социально-экономические решения выполнялись применительно к Крайнему Северу и приравненным к нему районам через, так называемые, северные коэффициенты и надбавки к зарплате. Такой подход в связи с коренным образом изменившейся ситуацией в настоящее время изжил себя и нуждается в серьезной переоценке.

Нам представляется, что целесообразно рассматривать в первом приближении для Севера РФ три крупных подразделения: **Дальний Север** (Хабаровский край, Сахалинская, Магаданская и Камчатская области, Корякский автономный округ), **«Внутренний» Север** (Республики Карелия и Коми, Архангельская, Иркутская и Томская области, Красноярский край, Республика Саха-Якутия без пяти приполярных улусов; Ханты-Мансийский и Эвенкийский автономные округа) и **Арктический Север** (Чукотский автономный округ, пять приполярных улусов Якутии – Нижнеколымский, Аллаиховский, Усть-Янский, Булунский и Анабарский, а также Таймырский, Ямало-Ненецкий и Ненецкий автономные округа и Мурманская обл.).

**Дальний Север** занимает площадь в 12,3% территории РФ, население 1,7% общероссийского (плотность 1,2 чел/км<sup>2</sup>).

Разведочными работами создана минерально-сырьевая база по целому комплексу полезных ископаемых, но вложенные бюджетные средства окупаются слабо из-за сверхжесткой налоговой политики государства, исключающей возможность выгодно разрабатывать многие месторождения. Этот регион богат лесом, рыбой. Возможность широкого использования морского и речного транспорта обеспечивает своевременное снабжение производства и населения всем необходимым. Общая протяженность автомобильных дорог общего пользования с твердым покрытием составляет 10158 км (от 57 км в Корякии до 4389 км – в Хабаровском крае). Эксплуатационная длина железнодорожных путей общего пользования равна 3264 км (в Корякии и на Камчатке их нет).

Казалось бы, есть все условия для эффективной работы и жизнеобеспечения. Однако имеющийся потенциал используется слабо.

Во-первых, отсутствует обоснованная экономическая политика, позволяющая самостоятельно развивать производство, решать социальные задачи.

Во-вторых, как хорошо отметил небезызвестный Нил Аскерон, "свобода рыночной экономики – превосходная вещь, но чтобы она работала, нужно очень много полиции". Ценные породы рыб, икра, дефицитные морепродукты «уходят» на сторону, минуя бюджет региона и федерации. Такая же картина наблюдается и с лесом. Плохо, что в воровстве повинны высокопоставленные чиновники, вплоть до губернаторов и сотрудников министерств. Эти негативные явления приносят огромный ущерб, и при таком положении дел никаких бюджетных вливаний не хва-

тит. Не получает должного развития малый бизнес (в среднем 9% населения региона), хотя возможности для этого весьма значительны.

**Внутренний Север** занимает площадь в 42,8% территории РФ, население соответственно около 10% (плотность 2 чел/км<sup>2</sup>).

На этой территории сосредоточены основные разведанные запасы нефти, угля, полиметаллов, алмазов, золота, алюминия, железа, меди. Здесь развиты горнодобывающая, лесная, деревообрабатывающая, цветная и черная металлургия, топливная промышленность, в меньшей степени – электроэнергетика, нефтехимия и машиностроение. Среди сельскохозяйственных отраслей преобладают мясное и молочное животноводство, оленеводство, птицеводство, производство картофеля, овощей, кормовых культур, в меньшей степени – зерновых.

Общая протяженность автомобильных дорог общего пользования с твердым покрытием составляет 70676 км (от 17 км в Эвенкийском автономном округе до 16970 в Ханты-Мансийском). Эксплуатационная длина железнодорожных путей общего пользования равна 13055 км (от 165 км в Республике Саха-Якутия до 2478 – в Иркутской обл.). Из общей площади земель, используемых для сельскохозяйственного производства, на долю фермерских хозяйств в целом приходится менее 1% (только в Республике Карелия, Иркутской и Томской областях до 3,5%). В малом бизнесе, несмотря на большие возможности, занято не более 8% населения.

**Арктический Север** занимает площадь 20% от территории России, население соответственно 1,2% (плотность 0,5 чел/км<sup>2</sup>).

В экономическом отношении регион развит крайне неравномерно: в настоящее время в известной степени самодостаточны Мурманская обл. и Ямало-Ненецкий автономный округ. Их площадь от арктического региона – 26,3%, тогда как население – 81,5%. В западной части региона основу экономики составляет добыча апатита, железа, меди, никеля и особенно газа. Хорошо развиты оленеводство, молочное животноводство. Длина железнодорожных магистралей составляет 1386 км, автомобильных дорог – 3349 км. Электроэнергией снабжают Кольская АЭС, уникальная Кислогубская приливная ЭС и несколько ГЭС на реках Тулома, Нива, Паз.

Восточная часть региона (Таймырский и Чукотский автономные округа, полярные улусы Республики Саха-Якутия) наиболее остро пострадали от политики «экономиста» Е.Гайдара: прекратили работу Куларский, Певекский, Полярнинский и Иультинский горные комбинаты, которые количеством золота и олова "делали" не только основную экономику региона, но и вносили значительную лепту в валютный цех страны. Бывшие промышленные районы опустели, большинство поселков просто исчезло с лица земли (Полярный, Ленинградский, Валькумей, Мыс Шмидта, Кулар, Северный и многие другие). Разрушена энергетика, транспортная сеть, портовые хозяйства. В результате неграмотной экономической политики получили арк-

## ПРОГРАММА «МОСТ»

тическую пустыню, изгаженную до предела.

**А ведь здесь Россия имеет серьезные стратегические интересы, которые нужно отстаивать и развивать.**

Люди, оставшиеся без работы, вынуждены были покинуть уже освоенные места, с которыми связали свою судьбу. Как свидетельствует статистика, в малом бизнесе в этом регионе занято всего 1,5% населения. Возможности же для его развития здесь огромные: вольнопринимательство (частное старательство) при разработке малых и техногенных месторождений золота, олова и других компонентов, сбор и реализация поделочных камней, фауны, сбор строительной древесины – топляка, ловля и копчение рыбы, развитие туризма и т.п. и т.д.

Администрации районов для этого ничего не делают. В этих условиях не нужно лицензирование: длительные бюрократические процедуры отпугивают желающих трудиться. Здесь должна работать чисто разрешительная система по заявлению в администрацию и однодневная регистрация вида деятельности. Действующие правила лицензирования для других условий здесь неприемлемы, так как "отбивают" охоту заниматься малым бизнесом.

Согласно закону РФ "О недрах" (ст.11), не все виды работ требуют получения лицензии: инженерно-геологические изыскания, научно-исследовательские, палеонтологические и другие, проводимые без нарушения целостности недр. Однако правительство Саха-Якутии в нарушение закона РФ о недрах вводит лицензирование на эти виды работ, тем самым существенно препятствуя развитию северных районов.

Так например, в 2003 г. ассоциация полярников РФ по договору с заповедником "Усть-Ленский" осуществляла научно-исследовательские работы на о.Большой Ляховский, предварительно согласовав их с администрацией Булунского улуса и департаментом биоресурсов правительства Республики Саха-Якутии. Но госгеологоинспекция при Государственном комитете по геологии и недропользованию Республики Саха-Якутии, придравшись к отсутствию (!?) лицензии у исследователей, заставляет их покинуть о.Большой Ляховский, в результате чего Ассоциация полярников понесла большие убытки.

Такое противоправное действие госгеологоинспекции, проведенное в "содружестве" с погранзаставой (начальник Новиков Е.В.), противоречит здравому смыслу и по меньшей мере вызывает недоумение: никаких бюджетных средств не хватит на поддержание региона при нежелании ответственных органов Саха-Якутии искать скрытые резервы для развития инфраструктуры.

Главная задача в сложившихся условиях на полярном севере – создание необходимой сырьевой базы первичных энергоносителей, поскольку осуществлять дорогостоящий завоз нефтепродуктов и угля часто становится трудновыполнимой проблемой. Во-первых, нужно искать газовые и угольные месторождения – объекты энергоносителей северных широт. Во-вторых, широко использовать нетрадиционные

виды энергии: силу ветра, приливы-отливы – именно эти виды энергии, в силу своей дешевизны, могут быть использованы в небольших северных поселках и производствах, тем самым избавив федеральный бюджет от завоза энергоносителей.

В известной степени панацеей экономического развития восточной части арктического севера является инфраструктура Северного Морского пути, которая в настоящее время развалена. Практически не работают в нужной мере порты – Диксон, Певек, Тикси, Провидения. В поселках целые улицы еще добротных домов пустуют.

Северный Морской путь – уникальная транзитная магистраль длиной 3,5 тыс.миль, позволяющая связать Европу с Азией, Канадой и Аляской по трассе короче, чем через Суэцкий канал, почти в два раза. А теперь, после теракта 11 сентября 2001 г. в США, значение Евразийского арктического коридора усилилось в силу удорожания фрахта в южных зонах военных рисков.

Для воплощения в жизнь этой идеи нужны усилия всех заинтересованных стран, широкое внедрение комбинированных схем транспортировки: железнодорожной линии БАМа, автотрасс, речных магистралей рек Оби, Енисея, Лены, Яны, Индигирки, Колымы, Анадыря. Они создадут разветвленную, насыщенную сеть «площадной» транспортной инфраструктуры, что во многом предreshит подъем экономики северных регионов.

В связи с этим нужно дать большие полномочия Государственному гидрографическому предприятию в г.Санкт-Петербурге, которое будет координировать интернациональное развитие магистрали, строительство новых двухосадочных ледоколов, а также расширение рынка транспортных услуг в системе река–море.

Эффективное функционирование Севморпути во многом зависит от состояния и рациональной работы морских портов, которые сегодня не в состоянии работать с нужной нагрузкой и качеством.

По-видимому, в первую очередь для восстановления экономической зоны – восточной части Арктического региона – должны быть созданы самостоятельные портово-хозяйственные комплексы с целевым финансированием.

В дальнейшем, по мере развития припортовых эргономических зон, «брошенные» объекты смогут быть реанимированы и включиться в работу, тем самым обеспечивая и загрузкой Севморпуть.

Поскольку районы Севера качественно отличаются друг от друга, важно рассчитать степень их самодостаточности, объективно определить необходимость и объемы помощи им.

Любой район (экономический объект) обладает целым рядом характеристик, и его ранг можно вычислить посредством специально разработанного алгоритма, основанного на аппроксимации значимости по заранее отобранному комплексу информативных признаков.

Формирование и развитие района, **представ-**

ляющего собой сложную экономическую инфраструктуру, можно отобразить как результат целого ряда последовательных действий хозяйственного (производственного) характера. Поэтому в решении задачи ранжирования используется эмпирически устанавливаемая зависимость:

$$P_{\text{ист}} = A (P_{\text{ффпр}}, r_1, r_2 \dots r_m),$$

где:  $A$  – оператор (аналитический, статистический, алгоритмический);  $r_1, r_2$  – признаки, характеризующие объект;  $P_{\text{ффпр}}$  – ранг, присвоенный району (объекту) чиновниками, определяемый величиной финансовой поддержки.

По определенной электропитной формуле вычисляются коэффициенты информативности для каждого из признаков, а затем по комплексу наиболее информативных свойств проводится решение задачи с помощью алгоритма, основанного на голотипном подходе. Среди основных информативных признаков можно выделить:

- состояние минерально-сырьевой базы (количество месторождений, их масштабность, конъюнктура, валютность, прогнозный коэффициент);
- наличие других полезных ресурсов (лес, рыба, пастбищные угодья и др.);
- состояние энергетики (количество источников, удельная масса энергии на одного проживающего, стоимость единицы, разветвленность – ЛЭП и др.);
- состояние транспортных магистралей (длина дорог с твердым покрытием, длина прочих дорог, зимников, водных путей, их плотность на единицу площади);
- наличие железнодорожных путей (их длина, плотность, качество и др.);
- выпуск продукции (объемы, денежная стоимость, выработка на 1 работающего и др.);
- трудовые ресурсы (численность, квалификация, потребность, средняя зарплата и др.);
- состояние основных фондов (процент износа, мощности и др.);
- состояние транспортных средств (количество, необходимость в закупках и др.);
- состояние жилищно-коммунального хозяйства (состояние жилья, наличие объектов соцкультбыта, отопительное хозяйство, потребность в новых постройках, обеспеченность в м<sup>2</sup> на одного человека и др.);
- дискомфортность проживания (средний температурный режим, ветровая обстановка, обеспеченность медикаментами, продуктами питания и др.).

В дальнейшем, по мере накопления информации, ее обработки, качество "работы" алгоритма по определению информативности свойств улучшится.

Методика ранжирования базируется на специальном пакете прикладных программ по выделению минирайонов (в границах экономического

района). Границы микрорайонов проводятся таким образом, чтобы, с одной стороны, обеспечить выделяемый микрорайон одинаковой по сравнению с другими ячейками технико-экономической информацией, с другой – отделить промышленные районы от сельскохозяйственных и ячеек без информации (т.е. неосваиваемых). Внедрение предложенной методики позволит изменить принципы наполнения федерального фонда поддержки субъектов РФ и его распределения по регионам и районам.

На сегодняшний день экономическая ситуация в северных регионах неудовлетворительная, в связи с чем нужен комплекс законодательных и хозяйственных решений:

- объективно определить самодостаточные и нуждающиеся регионы и районы;
- министерствам природных ресурсов и энергетики первоочередной задачей считать выявление дешевых энергоносителей (особенно в арктических районах!), поручить соответствующим службам разработку и внедрение источников нетрадиционной энергетики;
- федеральным бюджетом предусмотреть целевое финансирование арктических портово-хозяйственных узлов, тем самым отказавшись от принципов рентабельности для этих районов в обычном понимании термина и отказавшись от услуг Госкомсевера, как ненужной бюрократической структуры;
- совершенствовать законодательную базу разработки месторождений применительно к масштабам и качеству месторождений;
- разработать комплекс мер для развития малого бизнеса в этих районах, тем самым создав огромное количество рабочих мест и убрав головную боль от придуманной проблемы переселения;
- законодательно определить пенсионные льготы для всех северян в соответствии с получаемой зарплатой и стажем, отказавшись от применяемой уравниловки.

Реструктуризация и диверсификация многих производств в районах Севера позволит регулировать миграционный процесс, сохранять кадры специалистов на местах, тем более, что уезжают в основном только специалисты по причине отсутствия работы.

Законодателям необходимо разработать особый налоговый режим для арктических районов, сократив лицензирование деятельности до минимума. Люди не должны уезжать из районов Севера. Для большинства из них это родные места постоянного проживания. А ведь многие и родились здесь! Не случайно уезжающие из северных районов резко сокращают свою жизнь. Так найдем же разумные решения и возродим Север – нашу любовь и боль.

*Юрий Григорьевич Толпегин, Почетный полярник, д-р г.-м. наук, Генеральный директор НПП «Лютяя»*

## РЕШЕНИЯ...

С.А.Кимельман, Е.С.Мелехин



С.А.Кимельман

## ПРИРОДНАЯ РЕНТА КАК ОСНОВА ПЕРЕХОДА К СОЦИАЛЬНО ОРИЕНТИРОВАННОЙ ЭКОНОМИКЕ РОССИИ

(На примере горной ренты, образующейся в нефтедобывающей отрасли)



Е.С.Мелехин

Основной (до 75%) прирост национального дохода России сегодня вносит рента – доход от использования земли, природных ресурсов, магистральных трубопроводов, монопольного положения производителей важнейших видов природоресурсной продукции, пользующихся повышенным спросом на мировых рынках. Сегодня экономика России зиждется на использовании ее уникального природно-ресурсного потенциала. Однако эффективность экономики зависит от того, в чьих интересах и каким образом используется дарованный природой рентный доход. Сегодня поток рентных доходов в своей подавляющей части не используется в интересах общества, не попадает в государственную казну, а идет в карманы рентогенерирующих предприятий, а через них часть рентных доходов поступает в карманы чиновников во властных и околовластных структурах.

Россия еще долго будет оставаться страной с ресурсной ориентацией экономики. В одобренной в мае 2003 г. Правительством РФ «Энергетической стратегии России на период до 2020 г.» топливно-энергетический комплекс (ТЭК) до 2010 г. остается локомотивом экономического развития страны. Если сохраняется ресурсная ориентация, то значительная часть доходов страны будет и далее формироваться за счет ренты.

Существует связь между уровнями горной ренты и экономики. Наряду с положительными факторами развития экономики, высокая рента порождает антистимулы, становится основной причиной сдерживания процессов роста инвестиций и модернизации воспроизводимых факторов экономики.

Мировая практика в большинстве развитых стран наглядно иллюстрирует, что первоначально стихийно создаваемый рынок в природопользовании, в том числе в недропользовании, последовательно и планомерно замещается государственным регулированием. Так же будет и в России, где общественное сознание все больше поворачивается в сторону необходимости усиления роли государства в недропользовании. Сегодня, как никогда, становится актуальной проблема разработки и внедрения механизмов рентоориентированной социально направленной экономики России.

Никто не оспаривает тезис, что рентный доход от использования принадлежащих государству по праву собственности природных ресурсов (минерально-сырьевых, энергетических, лесных, водных) должен принадлежать обществу. Но при этом нет ясно-

сти и определенности в понимании, что считать рентным доходом и что должно принадлежать обществу. Вся рента или ее часть? И что понимать под словами «принадлежать обществу»? Должна ли рента растворяться в бюджете или обособливаться в отдельном фонде, использоваться сразу же на расходы по бюджетной классификации или направляться в резерв будущих поколений, делиться поровну на всех в виде национального дивиденда или распределяться на отдельные социально значимые направления, как-то: образование, медицина, наука, пенсии.

Основу социально направленной рентоориентированной экономики составляют обоснованные расчеты ренты. Однако, прежде чем приступить к расчетам, надо четко определиться с ее толкованием. Это тем более важно сделать, что сейчас слово «рента» настолько затаскано нашими политиками, что стало в определенной мере носить непрофессиональный, а в отдельных случаях и спекулятивный характер.

В общем случае ренту можно трактовать как незаработанный доход. При этом следует различить ее три определяющие разновидности:

**ПРИРОДНАЯ РЕНТА**, как дар природы. Она подразделяется на следующие виды: **земельная, горная, энергетическая, лесная, водная** рента и др.;

**МОНОПОЛЬНАЯ РЕНТА** – как дополнительный доход от монопольного положения производителя ценного блага или благоприятно складывающейся ценовой конъюнктуры. Среди видов монопольной ренты выделяются:

- **ценовая рента**, образующаяся из-за разницы мировых и внутрироссийских цен (нефть, газ, нефтепродукты, золото и т.п.);
- **акцизная рента**, формируемая надбавками к цене товаров первой необходимости (меха, табак, алкоголь и т.п.);
- **социально-общественная рента**: как дар общества недропользователям в виде стоимости, вложенной в создание социально-промышленной инфраструктуры;

**ИМУЩЕСТВЕННАЯ РЕНТА** – как дополнительный доход, получаемый собственником недвижимого имущества от передачи в пользование (аренду, концессию и т.п.) принадлежащего ему имущества. В соответствии с Гражданским кодексом Российской Федерации (глава 33) делится на **постоянную** и **пожизненную** ренту.

В свою очередь, в каждом виде природной рен-

ты обособляются формы образования того или иного вида ренты. Так, среди форм образования горной ренты выделяют:

- *абсолютную ренту*, одинаково присущую всем объектам недропользования при добыче того или иного полезного ископаемого;
- *дифференциальную ренту*, присущую только данному конкретному объекту недропользования, которую, в свою очередь, разделяют на два рода:
  - дифференциальную ренту I рода, образование которой связано с природными горно-геологическими и социально-географическими условиями;
  - дифференциальную ренту II рода, образование которой связано с инновациями, внедрением новой техники и технологии.
- **Ценовая рента** возникает при росте цен и исчезает при их заметном падении, приводящем к низкой рентабельности производства. То есть ценовая рента носит перманентный временный характер.
- **Природная рента** существует всегда, носит постоянный характер и предопределяется различными физико-географическими, социальными, горно-геологическими и другими условиями эксплуатации природных объектов.
- **Абсолютная природная, в том числе горная рента** обуславливается более высокой рентабельностью эксплуатации природных объектов определенного вида, к примеру, при добыче отдельных видов полезных ископаемых (ПИ) по сравнению с другими недобываемыми отраслями. При добыче низкорентабельных и убыточных ПИ абсолютная рента, по определению и по ее экономической сущности, не возникает.

Напротив, **дифференциальная природная, в том числе горная рента** возникает всегда при разработке любых природных объектов, в том числе полезных ископаемых, так как она образуется в силу наличия существенно разных условий эксплуатации природных объектов, будь то земельные или лесные угодья, месторождения ПИ или гидроэнергетические объекты.

Далее вопросы развития экономики России рассмотрим на примере основных видов горной и ценовой ренты, образующейся в нефтедобывающей отрасли.

По нашему мнению, основную цель государственной политики России в сфере недропользования можно сформулировать следующим образом:

**создание социально направленной рентоориентированной экономики, обеспечивающей получение максимально возможного дохода от эксплуатации государственного фонда недр, реализуя его на решение важнейших социально-экономических проблем развития.**

Социально направленная экономика России должна решать двудединую задачу: во-первых, создание стимулов к повышению производительности производства и росту рентных доходов, во-вторых, применение таких экономических механизмов, которые

при соблюдении баланса интересов государства и недропользователей обеспечивали бы поступление весомой доли ренты в консолидированный бюджет. При этом нельзя забывать, что добываемые полезные ископаемые относятся к невозпроизводимым ресурсам, а поэтому необходимо воспроизводство МСБ для обеспечения минерально-сырьевыми ресурсами будущих поколений.

Попытки решения проблемы изъятия ренты только через налоговую систему, как это сейчас принято в экономике России, обречены на неудачу. Необходимо применение комплексного подхода, развитие и повышение эффективности взаимоувязанных механизмов государственного управления общенародной собственностью на недра, среди которых выделяются механизмы:

1. **Регулирование доступа к недропользованию** – лицензионно-разрешительный и (или) договорной гражданско-правовой доступ к участкам недр.

2. **Правовое регулирование** – права собственности на добытые полезные ископаемые, на горное имущество и геологическую информацию.

3. **Налоговое регулирование и введение рентных платежей.**

4. **Таможенное регулирование** – уплата таможенных пошлин, как части ценовой ренты; стимулирование экспорта не сырья, а продуктов его переработки.

5. **Ценовое регулирование** – в частности, необходимо регулировать и уменьшать диспаритет цен в естественных монополиях.

6. **Антимонопольное регулирование** – регулирование размеров участков недр, количества участков недр и запасов, концентрируемых у одного недропользователя, регулирование территориальных минерально-сырьевых монополий.

7. **Социально-экономическое регулирование** – эффективное использование рентных доходов в интересах всего общества.

8. **Балансовое регулирование** – балансы запасов полезных ископаемых, балансы производства и потребления минерально-сырьевых ресурсов, топливно-энергетический баланс.

9. **Создание специальных институтов государственного регулирования** – органы управления горным производством, государственные компании, участие государства в инвестиционных проектах и др.

Перечисленные механизмы должны стать базой для пересмотра горного, земельного, лесного, налогового, таможенного, бюджетного и прочего законодательства.

В настоящее время наиболее неразработанными вопросами являются объективный расчет, проблемы изъятия и социально направленного использования дифференциальной горной ренты.

**Природная дифференциальная горная рента**, как уже отмечалось, генерируется только на отдельно взятом конкретном месторождении и ее размер обуславливается лучшими природными горно-геологическими условиями, так и социально-

экономическими условиями, свойственными территории, на которой расположено месторождение. В действующей налоговой системе и в законодательстве о недрах не предусмотрено изъятие хотя бы части дифференциальной горной ренты. Более того, дифференциальная рента по своей экономической сущности не является и не может быть налогом. Она возникает и образуется на конкретном месторождении, и ее величина вытекает из геолого-экономической оценки разведанных запасов и технологии добычи. Поэтому изъятие дифференциальной горной ренты возможно только в виде рентных платежей, фиксируемых в лицензионных соглашениях.

Дифференциальная горная рента в целом по месторождению за весь период его разработки рассчитывается из годового чистого дохода (ЧД) недропользователя по формуле:  $ЧД_t = ЧП_t + A_t - K_t$  где:  $t$  – текущий год,  $A$  – амортизация,  $K$  – капитальные вложения,  $ЧП$  – чистая прибыль. Соответственно суммарная дифференциальная горная рента (ДГР) на месторождении равна

$$ДГР = \sum_{t=1}^T ЧД_t = \sum_{t=1}^T \frac{ЧП_t + A_t - K_t}{(1 + E)^t},$$

где:  $E$  – норма дисконтирования, обычно принимается, что  $E=10\%$ .

Сумма ежегодных рентных платежей недропользователя устанавливается с учетом взаимоприемлемого и взаимовыгодного разделения общей массы годовой ренты между государством и недропользователем, а также с учетом того, что последний должен получить не менее нормального (нормативно-го) процента дохода на вложенный им капитал.

**Анализ существующих подходов к расчету горной, в частности, нефтяной ренты на макроуровне.** Часто под рентой ( $P_d$ ) понимают доход ( $D$ ), который получается после вычета из выручки ( $B$ ) от реализации продукции затрат ( $Z_t$ ) и нормальной прибыли ( $\Pi_n$ ):

$$P_d = B - Z_t - \Pi_n$$

Собственно, эта формула лежит в основе многочисленных вариантов расчета ренты в нефтедобывающей промышленности, в частности, в расчетах, приведенных в табл. 1.

Каждый элемент этой формулы для численного определения ренты имеет много названий, при этом применяются различные, часто взаимоисключающие подходы к обоснованию конкретных значений элементов формулы.

Доход ( $D$ ), образующий ренту ( $P_d$ ), называют «сверхдоходом», «сверхприбылью». Здесь сразу же возникает неясность, так как первая часть этих слов, обозначаемая словом «сверх», не поддается точному определению. Неясно, «сверх» чего? Какой доход или какая прибыль является точкой отсчета для этого «сверх»?

Выручка ( $B$ ) рассматривается как денежное выражение продукции. Но при этом возникает проблема, какова цена единицы продукции, о какой продукции идет речь, на каком товарном переделе следует остановиться при расчете выручки. К примеру, что считать товарным продуктом: добытую руду, концен-

трат (после обогащения руды) или выплавленный металл? И какую собственно цену нужно принимать: рыночную (если рыночную, то на каком рынке – внутреннем или внешнем, мировом), фактическую или установленную (регулируемую) государством? Надо ли при этом из выручки вычитать налоги на продукцию, действующие в России, такие как НДС, налог с продаж, акцизы, плата за добычу и пользование природными ресурсами (НДПИ, водный, лесной, земельный, экологический и т.п. налоги).

Не менее запутанным и неопределенным является определение затрат ( $Z_t$ ) для расчета ренты. Как правило, предлагается учитывать только нормативные затраты. Но что при этом следует считать «нормативными» затратами? Если это затраты по действующим нормам, то какую при этом следует принять технологию, которая, конечно, тоже должна быть «нормативной». Предлагают применять при этом среднеотраслевую технологию и соответственно среднеотраслевые «нормативные» затраты. Но опять-таки, если принять некоторые технические и трудовые нормы и нормативы, то как от них, по каким ценам на материалы, при каком среднем уровне оплаты труда следует переходить к стоимостным «нормативным» затратам. Известно, что сегодня в хозяйственной практике применяются некоторые аморфные, так называемые договорные цены, зарплату регулирует руководство компании в меру своей скаредности, что усложняет установление нормативных затрат. Также здесь необходимо определиться, как учитывать и надо ли учитывать налоги, включаемые в себестоимость в соответствии с действующей системой налогообложения.

Нормальная прибыль ( $\Pi_n$ ) также не имеет однозначного толкования. Нередко ее называют нормативной прибылью или нормативным доходом. При этом нет точного определения, что понимать под нормальной (нормативной) прибылью или нормативным доходом. Предлагаются разные подходы. Так, С.Глазьев предлагает считать нормативный доход через среднюю рентабельность к текущим затратам или к основным фондам «по обрабатывающим отраслям, точнее, по отраслям экономики, не получающим природной ренты»\*. Чаше нормативную (нормальную) прибыль рекомендуется устанавливать через внутреннюю норму доходности (ВНД или IRR), то есть через внутреннюю норму окупаемости капитальных вложений.

Обозначенное выше определение «ренты» ( $P_d$ ) и порядок ее расчета нам кажется тупиковым в смысле определения реальной суммы ренты и установления путей ее налогового изъятия.

Объясним этот наш вывод.

Во-первых, ренту нельзя подсчитать по вышеприведенной формуле по одному отдельно взятому объекту. Подобная «рента» может существовать в любой отрасли: в строительстве, в туризме, в сфере услуг. Но ведь теоретически рента присуща только

\* Глазьев С.Ю. Государство должно быть эффективным собственником своего имущества. «Экономические стратегии», 2003, №5, с. 24-28.

природным объектам и возникает рента в силу различия условий эксплуатации природных объектов.

Поэтому в классической экономике рента рассматривается как незаработанный доход, не требующий от предпринимателя дополнительных затрат труда и капитала. Это более точное определение ренты.

При этом ренту можно определить только в сравнении, в сопоставлении отдельных природных объектов. Не в сопоставлении доходности отраслей, как это делает С.Глазьев, а именно в сопоставлении разных природных объектов. Покажем это на примере недропользования. На одном месторождении содержание золота составляет 2 грамма в тонне руды, на другом – 50 граммов на тонну. Суточный дебит скважины может быть 10 т, а может превышать 100 т нефти в сутки. Если при этом такие месторождения находятся рядом, в одних социально-экономических условиях, и нефть, допустим, залегают на одной глубине, а, следовательно, затраты на бурение скважины одинаковые, то понятно, что у предпринимателя, эксплуатирующего месторождение с дебитом 10 т в сутки, возникает рента, равная 90 т (100 т – 10 т), так как на получение этих дополнительных 90 т нефти в сутки предприниматель не затратил какие-либо дополнительные затраты труда и капитала. Поэтому достаточно точный расчет ренты можно сделать только через натуральные показатели.

Во-вторых, переход от натуральных к стоимостным показателям влечет за собой значительное искажение ренты. Снова покажем на примере. Пусть предприниматель, добывающий нефть на скважине с дебитом 10 т, продал суточную добычу нефти на внешнем рынке по цене 6 тыс.руб. Его выручка составит 60 тыс.руб. А предприниматель, добывающий нефть на месторождении с дебитом 100 т, продал свою суточную добычу на внутреннем рынке по цене 1 тыс.руб. за тонну и выручил 100 тыс.руб. Формально рента в этом случае составит 40 тыс.руб. (100–60), хотя если бы реализация нефти обоими предпринимателями была бы по внутренним ценам, то рента равнялась бы 90 тыс.руб. (100–10), а если бы по внешним ценам, то рента возросла бы до 540 тыс.руб. (600–60). Возникает вопрос, какова же сумма ренты в приведенном примере: 40, 90 или 540 тыс.руб.?

Отсюда можно сформулировать третье принципиальное положение, заключающееся в том, что рента в стоимостном выражении является собирательным смешанным показателем, в мешанине которого присутствует как истинная рента, обусловленная природными факторами, так и ценовая (или монопольная) рента, значительно искажающая величину природной ренты.

В-четвертых, собственно природная рента, как отмечено выше, имеет две части: абсолютную ренту и дифференциальную ренту. Уже в этих названиях заложен экономический смысл: абсолютная рента присуща природным объектам определенного вида, эксплуатация которых приносит доход, превышающий доход в других отрас-

лях, если бы в них были бы приложены те же затраты труда и капитала. В этом понимании абсолютная рента в некотором смысле похожа на величину  $R_d$ , которая рассмотрена выше.

Дифференциальная рента потому и называется дифференциальной, что она изменяется по объектам и присуща только конкретному природному объекту. Поэтому для расчета дифференциальной ренты необходимо выбрать некоторый эталонный объект для сравнения. В недропользовании такой объект называется замыкающим месторождением, экономическая суть которого заключается в том, что этот объект из общей совокупности месторождений одного вида полезных ископаемых (к примеру, нефти) является «наихудшим», а все остальные объекты являются более лучшими и имеют дифференциальную ренту. Но даже в «наихудшем» объекте предприниматель при действующей налоговой системе, уплачивая в том числе абсолютную ренту, получает определенную долю прибыли, достаточную для продолжения производства и даже некоторого его расширения.

В последние годы в научных публикациях и в средствах массовой информации появились многочисленные расчеты горной ренты, базирующиеся на применении вышеописанной формулы в той или иной модификации. В зависимости от принятых исходных данных и методик расчета численные значения публикуемой горной ренты очень сильно разнятся. Для нефтяной промышленности горная рента в России колеблется в диапазоне от 1 до 30 млрд. долларов США.

Все опубликованные расчеты ренты выполнены на макроуровне, при этом все авторы расчетов пользуются одними и теми же данными статистических ежегодников России и данными статистической и бухгалтерской отчетности основных нефтяных компаний страны. Однако неоднозначное понимание экономической сути ренты приводит к экономически ошибочному манипулированию статистическими цифрами, из-за чего оценки ренты в нефтедобыче сильно разнятся. Попробуем разобраться в причинах столь разных оценок нефтяной ренты.

Первая и основная причина в том, что авторы рассчитывают ренту, не подразделяя ее на виды и формы ренты, которые давно исследованы и классифицированы в экономической науке. Другими словами, нет и не может быть в природе какой-то одной ренты. Есть несколько форм ренты, которые разнятся по источникам ее образования. Интегрировать (объединять) эти источники в какую-то одну ренту, по нашему мнению, недопустимо, так как их смешение и наслаивание, как показано выше на примере влияния внешних и внутренних цен на нефть, искажает истинную величину ренты. Поэтому в рассматриваемом нами нефтяном недропользовании следует различать, по меньшей мере, два основных вида ренты: горную и ценовую экономическую (монопольную) ренту. В свою очередь, горную ренту необходимо подразделять на абсолютную и дифференциальную ренту. Следовательно, для нефтедобывающей про-



## ПРОГРАММА «МОСТ»

**мышленности** следует выделять и отдельно рассчитывать, по меньшей мере, три ренты:

- абсолютную нефтяную горную ренту,
- дифференциальную нефтяную горную ренту,
- ценовую нефтяную горную ренту.

При этом абсолютную нефтяную горную ренту на макроуровне нельзя рассчитать, не определившись с параметрами «наихудшего» замыкающего месторождения нефти. Дифференциальную нефтяную горную ренту нельзя рассчитать, не зная, во-первых, параметры замыкающего месторождения, во-вторых, не имея и не учитывая информацию о геолого-технических и горно-технологических особенностях каждого из более полутора тысяч разрабатываемых сегодня месторождений нефти.

На макроуровне можно рассчитать только ценовую нефтяную ренту, но и здесь необходимо определиться со среднероссийским уровнем цены на внутреннем рынке, которая, в свою очередь, является важнейшим параметром замыкающего месторождения.

Вторая – тоже очень важная – причина столь разительного колебания оценок ренты на макроуровне (от 1 до 30 млрд. долларов) кроется в произвольном, часто экономически необоснованном, манипулировании показателями по статьям и элементам расходов, включаемым в расчеты затрат и доходов нефтедобывающей промышленности. Допускаются преднамеренно или по незнанию известные ошибки при определении операционных и текущих затрат, затрат на транспортировку нефти, разночтения в учете налогов в себестоимости и цене продукции, неточности в учете инвестиций (не подразделяя их на капитальные вложения в основные фонды и финансовые вложения на покупку ценных бумаг), различные подходы к расчету и учету амортизационных отчислений, которые не включаются в поток наличности (доход) компаний и на которые, кстати, двойным счетом накладываются те же инвестиции. Появляются значительные (до 30%) прочие расходы без должного разъяснения, что включается в эти «прочие» расходы.

Третья причина кроется в расчетах прибыли добывающих вертикально интегрированных нефтяных компаний, которая рассчитывается на уровне материнской компании, синтезируя при этом финансовые потоки сотен дочерних предприятий, в том числе многочисленных посредников, через которые проходит нефть от устья скважины до НПЗ или таможенного нефтяного терминала на границе. При этом «теряется» место образования ренты, ее истинная сумма, которая последовательно растворяется среди посредников и доходит до материнской компании в очень искаженном и сильно урезанном виде.

В табл. 1 сопоставлены расчеты по нефтедобывающей отрасли, выполненные в Минэнерго России и нефтяными компаниями. Как видно, по расчетам Минэнерго России у нефтяных компаний остается 17 млрд. долларов США. Сами же компании считают, что у них нет никакого дополнительного дохода.

Приведем выполненные нами расчеты ренты, которая образовалась в нефтедобывающей отрасли в 2003 г.

Таблица 1

### Сопоставление расчетов эффективности нефтедобывающей отрасли

млрд. долл. США

Показатели	Значения показателей	Расчеты нефтяных компаний по данным за 2002 г. (источник: Интернет – <a href="http://www.antirenta.ru/Russia_oil">http://www.antirenta.ru / Russia_oil</a> )
Выручка	70	60,5
Операционные затраты на добычу, переработку, транспорт	20	15,2+9,0 (9,0 – транспорт)
Операционная прибыль [(1)–(2)]	50	36,3
Налоги в бюджеты всех уровней	27 (38,6% от выручки)	21,7 (35,9% от выручки)
Чистая прибыль нефтяных компаний [(3)–(4)]	23	14,6
Инвестиции из прибыли в бизнес	6	10,0
Оставшиеся средства [(5)–(6)] (на дивиденды, покупку активов и т.п.)	17	4,6 из них 1,8 (дивиденды) 2,8 (покупка активов)
Вывод: Минэнерго предлагает увеличить налоговую нагрузку на 6 млрд.\$ до 33 млрд.\$ (27+6). При этом нефтяникам останется 11 млрд.\$ (17–6)		По расчетам компаний чистый дополнительный доход компаний равен НУЛЮ: (4,6–1,8–2,8)=0

#### 1. Абсолютная горная рента

Ставка налога на добычу нефти (как абсолютной горной ренты) не должна превышать 200 руб. за тонну. При годовой добыче нефти, равной 400 млн.т, абсолютная горная рента составляет

$$200 \text{ руб./т} \times 400 \text{ млн.т} = 80 \text{ млрд.руб.} \approx 2,7 \text{ млрд.}\$$$

#### 2. Ценовая рента

рассчитывается исходя из двух параметров:

- разности уровней мировых и внутрироссийских цен на нефть;
- объема экспортируемой нефти.

Средняя цена 1 барреля нефти марки «Urals» в 2003 г. была равной 27\$/баррель или 197\$/т, а за вычетом затрат на транспорт – 180\$/т или 5400 руб./т (1\$=30 руб.). Принимая среднероссийскую цену реализации нефти на нефтеперерабатывающие заводы (НПЗ) в размере 3000 руб./т и учитывая, что в 2003 г. экспорт нефти составил 200 млн. т, получаем, что в 2003 г. ценовая рента была равной

$$(5400-3000) \times 200 \text{ млн.т} = 480 \text{ млрд.руб.} \approx 16 \text{ млрд.}\$$$

#### 3. Дифференциальная горная рента

3.1. Рассчитывается по каждому конкретному месторождению.

3.2. Частично изымается налогом на добычу полезных ископаемых (в 2003 г. – 340 руб./т), что со-

## ПРОГРАММА «МОСТ»

ставляет

140 руб./т×400 млн.т =56 млрд.руб.≈1,9 млрд.\$

3.3. Поступила в распоряжение нефтяных компаний, по нашим оценкам, в объеме не менее 10-15 млрд.\$ . Это, кстати, подтверждается расчетами Минэнерго России, приведенными в табл. 1.

Можно уверенно утверждать, что основная часть дифференциальной горной ренты в нефтедобыче в действующей системе налогообложения сегодня не изымается, так как налоги не дифференциро-

ваны по месторождениям.

3.4. По нашему мнению, основным показателем, характеризующим дифференциальную ренту, является среднесуточный дебит скважин. В табл.2 приведен расчет дифференциальной ренты по условно взятой нефтяной компании с годовой добычей 60 млн.т нефти. Как видно из этой таблицы, дифференциальная горная рента при принятых нами интервалах среднесуточных дебитов нефти составляет примерно одну треть от выручки.

Таблица 2

**Пример расчета дифференциальной горной ренты (рентных платежей) для нефтяной компании**

Номер интервала дебитов (i)	Среднесуточные дебиты скважин, т/сутки		Объем добычи нефти, млн. т (H <sub>фи</sub> )	Удельный вес добычи нефти в интервале, %	Расчетный коэффициент (PK <sub>i</sub> ) $\frac{D_{\delta}(max_i) - D_{\delta}(зам)}{D_{\delta}(max_i)}$	Дифференциальная горная рента (ДГР) – Рентный платеж (РП)	
	min $D_{\delta}(min_i)$	max $D_{\delta}(max_i)$				млн. долларов РП=(PK <sub>i</sub> )(H <sub>фи</sub> )Ц при Ц=90\$	млн.т нефти
1	10* (зам)		24	40	0	0	0
2	10	16	12	20	(16-10)/16=0,375	405,0	4,5
3	16	25	13	21,7	(25-10)/25=0,600	702,0	7,8
4	25	32	7	11,6	(32-10)/32=0,6875	432,9	4,81
5	32	35	4	6,7	(35-10)/35=0,7143	257,4	2,86
Итого			60	100		РП <sub>Σ</sub> =1797,3	19,97

\* Среднесуточный дебит на замыкающих месторождениях – D<sub>δ</sub>(зам).

**Особенности и рекомендации по налогообложению и изъятию ренты (на примере нефтедобывающих предприятий).** В настоящее время недропользователи уплачивают:

- налог на добычу полезных ископаемых (НДПИ) в соответствии с главой 26 части второй Налогового кодекса (НК) РФ;
- таможенную вывозную пошлину на углеводородное сырье в соответствии с Таможенным кодексом РФ;
- платежи при пользовании недрами в соответствии с разделом V закона «О недрах» в редакции от 6.06.2003 г. по Федеральному закону №65-ФЗ;
- разовые платежи (бонусы) за пользование недрами при наступлении определенных событий, оговоренных в лицензии;
- регулярные платежи (ренталс) за пользование недрами за предоставленное право на поиск, оценку и разведку полезных ископаемых;
- плата за геологическую информацию о недрах;
- сборы за участие в конкурсе (аукционе) и за выдачу лицензии.

Основу платного недропользования в России составляют НДПИ и таможенные пошлины (ТП), а также общие налоги: на прибыль, на имущество, на зарплату и другие, установленные НК РФ. Платежи при пользовании недрами являются незначительными по уплачиваемым суммам и не играют какой-либо существенной роли в налогообложении недропользователей.

В настоящее время для изъятия ренты рекомендуются следующие нововведения в действующую

систему налогообложения:

- усиление фискальной нагрузки путем увеличения потонных и адвалорных (процентных) ставок НДПИ;
- введение коэффициентов, дифференцирующих ставки НДПИ в зависимости от истощенности месторождения, труднодоступности и удаленности от транспортных коммуникаций, размера месторождения, уровня годовой добычи и др. показателей;
- увеличение ставок вывозных таможенных пошлин;
- введение нового налога на «сверхдоходы», который получил название налог на дополнительный доход (НДД) от добычи углеводородов.

Все перечисленные выше предлагаемые изменения в системе платного недропользования базируются, в основном, на мировой практике, опыте таких стран, как Норвегия, Колумбия, Великобритания и арабские страны.

Представляется, что переносить опыт этих стран в Россию является недостаточно аргументированным в силу того, что перечисленные государства небольшие по площади, не имеют столь разнообразных условий добычи нефти, которые наблюдаются в России. В этих странах месторождения достаточно однотипные, сравнительно одинаковые по рентабельности добычи (суточным дебитам скважин). Величина дифференциальной ренты при сопоставлении этих месторождений между собой не имеет столь значительные объемы (в денежном выражении), как в России.

## ПРОГРАММА «МОСТ»

Кроме того, перенимая опыт налогообложения добычи нефти, нельзя не принимать во внимание всю систему налогообложения этих стран, установление налоговой базы, степень достоверности расчета прибыли, возможность (а, точнее, невозможность) оптимизации налогов в смысле значительного снижения ставок налогообложения. Так, в Норвегии королем ежеквартально устанавливаются справочные цены на добытую нефть и на ее транспортировку. Размер участка недр ограничен прямоугольником площадью не более 500 км<sup>2</sup>. (У нас же месторождения имеют площади в несколько тысяч км<sup>2</sup>). Также отметим, что налоговое и смежное законодательство Норвегии по нефти и газу насчитывает не менее 35 законов и законодательных актов, устанавливающих не только налоги, но и правила разработки и транспортировки нефти. В России нет ни одного нормативного документа, фиксирующего правила, технику и технологию разработки месторождений углеводородного сырья.

Вышеизложенное, а также огромное разнообразие месторождений нефти и газа, как по их размерам, геологическим и горнотехническим условиям разработки, так и по территориальному размещению в освоенных и неосвоенных регионах, где отсутствует производственная и социально-экономическая инфраструктура, показывает, что нельзя слепо копировать мировой опыт без учета специфики России, в которой сегодня только на распределенном фонде недр эксплуатируются более чем 1600 месторождений нефти.

Выполненные нами исследования показывают, что совершенствование платного недропользования должно проводиться в следующих направлениях.

1. Налог на добычу полезных ископаемых (НДПИ) целесообразно сохранить для изъятия в бюджет только абсолютной горной ренты по тем полезным ископаемым, рентабельность добычи которых превышает среднюю по России рентабельность производства. Добыча таких низкорентабельных и убыточных полезных ископаемых, как уголь, торф, минеральные удобрения и др., не должна облагаться НДПИ.

По нашим расчетам, ставку НДПИ на нефть надо снизить до 200 руб. за тонну. Кроме того, необходимо исключить из НДПИ коэффициент ( $K_{ц}$ ), зависящий от мировых цен на баррель нефти. Понятно, что не нужна дифференциация ставок НДПИ в зависимости от природных условий разработки месторождений. Ставки НДПИ устанавливаются единые, но разные по группам полезных ископаемых в зависимости от рентабельности их добычи.

2. Ввести рентные платежи, экономическая сущность которых заключается в учете, расчете и изъятии дифференциальной горной ренты с каждого

месторождения в отдельности. Определение рентных платежей должно осуществляться по утвержденным Правительством РФ «методикам геолого-экономической и стоимостной оценки месторождений полезных ископаемых и участков недр по видам полезных ископаемых» в соответствии со статьей 23-1 закона «О недрах». Взаимосогласованное и взаимоприемлемое распределение рентных платежей между государством и недропользователем должно быть одним из условий лицензионных соглашений. При этом при определении доли недропользователей должны учитываться необходимость капиталовложений в обновление и развитие социально-производственной структуры на пролицензированном месторождении.

3. Ценовая рента должна изыматься полностью собственником недр. В большинстве нефтедобывающих стран отсутствуют вывозные таможенные пошлины. Многие страны имеют национальные государственные компании, которые экспортируют нефть. Россия в этом отношении выбрала свой путь: с 1999 г. начала применять таможенные пошлины, размер которых постепенно увеличивается. В настоящее время через таможенные пошлины изымается до 40% ценовой ренты, еще 10-20 % ценовой ренты изымается путем увеличения ставки НДС на нефть на коэффициент, зависящий от мировых цен на баррель нефти.

**Представляется, что для изъятия ценовой ренты надо применить все более расширяющуюся мировую практику, по которой государство, как собственник недр, создает национальную компанию по экспорту нефти. В этом случае необходимость в таможенных пошлинах отпадет.**

4. Необходимо увеличить роль разовых платежей (бонусов) в платном недропользовании. Бонусы могут стать «ценой» продажи месторождения при проведении конкурсов (аукционов) на право пользования участками недр. Сегодня бонусы составляют 1-2\$ на одну тонну нефти. В то же время в большинстве стран «продажа» месторождений проходит по цене 10-20\$ за тонну нефти.

5. Наиболее точно дифференциальная рента может быть рассчитана в натуральных показателях. Поэтому в дальнейшем дифференциальную ренту надо изымать нефтью, газом, углем, металлом и т.п., которые государство само будет реализовывать как за рубежом, так и внутри России на предприятия перерабатывающих отраслей. Только в этом случае, как показано выше, можно избежать искажения величины дифференциальной ренты, неизбежно возникающее при переходе от натурального к стоимостному выражению дифференциальной ренты.

---

*С.А.Кимельман, канд.техн.наук, главный научный сотрудник (ВНИИ МСН); Е.С.Мелехин, д-р экон.наук, проф. кафедры инвестиций и финансов (МГТРУ)*

## ТЕХНОЛОГИЯ СЪЕМКИ ПРОДОЛЬНОГО ПРОФИЛЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МИКРОНИВЕЛИРА DIPSTICK-2000

За рубежом, а в последнее время в России и странах СНГ, уделяют серьезное внимание оценке ровности поверхности аэродромных покрытий искусственных взлетно-посадочных полос (ИВПП) – одному из основных показателей, определяющих безопасность полетов современных летательных аппаратов. С этой целью в аэропортах с высокой интенсивностью полетов осуществляют мониторинг состояния ровности ИВПП. При сборе первичных данных, наряду с традиционными геодезическими методами и оборудованием [1], применяют специальные автоматизированные устройства измерения высотных отметок [2]. Одним из таких устройств является электронный микроnivelир Dipstick-2000 (Face Construction Technologies, США), который с 2002 г. широко используется испытательной лабораторией аэродромов «НПО Прогрестех» при определении показателя ровности поверхности аэродромных покрытий – индекса «R» [3].

Микроnivelир Dipstick-2000 (рис. 1) состоит из измерительного блока DS 2000, компьютера Palmtop HP200LX для регистрации и хранения съемочной информации и рукоятки с кронштейном. Элементы питания компьютера расположены внутри рукоятки, к верхней части которой на кронштейне крепится компьютер. Рукоятка жестко зафиксирована с измерительным блоком, который с помощью двух опор устанавливается на поверхность обследуемого покрытия. В комплект Dipstick-2000 входят две пары опор. Одна пара шарнирных опор применяется при измерениях на покрытиях, имеющих высокий уровень шероховатости (асфальтобетонные, цементобетонные и т.п.). Другая пара «игольчатых» опор используется для проведения измерений на «гладких» поверхностях



Рис. 1. Микроnivelир Dipstick2000

(металлических, кафельных и т.п.). Расстояние между опорами может меняться, что позволяет регулировать шаг съемки высотного профиля. Для установки расстояния между опорами, равного 0,5 м, применяется специальный адаптер. Измерительный блок DS 2000 оснащен двумя жидкокристаллическими экранами, тумблером питания, кнопкой фиксации результатов процесса «обнуления» и штекерным разъемом для соединения с компьютером. Кронштейн также оснащен штекерными разъемами для соединения измерительного блока с компьютером и акустическим динамиком для подачи звуковых сигналов после фиксации результатов измерений.

В измерительном блоке используется прецизионный электронный акселерометр (измеритель ускорения), воспринимающий любое ускорение, в том числе и гравитационное. Благодаря этому фиксация данных измеряемого превышения выполняется только после того, как Dipstick-2000 займет стационарное положение. Акселерометр определяет угол наклона чувствительного элемента относительно горизонтального положения. Затем полученная количественная характеристика передается в процессор измерительного блока, где постоянно хранится информация о расстоянии между опорами. Используя эти данные – угол наклона и расстояние между опорами, вычисляется превышение на базе стандартной опоры и передается в компьютер. При помощи программного обеспечения выполняется пересчет измеренного превышения на опору, длина которой указывается в настройках перед началом измерений, и преобразованная величина заносится в запоминающее устройство.

В настоящее время микроnivelир оснащен обновленной версией программного продукта RoadFace Data Collection Program 3.1, обеспечивающего более стабильную работу в процессе сбора данных измерительной системы в целом. Используя внутреннюю память и съемную карту формата PCMCIA, можно сохранять данные по нескольким объектам без их передачи в память стационарного компьютера. Улучшенные возможности измерительной системы позволяют проводить в сжатые сроки инициализацию перед началом сбора данных, а также приостановку и возобновление процесса измерений, например, в случае экстренного освобождения ИВПП.

При проведении съемки продольного профиля с помощью Dipstick-2000 первоначально осуществляется разметка направления профиля вдоль оси ИВПП, по которому выполняется съемка высотных отметок поверхности покрытия. При этом необходимо выдерживать прямолинейность разбиваемой линии.

Следует иметь в виду, что эффективное применение автоматизированных средств измерений гарантировано лишь в случае строгой организации технологии полевых измерений. Для этого необходимо

## ПРОГРАММА «МОСТ»

обеспечить связь между файлом сохраненных результатов измерений и данными о принадлежности к объекту (аэродром, профиль), местоположении серии измерений (привязка к пикетажу ИВПП) и времени выполнения измерений (календарная дата). Выполнить это условие позволяет система хранения данных, поддерживаемая программным обеспечением RoadFace Data Collection Program 3.1, благодаря которой каждому сохраненному файлу измерений присваивается уникальное имя, что ускоряет и значительно упрощает процесс обработки данных в камеральных условиях.

Измерения на новом объекте необходимо начинать с определения инструментальной поправки, которая в зависимости от географического положения и климатических условий для каждого аэродрома будет различной. При дальнейшей работе с результатами измерений данная поправка будет учитываться при вычислении отметок продольного профиля.

Перед началом прохода необходимо проинициализировать измерительную систему, т.е. указать директорию и базу данных, в которой будут накапливаться результаты измерений, установить настройки сбора данных, ввести высотную отметку начальной точки профиля и провести «обнуление» – процедуру, которая активизирует датчик, регистрирующий угол наклона прибора. Процесс инициализации занимает не более 3–5 мин. После этого можно приступить к сбору данных по профилю. Исполнителю работ необходимо перемещать Dipstick-2000 по заранее размеченной линии исследуемого профиля таким образом, чтобы одна из двух опор оставалась неподвижной, а вторая описывала траекторию полукруга с центром в точке стояния первой опоры. После прекращения перемещения прибора, о чем свидетельствует встроенная динамическая система, происходит фиксация результата измерения превышения и автоматическая регистрация в запоминающем устройстве портативного компьютера. После звукового сигнала исполнитель может перемещать Dipstick-2000 на следующую точку профиля.

Если возникает необходимость покинуть ИВПП, нужно сохранить последнее измеренное превышение, отмаркировать пару точек, превышение между которыми было определено последним, и выключить компьютер. Для возобновления измерений достаточно выполнить «обнуление», а при необходимости – проконтролировать ввод высотной отметки точки начала прохода (подтвердить последнюю сохраненную или ввести новую) и продолжать перемещение вдоль линии профиля.

На экране портативного компьютера в любой момент измерений можно просмотреть измеренные данные по профилю в произвольном диапазоне значений как в цифровом формате – в виде массива пар чисел «пикет – отметка», так и в графическом (рис. 2). Это позволяет контролировать процесс сбора данных и использовать результаты измерений в работах, выполняемых параллельно. После окончания измерений необходимо повторить процедуру определения

инструментальной поправки для учета ее изменения в процессе работы на объекте.

При проведении измерений по изложенной выше схеме на съемку двух продольных профилей ИВПП длиной 2500 м с шагом съемки 0,5 м затрачивается 12–15 ч непрерывной работы. При этом появляется возможность работы в темное время суток, т.е. в период наименьшей интенсивности полетов, которая практически отсутствует при использовании традиционных геодезических методов. Таким образом, в результате полевых работ получается совокупность инструментальных файлов.



Рис. 2. Графическое представление профиля

В камеральных условиях при помощи программного обеспечения RoadFace 2.0. выполняется передача измеренных данных из запоминающего устройства портативного компьютера в память стационарного компьютера. Передачу данных можно осуществлять как при помощи специального кабеля через последовательный COM-порт персонального компьютера непосредственно из постоянного запоминающего устройства HP200LX, так и со съемной карты памяти формата PCMCIA. После этого выполняется обработка результатов измерений с учетом величин инструментальной поправки, определяемых до и после выполнения измерений на объекте. Последовательные инструментальные файлы, содержащие информацию по одноименному профилю, «сшиваются» в единый профиль, данные по которому экспортируются в формате ASCII-файла. В дальнейшем эти файлы могут быть использованы как для графической визуализации результатов съемки, так и для числовой обработки в любом пакете, поддерживающем импорт формата ASCII-файлов.

В соответствии с планом работ за период сезона 2002 г. специалисты испытательной лаборатории обследовали четыре аэропорта с целью оценки ровности покрытий ИВПП. На каждой взлетно-посадочной полосе для определения индекса «R» в соответствии с требованиями нормативных документов [3] был выполнен комплекс работ по съемке высотных отметок по двум продольным профилям с шагом 0,5 м с использованием микронивелира Dipstick-

2000, результаты измерений которого контролировались традиционными геодезическими методами.

Для оценки точности определения высотных отметок продольные профили на каждой ИВПП «закольцовывались» в замкнутый ход. Кроме того, через каждые 100 метров вдоль оси покрытия маркировались опорные высотные точки, отметки которых определялись с помощью оптического нивелира Н05 по методике высокоточного нивелирования и микро-нивелира Dipstick-2000 – в ходе съемки продольных профилей. Затем значения высотных отметок одноименных точек, полученные первым и вторым способами, сравнивались. По результатам сравнительного анализа было установлено, что погрешность определения разности высот точек, удаленных на расстояние до 1 км, при съемке с шагом 0,5 м составляет не более 2,0 мм.

Специалисты «НПО Прогрестех» и ФГУП «Ростест-Москва» в 2003 г. провели испытания микро-нивелира Dipstick-2000 для утверждения типа средства измерений и внесения его в Государственный реестр средств измерений. Кроме того, была разработана методика метрологической поверки. В настоящее время заканчивается подготовка документации для проведения сертификации Dipstick-2000 в Госстандарте России.

Полученные результаты подтвердили не только высокую производительность, но и достаточную для оценки ровности аэродромных покрытий точность результатов измерений высотных отметок искусственных покрытий с помощью микро-нивелира Dipstick-2000. Апробированная технология высотной съемки может найти широкое применение при оценке ровности покрытий не только ИВПП, но и автомобильных дорог, а также при обследовании и контроле строительства или реконструкции других искусственных поверхностей, к геометрии которых предъявляются высокие требования.

### Литература

1. Канунников О.В., Groшев И.В., Люляев М.Ю. Определение высотных отметок продольного профиля ИВПП для вычисления индекса ровности R // «Аэропорты. Прогрессивные технологии». – 2001. – №4(13). – С.22–24.
2. Groшев И.В. Применение электронного микро-нивелира Dipstick2000 при оценке ровности искусственных покрытий // Аэропорты. Прогрессивные технологии. – 2001. – №4(17). – С.21–23.
3. Методика оценки соответствия нормам годности к эксплуатации аэродромов гражданской авиации (МОС НГЭА – 92). – М.: Воздушный транспорт, 1992.

*И.В.Грошев, директор по сертификации («НПО Прогрестех»)*

*Ю.Д. Михелев, А.А. Лобанов*

## АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ РАБОТЫ С ГРАФИЧЕСКИМИ ДАННЫМИ

В настоящее время обозначился переход к широкому использованию топографических планов в цифровом виде. Это связано с потенциальной возможностью увеличения точности отображаемых объектов и более удобной работой с ними (например, с планами подземных коммуникаций). Многие организации используют программные продукты для сбора и обработки геодезических данных. Однако зачастую предприятия стоят перед выбором нового программного обеспечения или необходимостью его первичного приобретения. При этом возникают вопросы, связанные с удобством обработки данных, получаемых с помощью имеющегося оборудования (электронных тахеометров, приемников GPS, оптических приборов и т.п.), возможностью работы в растровом и векторном форматах, а также надежностью конвертации и передачи результатов обработки в различные базы данных.

В современном геодезическом производстве применяются узкоспециализированные программы для обработки результатов измерений конкретного производителя геодезического оборудования, программы для векторизации растрового изображения (так называемые векторизаторы), геоинформационные системы (ГИС) и системы автоматизированного проектирования (САПР). Рассмотрим некоторые программные продукты, используемые широким кругом потребителей, значительная часть которых в силу

объективных причин продолжает использовать традиционные оптические приборы. В качестве критериев оценки выберем:

- возможность обработки результатов измерений, полученных с помощью электронных и оптических геодезических приборов;
- удобство работы с данными в растровом и векторном форматах;
- возможность создания цифровой модели местности (ЦММ), под которой будем понимать массив точек, имеющих три координаты, а также некую семантическую информацию.

В настоящее время на российском рынке представлено несколько подобных систем.

**AutoCAD 2002 (Autodesk Corp., США) – наиболее распространенный и широко известный программный продукт.** Безусловно, это одна из самых популярных САПР в России. Достаточно сказать, что форматы DXF и DWG являются общепризнанными форматами конвертации и передачи данных.

AutoCAD не имеет специальных средств для обработки результатов геодезических измерений, но независимые производители, в том числе и российские, предлагают большое количество приложений для геодезии (как для обработки «сырых» измерений, так и для построения ЦММ). А недавно компания Autodesk выпустила пакет для обработки геодезических измерений. К минусам AutoCAD можно отнести

## ПРОГРАММА «МОСТ»

высокую стоимость (около 4550 евро), а также трудности, связанные с регистрацией программного обеспечения. Дело в том, что при установке на компьютер программа считывает серийные номера некоторых устройств и генерирует код, который пользователь должен сообщить дистрибьютору, а тот, в свою очередь, сообщает пользователю код, который необходим для работы данной версии программы на конкретном компьютере. При этом программа будет работать только при наличии тех устройств, которые были в компьютере на момент установки программы. Иными словами, если на компьютере пользователя выйдет из строя, например, видеоплата, то процесс регистрации придется полностью повторить. Ясно, что такая процедура не увеличит оперативность процесса производства. Однако в целом AutoCAD – один из лидеров в этой области, и многие геодезические организации используют его в работе.

**MicroStation (Bentley Systems, Inc., США) – дорогостоящий программный продукт** (около 6329 евро), **предназначенный для комплексной технологии проектирования**, который используют, в первую очередь, крупные специализированные проектные организации. Для пользователей, которые работают с растровыми оригиналами, предлагается специальное приложение, где отсканированное изображение можно очистить, трансформировать и масштабировать. Удобно и логично организована работа со слоями. Для любого выделенного объекта можно изменить тип линии, цвет и слой. Удобно организована работа с файлами AutoCAD – DXF, DWG. Они не конвертируются в формат программы, а однозначно ею воспринимаются.

Кроме того, MicroStation, по сравнению с AutoCAD, может обрабатывать значительно большие массивы данных.

К недостаткам можно отнести высокую стоимость. Кроме того, нет возможности непосредственно считывать данные из прибора и обрабатывать их. Также необходимо отметить некоторые трудности при векторизации. В программе имеется лишь стандартный набор инструментов для работы с растровыми изображениями, т.е. возможность подключения растровых слоев в форматах BMP, JPG, TIF, CIT, перемещения, изменения масштаба, разворота и аффинного преобразования. Дополнительные возможности работы с графикой предоставляет приложение Descartes, приобретаемое за дополнительную, весьма значительную плату (около 3623 евро). Но как в самой программе, так и в приложении присутствуют неудобства. Для точной векторизации необходимо большое увеличение растрового изображения. При этом даже на мониторах с диагональю 20 дюймов значительно уменьшается площадь изображения, поэтому необходимо перемещать изображение на мониторе вдоль векторизуемой линии. Например, в программном продукте Easy Trace (Easy Trace Group, Рязань) для этого достаточно подвести курсор к краю изображения и нажатием мыши плавно переместить его в требуемом направлении. К сожалению, ничего подобного в MicroStation не предусмотрено. Для перемещения по растру необходимо оторваться от процесса векторизации и перенести курсор на полосу

прокрутки или воспользоваться соответствующей командой, но для этого необходимо выбрать ее на панели инструментов, затем указать базовую точку и вектор смещения. В любом случае, это отвлекает от самого процесса и утомляет оператора. Но, как отмечалось выше, работа с векторным изображением организована, пожалуй, наилучшим образом. Кроме того, возможность работы с файлами, содержащими большое количество точек, сделали программу популярной для работы в крупных городах, таких как Москва, Новосибирск и т.д.

**MapInfo Professional (MapInfo Corp., США) – популярная и достаточно широко используемая в России открытая ГИС с доступной ценой** (около 1400 евро). Особенность программы заключается в том, что векторные объекты связаны с базой данных, поэтому программа распространена, в первую очередь, среди земельных комитетов. Однако полноценная обработка геодезических измерений невозможна без специальных утилит.

Необходимо отметить, что MapInfo – не топологическая ГИС, т.е. при запросе, например, об административных единицах, которые пересекает проектируемая дорога, данная программа просчитывает всю линию дороги в поисках элемента «пересечение». Это занимает некоторое время, но уменьшает необходимый объем памяти, а также снижает стоимость программы. Самое главное, что одна линия не может относиться к двум объектам сразу (т.е. быть границей двух участков одновременно). Поэтому у каждого участка в том месте, где они имеют общую границу, будет не одна линия, а две – но совпадающие, иначе программа не будет считать один из участков замкнутым полигоном, а следовательно, площадным объектом со всеми вытекающими отсюда последствиями. Для работы с растровой графикой разработчики снабдили программу стандартной процедурой трансформации минимум по четырем точкам. Но сам процесс векторизации нельзя назвать удобным. Как указывалось выше, каждый объект необходимо векторизовать как замкнутый полигон. Если имеются общие границы, то их приходится векторизовать для каждого объекта отдельно, что увеличивает объем работы. При этом нужно следить, чтобы линии совпадали. В противном случае образуется новый векторный объект очень малой площади. Существует автоматическая программа коррекции подобных неточностей. Однако пользователи, как правило, предпочитают контролировать совпадения узловых точек вручную, что также увеличивает время работы. Кроме того, не совсем удачно организована работа со слоями. Так, если векторный объект был создан не в том слое, его сложно переместить в нужный слой.

Необходимо отметить, что во всех описанных выше программах отсутствует встроенная библиотека условных знаков. Однако в настоящее время поставщики программных продуктов предлагают библиотеки условных знаков, соответствующих российским стандартам (например, Topography для MicroStation, 350 евро). Другие программные продукты, также присутствующие в этом секторе российского рынка (CREDO, Easy Trace и другие), будут рассмотрены в следующих номерах журнала.

*Ю.Д. Михелев, гл. спец. отдела (ГУП «Мосгоргеотрест»);  
А.А. Лобанов, асп. кафедры прикладной геодезии (МИИГАиК)*

# В СОЮЗЕ МАРКШЕЙДЕРОВ РОССИИ

## ИНФОРМАЦИЯ О ВНЕОЧЕРЕДНОМ VI СЪЕЗДЕ СМР

### Протокол VI Съезда

#### Общероссийской общественной организации «Союз маркшейдеров России»

г.Москва

17 июня 2003 г.

**Присутствовали:** 126 делегатов и 46 субъектов федерации.

**КВОРУМ:** имеется.

Председатель: Зимич Владимир Степанович

Секретарь: Андропов Анатолий Михайлович

**Повестка дня:**

1. Об определении порядка голосования.

2. О формировании счетной (мандатной) комиссии.

3. Об утверждении изменений и дополнений к Уставу Общероссийской общественной организации «Союз маркшейдеров России» и принятии его с изменениями и дополнениями (в новой редакции).

4. О регистрации Устава Общероссийской общественной организации «Союз маркшейдеров России» с изменениями и дополнениями (в новой редакции).

**Решения:**

1. По первому вопросу слушали Председателя Зимича В.С., который огласил Протоколы Общих собраний членов региональных (местных) отделений Организации и предложил установить порядок голосования, при котором делегация от каждого регионального (местного) отделения имеет один голос. Голосование предложено осуществлять путем поднятия рук.

Решение: установить порядок голосования, при котором делегация от каждого регионального (местного) отделения организации имеет один голос. Голосование осуществляется путем поднятия рук.

Принято: единогласно.

3. По третьему вопросу слушали Председателя Съезда Зимича В.С., который предложил утвердить

изменения и дополнения (в новой редакции) в Устав Общероссийской общественной организации «Союз маркшейдеров России».

Решение: Утвердить изменения и дополнения (в новой редакции) в Устав Общероссийской общественной организации «Союз маркшейдеров России».

Принято: единогласно.

4. По четвертому вопросу рассмотрели предложение Председателя Зимича В.С. поручить осуществление действий по регистрации изменений и дополнений (новой редакции) в Устав Общероссийской общественной организации «Союз маркшейдеров России» Генеральному директору Общероссийской общественной организации «Союз маркшейдеров России» Андропову Анатолию Михайловичу.

Решение: поручить осуществление действий по регистрации изменений и дополнений (новой редакции) в Устав Общероссийской общественной организации «Союз маркшейдеров России» Генеральному директору Андропову Анатолию Михайловичу, в том числе предоставить Андропову А.М. право осуществлять от имени Организации и ее членов все необходимые действия, включая право выступать заявителем при регистрации изменений и дополнений (новой редакции) в Устав, а также передоверить осуществление указанных действий третьим лицам.

Принято: единогласно.

Все решения приняты единогласно.

Председатель: Зимич Владимир Степанович

Секретарь: Андропов Анатолий Михайлович

Принят Учредительным съездом СМР 20 апреля 1996 г. Изменения и дополнения внесены на 6 Съезде Общероссийской общественной организации «Союз маркшейдеров России» «17» июня 2003 г.

### УСТАВ

## ОБЩЕРОССИЙСКОЙ ОБЩЕСТВЕННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ «СОЮЗ МАРКШЕЙДЕРОВ РОССИИ»

### I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Общероссийская общественная организация «Союз маркшейдеров России», в дальнейшем именуемая «Организация», является общественным объединением, созданным по инициативе граждан, объединившихся на основе общности интересов, для реализации общих целей, защиты общих интересов и достижения уставных целей.

1.2. Полное наименование Организации: Общероссийская общественная организация «Союз маркшейдеров России».

1.3. Сокращенное наименование Организации: СМР.

1.4. Организация создана на основе добровольности, равноправия её членов, самоуправления, законности и гласности.

1.5. Организация руководствуется Конституцией



## В СОЮЗЕ МАРКШЕЙДЕРОВ РОССИИ

РФ, Гражданским кодексом РФ, Федеральным Законом "Об общественных объединениях", действующим законодательством Российской Федерации и настоящим Уставом.

1.6. Организация с момента государственной регистрации является юридическим лицом, имеет самостоятельный баланс, обособленное имущество, расчетный счет (рублевый и валютный) в банке, круглую печать, другие реквизиты юридического лица, утвержденные и регистрируемые в установленном законом порядке.

1.7. Организация от своего имени для достижения уставных целей имеет право заключать договоры, приобретать имущественные и личные неимущественные права, нести обязанности, быть истцом и ответчиком в суде.

1.8. Организация осуществляет свою деятельность на территориях более половины субъектов Российской Федерации.

1.9. Местонахождение постоянно действующего руководящего органа Организации Центрального Совета является Российская Федерация, г. Москва.

1.10. Организация вправе иметь региональные (местные) отделения в субъектах Российской Федерации, а также имеет право объединяться в ассоциации (союзы) с другими общественными организациями.

### II. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОРГАНИЗАЦИИ

2.1. Организация создается в целях содействия повышению эффективности использования природных ресурсов, охране недр и окружающей среды при разработке месторождений минерального сырья и других форм освоения недр на основе научно-технического прогресса и строгого соблюдения национальных интересов и законодательства о недрах Российской Федерации.

2.2. Целями деятельности Организации являются:

- объединение специалистов-маркшейдеров, создание условий для роста профессионального и научного уровня;
- содействие объединению творческих сил специалистов в области маркшейдерии, в целях повышения качества работ при недропользовании;
- содействие развитию профессиональных и творческих связей между горнодобывающими регионами, обмену передовым опытом в области маркшейдерии и геометрии недр, информации о практическом опыте и научных достижениях в РФ и за рубежом;
- содействие совершенствованию подготовки и повышению квалификации маркшейдерских кадров;
- содействие разработке и внедрению новых методов и технических средств ведения маркшейдерских работ;
- разработка научных концепций и содействие научно-техническому прогрессу по рациональному использованию природной среды, комплексному освоению земной поверхности и подземного простран-

ства, полноте выемки полезных ископаемых, снижению потерь и засорения руд, охране недр и природных объектов, земельных, минеральных и других сырьевых ресурсов, охране памятников истории, культуры и архитектуры от вредного влияния горных разработок;

- создание творческих, научных и производственных, общественных и хозяйственных организаций, лабораторий, мастерских и предприятий для решения задач маркшейдерии при недропользовании;

- способствование обеспечению юридических и социальных прав членов Организации;

- всемерное способствование улучшению культурно-бытовых и производственных условий жизни и работы членов Организации;

- осуществление связей Организации с другими творческими обществами и организациями, а также с горными предприятиями, научными и учебными организациями, государственными органами контроля для решения общих проблем рационального использования и охраны недр, развития исследований, создания новой техники, профессиональной подготовки, научно-технического творчества в области маркшейдерии и геометрии недр;

- осуществление международных связей с национальными союзами и обществами маркшейдеров других стран, Международным обществом по маркшейдерскому делу (ISM), включая внешнеэкономическую деятельность в области маркшейдерии, геометрии недр и геомеханики;

- организация и проведение выставок, научных конференций, симпозиумов по вопросам маркшейдерии, геометрии недр и геомеханики.

2.3. В соответствии с действующим законодательством Организация имеет право:

- участвовать в выработке решений органов государственной власти и органов местного самоуправления в порядке и объеме, предусмотренном законом;

- учреждать средства массовой информации и осуществлять издательскую деятельность;

- представлять и защищать свои права, законные интересы своих членов, а также других граждан в органах государственной власти, органах местного самоуправления и общественных объединениях;

- выступать с инициативами по различным вопросам общественной жизни, вносить предложения в органы государственной власти;

- создавать хозяйственные товарищества, общества и иные хозяйственные организации, обладающие статусом юридического лица, а также приобретать имущество, предназначенное для ведения хозяйственной деятельности;

- самостоятельно определять порядок, формы организации и оплаты труда штатных работников и привлекаемых специалистов;

- вести хозяйственную деятельность;

- осуществлять любую другую деятельность, не запрещенную действующим законодательством и направленную на достижение уставных целей.

**2.4. Организация обязана:**

- соблюдать законодательство Российской Федерации, общепризнанные принципы и нормы международного права, касающиеся сферы его деятельности, а также нормы, предусмотренные настоящим Уставом;

- ежегодно публиковать отчет об использовании своего имущества или обеспечивать доступность ознакомления с указанным отчетом;

- ежегодно информировать орган, принявший решение о государственной регистрации общественного объединения, о продолжении своей деятельности с указанием действительного местонахождения постоянно действующего руководящего органа, его названия и данных о руководителях Организации в объеме сведений, включаемых в единый государственный реестр юридических лиц;

- представлять по запросу органа, принявшего решение о государственной регистрации общественного объединения, решения руководящих органов и должностных лиц Организации, а также годовые и квартальные отчеты о своей деятельности в объеме сведений, представляемых в налоговые органы;

- допускать представителей органа, принявшего решение о государственной регистрации общественного объединения, на проводимые Организацией мероприятия,

- оказывать содействие представителям органа, принявшего решение о государственной регистрации общественного объединения, в ознакомлении с деятельностью Организации в связи с достижением уставных целей и соблюдением законодательства Российской Федерации

2.5. Непредставление обновленных сведений для внесения в единый государственный реестр юридических лиц в течение трех лет влечет за собой обращение органа, принявшего решение о государственной регистрации общественного объединения, в суд с иском о признании Организации прекратившей свою деятельность в качестве юридического лица и об исключении ее из единого государственного реестра юридических лиц.

2.6. Для решения своих уставных задач организация вправе осуществлять в установленном порядке предпринимательскую деятельность (в том числе внешнеэкономическую), создавать хозяйственные общества и товарищества, консультативные, научно-исследовательские и конструкторские организации, заключать необходимые сделки, создавать региональные организации.

**III. ЧЛЕНЫ ОРГАНИЗАЦИИ**

3.1. Членами Организации могут быть граждане РФ, достигшие 18 (восемнадцать) лет: инженерно-технические и научные работники горнодобывающих и горно-строительных предприятий, проектных, научно-технических и исследовательских учреждений, учебных заведений, государственных, кооперативных предприятий и организаций, лица, занимающиеся индивидуальной трудовой деятельностью в области

маркшейдерии, геометрии недр, горной геомеханики или использующие результаты маркшейдерских работ, студенты маркшейдерского и геодезического факультетов ВУЗов, учащиеся маркшейдерских отделений техникумов, а также другие граждане, разделяющие цели и задачи Организации, признающие и выполняющие настоящий Устав. Членами Организации также могут быть юридические лица - общественные объединения

3.2. Физические лица, желающие вступить в члены Организации, подают об этом письменное заявление в Центральный Совет, юридические лица - общественные объединения - вступают в члены Организации на основании решения полномочного органа. Права и обязанности члена Организации возникают и прекращаются с момента вынесения решения Съездом (собранием) соответствующего регионального (местного) отделения Организации о приеме в члены Организации и об исключении из её членов. Централизованно учет членов в Организации ведется Центральным Советом, на местах Советами региональных (местных) отделений.

3.3. Сбор членских взносов производится в разовом порядке в первой половине календарного года. Направления и порядок использования вступительных и членских взносов устанавливаются Центральным Советом. Вступительный взнос в Организацию равен размеру фактических затрат на изготовление и оформление членского удостоверения (диплома) и нагрудного знака

3.4. Размер, порядок сбора годового членского взноса в Организацию утверждается Центральным Советом. Центральный Совет вправе освободить от уплаты членских взносов в установленном им порядке определенные категории малообеспеченных членов Организации

**3.5. Члены Организации имеют право:**

- обращаться в руководящие органы Организации с предложениями по вопросам деятельности Организации и отдельных ее подразделений, просить защиты у Организации в случае ущемления гражданских, профессиональных, экономических прав и свобод,

- получать всестороннюю посильную помощь и содействие со стороны Центрального Совета Организации по вопросам ее деятельности,

- участвовать в мероприятиях, проводимых Организацией;

- избирать и быть избранными в руководящие и ревизионные органы Организации;

- ставить перед органами Организации и обсуждать вопросы, касающиеся работы Организации и состоящих при ней организаций, вносить предложения по улучшению их деятельности;

- присутствовать при обсуждении своей работы и деятельности в Организации;

- пользоваться всеми видами творческой, консультативной и правовой помощи, культурным, научным, материально-бытовым и социальным обеспечением, имеющимся в распоряжении Организации;

## В СОЮЗЕ МАРКШЕЙДЕРОВ РОССИИ

- участвовать в работе маркшейдерских съездов, конференций, международных маркшейдерских конгрессов, проводимых как внутри страны, так и за рубежом;

- иметь доступ ко всей информации, находящейся в распоряжении Организации по вопросам маркшейдерского дела;

- публиковать свои труды в печатных органах Организации;

- использовать в своем официальном наименовании приставку «член (или «почетный член») Союза маркшейдеров России» (для юридических лиц - общественных объединений);

- свободно выйти из членов Организации.

### 3.6. Члены Организации обязаны:

- соблюдать нормы и требования настоящего Устава;

- своевременно оплачивать членские взносы;

- уважать права и законные интересы других членов Организации;

- активно участвовать в работе Организации;

- выполнять решения руководящего органа Организации, принятые в пределах его компетенции;

- бережно относиться к имуществу Организации;

- содействовать укреплению Организации, ее авторитету и значению;

- практически осуществлять реализацию требований законодательства РФ по рациональному использованию природных ресурсов и охране недр при разработке месторождений полезных ископаемых.

3.7. Отдельные лица, имеющие выдающиеся заслуги в становлении Организации, могут избираться ее почетными членами. Их избрание осуществляется Центральным Советом Организации по результатам открытого голосования простым большинством голосов членов Центрального Совета, присутствующих на заседании. Маркшейдеры иностранных государств могут быть избраны почетными членами Организации Центральным Советом Организации за вклад в развитие маркшейдерского дела и укрепление творческих и деловых связей с маркшейдерами Российской Федерации. Почетные члены не осуществляют уплаты взносов. Почетные члены Организации, в случае, если они не являются членами Центрального Совета Организации, имеют право участвовать в заседаниях Центрального Совета Организации с правом совещательного голоса.

3.8. При выборах руководящих органов Организации на всех ее уровнях соблюдаются начала обновления и преемственности. Член Организации не может быть избран одновременно в два или несколько выборных органов Организации на штатные должности.

3.9. Прием в члены Организации производится на съезде (собрании) соответствующего регионального (местного) отделения Организации. Членам Организации вручаются соответствующие удостоверения (дипломы) и нагрудный знак с эмблемой.

3.10. Любой член Организации вправе выйти из

нее по своему собственному желанию, подав письменное заявление в Центральный Совет.

3.11. Член Организации может быть исключен из нее в случае нарушения настоящего Устава, за совершение действий, которые повлекли материальный ущерб Организации, в случае нанесения вреда репутации и авторитету Организации, в случае систематической неуплаты членских взносов.

3.12. Решение об исключении из Организации принимается съездом (собранием) соответствующего регионального (местного) отделения Организации открытым голосованием.

Решение об исключении считается принятым, если за него проголосовало три четверти присутствующих членов Организации.

## IV. РУКОВОДЯЩИЕ ОРГАНЫ ОРГАНИЗАЦИИ

4.1. Все выборные органы Организации формируются из членов Организации, достигших 18 лет. Высшим руководящим органом Организации является Съезд членов Организации, созываемый Центральным Советом не реже одного раза в пять лет. Съезд правомочен при участии в его работе делегатов, представляющих более половины региональных отделений Организации.

4.2. Внеочередные Съезды созываются Центральным Советом по его инициативе или по требованию не менее одной трети региональных отделений Организации. Члены организации делегируются на Съезд региональными отделениями Организации.

4.3. К исключительной компетенции Съезда членов Организации относится:

- утверждение Устава, внесение изменений и дополнений в Устав Организации с последующей государственной регистрацией в установленном законом порядке;

- определение количественного и персонального состава, избрание сроком на 5 лет и досрочное прекращение полномочий членов Центрального Совета, Центральной Ревизионной Комиссии Организации и её председателя;

- утверждение отчетов Центрального Совета и Центральной Ревизионной Комиссии Организации;

- утверждение структуры и состава бюджета Организации;

- принятие решения о реорганизации и ликвидации Организации. Съезд членов Организации вправе принять также к рассмотрению любой вопрос, относящийся к деятельности Организации.

4.4. Съезд членов Организации собирается по мере необходимости, но не реже одного раза в пять лет.

4.5. Все решения на Съезде членов Организации принимаются простым большинством голосов присутствующих на съезде, кроме решений об утверждении устава, внесении изменений и дополнений в устав, избрании руководящих и ревизионных органов, о реорганизации и ликвидации Организации, которые принимаются квалифицированным большинством 2/3 голосов делегатов - участников Съезда. Заседания

Съезда ведутся Президентом и Ученым Секретарем, подписывающими их протоколы

4.6. Постоянно действующим руководящим органом Организации является Центральный Совет.

Центральный Совет Организации в период между Съездами членов Организации осуществляет права и исполняет обязанности юридического лица от имени Организации, осуществляет общее руководство её деятельностью, организует выполнение настоящего Устава, постоянно взаимодействует с органами государственной власти и местного самоуправления, коммерческими и некоммерческими организациями в решении уставных задач Организации. Центральный Совет ежегодно информирует орган, принявший решение о государственной регистрации Организации, о продолжении своей деятельности с указанием действительного местонахождения постоянно действующего исполнительного органа, его названии и данных о руководителях.

4.7. Количество членов Центрального Совета определяется Съездом членов Организации. Центральный Совет избирается сроком на 5 лет.

4.8. К компетенции Центрального Совета Организации относится:

4.8.1. организация деятельности Организации, обеспечение выполнения решений Съезда членов Организации, созыв очередных и внеочередных Съездов;

4.8.2. избрание сроком на 5 лет и досрочное прекращение полномочий Президента Организации, вице-президентов Организации, Ученого Секретаря Организации (в обязанности которого входит ведение протоколов заседаний Съезда, Центрального Совета и осуществление делопроизводства в Организации);

4.8.3. определение размера вступительных и членских взносов, порядка их сбора, а также направления и порядка использования вступительных и членских взносов, ведение учета членов Организации;

4.8.4. рассмотрение отчетов региональных (местных) отделений Организации, принятие по ним решений на уровне рекомендаций;

4.8.5. организация проведения творческих конкурсов по актуальным вопросам маркшейдерского дела;

4.8.6. организация проведения общественных, национальных и международных симпозиумов, конгрессов, совещаний;

4.8.7. осуществление связи с государственными, общественными и производственными организациями по вопросам компетенции организации,

4.8.8. решение вопроса об участии в творческих, производственных и учебных организациях и учреждениях;

4.8.9. утверждение составов творческих комиссий, советов и секций при Центральном Совете Организации, организация их работы;

4.8.10. утверждение инструкций, положений, руководств и иных внутренних актов,

4.8.11. утверждение сметы Организации, а так-

же расходов на оплату работы штатных сотрудников;

4.8.12. направление отчетов на Съезд о проделанной работе;

4.8.13. определение полномочий Вице-президентов;

4.8.14. утверждение положений о ревизионных комиссиях.

4.9. Заседания Центрального Совета проводятся по мере необходимости, но не реже 1 раза в год и правомочны при условии присутствия 2/3 членов Центрального Совета. Решения принимаются простым большинством голосов от состава присутствующих членов Центрального Совета

4.10. Возглавляет Центральный Совет Президент, который осуществляет общее руководство деятельностью Организации, ведёт вместе с Ученым Секретарем заседания Центрального Совета и подписывает их протокол.

Президент без доверенности представляет интересы Организации во всех государственных органах, включая судебные и арбитражные, учреждениях, предприятиях и организациях как в Российской Федерации, так и за рубежом, распоряжается имуществом и денежными средствами, заключает договоры, издает распоряжения, совершает сделки и иные юридические действия с отечественными и зарубежными партнерами, выдает доверенности

4.11. В пределах своей компетенции Президент выполняет следующие функции:

- распоряжается имуществом Организации в соответствии со сметой Организации и общим порядком и направлениями, определяемыми Центральным Советом;

- без доверенности действует от имени Организации, представляет ее во всех учреждениях, предприятиях и государственных органах России и за рубежом,

- несет ответственность за состояние учета, своевременность и полноту предоставления отчетности, в том числе бухгалтерской и статистической, по установленным формам в соответствующие органы;

- заключает договоры (контракты), выдает доверенности, открывает расчетный и другие счета в банках;

- издает приказы и распоряжения, обязательные для персонала Организации;

- выполняет другие функции, вытекающие из настоящего Устава

4.12. Президент и вице-президенты избираются на заседании Центрального Совета из числа его членов сроком на 5 лет. Полномочия вице-президентов определяет Центральный Совет. Вице-президенты исполняют обязанности Президента во время его отсутствия по решению Центрального Совета.

4.13. Срок действия полномочий Президента - 5 лет, после чего возможно продление срока полномочий.

За нарушение действующего законодательства, невыполнение или ненадлежащее выполнение возложенных на него функций и решений Центрального

## В СОЮЗЕ МАРКШЕЙДЕРОВ РОССИИ

Совета его полномочия могут быть прекращены досрочно решением Центрального Совета Организации.

4.14. Для облегчения ведения хозяйственной деятельности и повышения ее эффективности Президент назначает Генерального директора Организации сроком на 5 лет и определяет его полномочия.

4.15. Генеральный директор действует на основании доверенности, выдаваемой Президентом Организации, осуществляет функции в пределах указанных в доверенности полномочий, обладает правом подписи финансовых документов.

4.16. Выборы руководящих органов в системе Организации производятся открытым голосованием.

4.17. Полномочия членов выборных органов Организации могут быть прекращены досрочно за грубое нарушение устава, систематическое невыполнение решений руководящих органов, за совершение действий, которые повлекли материальный ущерб Организации, в случае нанесения вреда репутации и авторитету Организации, в случае систематической неуплаты членских взносов.

### V. КОНТРОЛЬНО-РЕВИЗИОННЫЕ ОРГАНЫ

5.1. Контрольно-ревизионным органом Организации является Центральная ревизионная Комиссия Организации, а также ревизионные комиссии местных отделений Организации, действующие на основании Устава и положений о них, утвержденных Центральным Советом Организации. Заседания Центральной ревизионной комиссии проводятся по мере необходимости, но не реже 1 раза в год и правомочны при условии присутствия 2/3 её членов. Решения принимаются простым большинством голосов от состава присутствующих её членов.

5.2. В функции Центральной ревизионной комиссии входит ежегодная проверка финансово-хозяйственной деятельности Организации.

5.3. Председатель и члены Центральной ревизионной комиссии избираются на Съезде членов Организации из числа членов Организации, не входящих в состав Центрального Совета, Правления или иных органов управления Организации сроком на 5 лет.

5.4. Количественный состав Центральной ревизионной комиссии определяется Съездом членов Организации.

5.5. При осуществлении проверки финансово-хозяйственной деятельности Центральная ревизионная комиссия может использовать в своей работе помощь аудиторов.

5.6. Фактические расходы, связанные с деятельностью комиссии и вызванные проведением ревизии и работой по ее проведению, финансируются за счёт средств Организации.

5.7. Результаты проверки, проведённой Центральной ревизионной комиссией, не позднее одного месяца после её завершения должны быть представлены Съезду членов Организации. Съезд членов Организации на ближайшем заседании обязан рассмотреть результаты проверки и выводы Центральной ревизионной комиссии и принять по ним решение. Если

в результате ревизии выявлены нарушения, то Центральная ревизионная комиссия обязана досрочно созвать Съезд членов Организации.

### VI. СТРУКТУРА ОРГАНИЗАЦИИ

6.1. Структуру Организации составляют региональные (местные) отделения Организации, создаваемые по территориальному принципу. Указанные отделения осуществляют свою деятельность на основании настоящего Устава.

6.2. Высшим руководящим органом регионального (местного) отделения Организации является общее собрание, которое собирается по мере необходимости, но не реже одного раза в год. Общее собрание правомочно при участии в его работе более половины членов отделения. Решения общего собрания принимаются простым большинством голосов его участников. Общее собрание определяет основные направления деятельности, избирает и досрочно прекращает полномочия членов постоянно действующего руководящего органа - совета и ревизионного - ревизионной комиссии сроком на 1 год, заслушивает отчеты об их деятельности, принимает в члены Организации.

6.3. Совет регионального (местного) отделения действует от имени отделения, осуществляет права юридического лица и исполняет его обязанности в случае регистрации регионального отделения, определяет основные направления деятельности отделения, определяет часть полномочий Исполнительного секретаря, ведет учет членов Организации, отчитывается о проделанной работе на общем собрании. Члены Совета избирают из своего состава сроком на один год Председателя регионального (местного) отделения, который по должности является Председателем Совета и действует без доверенности от имени отделения. Председатель Совета осуществляет общее руководство и координирует деятельность его членов, назначает исполнительного секретаря и определяет его полномочия. Решения Совета правомочны при участии в заседании 2/3 его членов и принимаются простым большинством голосов.

6.4. Ревизионная комиссия регионального (местного) отделения осуществляет контроль за финансово-хозяйственной деятельностью отделения и соблюдением положений устава, отчитывается о проделанной работе на общем собрании. Количественный состав, порядок избрания и досрочного отзыва членов ревизионной комиссии определяется общим собранием. Члены комиссии избирают из своего состава сроком на один год её председателя, который осуществляет общее руководство и координирует деятельность членов комиссии. Решения комиссии правомочны при участии в заседании 2/3 её членов и принимаются простым большинством голосов.

6.5. Для ведения делопроизводства и текущей работы председатель регионального отделения назначает исполнительного секретаря сроком на 1 год, определяя его полномочия, часть из которых определяет Совет.

## **В СОЮЗЕ МАРКШЕЙДЕРОВ РОССИИ**

### **VII. ИМУЩЕСТВО И СРЕДСТВА ОРГАНИЗАЦИИ**

7.1. Средства Организации формируются из:

- вступительных и ежегодных взносов;
- добровольных взносов и пожертвований;
- доходов от предпринимательской и внешнеэкономической деятельности;
- поступления от мероприятий, проводимых Организацией в соответствии с Уставом;
- поступлений от проводимых гражданско-правовых сделок;
- иных поступлений, не запрещенных законом.

7.2. Доходы от предпринимательской деятельности Организации направляются на уставные цели и не подлежат перераспределению между членами Организации.

7.3. Организация, в соответствии с действующим законодательством РФ, может иметь в собственности или арендовать земельные участки, здания, сооружения, жилищный фонд, оборудование, инвентарь, транспорт, имущество культурно-просветительского и оздоровительного назначения, денежные средства, акции, другие ценные бумаги и иное имущество, необходимое для материального обеспечения уставной деятельности Организации.

7.4. В собственности Организации, кроме того, могут находиться учреждения, издательства, средства массовой информации, создаваемые и приобретаемые Организацией в соответствии с ее уставными целями и на условиях, предусмотренных законодательством.

7.5. Члены Организации не сохраняют права на переданное ими в собственность Организации имущество, в том числе на вступительные и членские взносы.

Собственником имущества является Организация в целом, каждый отдельный член Организации не имеет права собственности на долю имущества, принадлежащего ей. Право распоряжения денежными средствами и имуществом Организации предоставляется Центральному Совету Организации. Организация отвечает по своим обязательствам собственными средствами и имуществом, на которое, согласно законодательству, может быть наложено взыскание.

Члены Организации не отвечают по обязательствам Организации, а Организация не отвечает по обязательствам своих членов.

7.6. Региональные отделения действуют на основании устава Организации и обладают правом оперативного управления имуществом, закрепленным за ним Организацией.

### **VIII. ПОРЯДОК Внесения изменений и дополнений в Устав Организации**

8.1. Изменения и дополнения в Устав Организации вносятся по предложению Центрального Совета

с последующим утверждением на Съезде, принимаемым квалифицированным большинством 2/3 голосов делегатов - участников Съезда и подлежат государственной регистрации в установленном законом порядке.

### **IX. ПОРЯДОК ЛИКВИДАЦИИ И РЕОРГАНИЗАЦИИ ОРГАНИЗАЦИИ**

9.1. Реорганизация Организации может происходить путем слияния, присоединения, разделения по решению Съезда, принимаемому квалифицированным большинством 2/3 голосов делегатов - участников Съезда в соответствии с действующим законодательством.

9.2. При реорганизации права и обязанности Организации переходят к ее правопреемнику в установленном законом порядке.

9.3. Организация ликвидируется решением Съезда, принимаемым квалифицированным большинством 2/3 голосов делегатов - участников Съезда.

9.4. В случае ликвидации Организации ее имущество и денежные средства после удовлетворения претензий кредиторов используются по решению Съезда членов Организации на уставные цели и задачи и не подлежат перераспределению между ее членами.

9.5. Организация может быть ликвидирована по решению суда по основаниям и в порядке, установленном законодательством.

9.6. При ликвидации Организации Съезд членов Организации назначает ликвидационную комиссию, к которой переходят все полномочия по управлению делами Организации.

9.7. При ликвидации Организации документы по личному составу передаются в установленном законом порядке на государственное хранение.

9.8. Решение о ликвидации Организации направляется в орган, принявший решение о государственной регистрации Организации для исключения ее из Единого государственного реестра юридических лиц.

Сведения о государственной регистрации изменений и дополнений в уставе общественного объединения внесены в Единый государственный реестр юридических лиц 15 января 2004 года, ОГРН 1037700085873, ведомственный регистрационный номер 3208.

Пронумеровано, прошнуровано и скреплено печатью десять листов.  
Заместитель Министра М.К.Кислицын

15 января 2004 года

# В СОЮЗЕ МАРКШЕЙДЕРОВ РОССИИ

  
 МИНИСТЕРСТВО ЮСТИЦИИ      РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

## СВИДЕТЕЛЬСТВО

### О ГОСУДАРСТВЕННОЙ РЕГИСТРАЦИИ ОБЩЕСТВЕННОГО ОБЪЕДИНЕНИЯ

Наименование *Общероссийская общественная организация  
«Союз маркшейдеров России»*

Территориальная сфера деятельности *общероссийская*

Организационно-правовая форма *общественная организация*

Вид -----

Дата создания *16 мая 1996 г.*

Постоянно действующий руководящий орган и его местонахождение  
*Центральный совет: г. Москва,  
ул. Малая Бронная, д. 32*

Сведения о государственной регистрации общественного  
 объединения внесены *Межрайонная инспекция  
МНС России № 39 по г. Москве*  
(наименование управления МНС России)

« *29* » *января* *20 03* г. в единый государственный реестр  
 юридических лиц за основным государственным регистрационным  
 номером *1037700085873*

Заместитель Министра  *М.К. Кислицын*  
(подпись)

№ *3208*

*15.01.2004 г.*  
(дата)



**ПРОТОКОЛ №1****заседания Центрального Совета Союза маркшейдеров России**

г. Москва, МГГУ

28 января 2004 г.

**ПРИСУТСТВОВАЛИ:**

Члены Центрального Совета: Зимич В.С., Грицков В.В., Иофис М.А., Кашников Ю.А., Киселевский Е.В., Навитный А.М., Петров И.Ф., Попов В.Н., Шаратов Г.Г.

Представитель члена ЦС СМР Соколова И.Н. – Мазалецкий В.А.

Представитель члена ЦС СМР Яковлева Д.В. – Смирнов С.П.

Член ревизионной комиссии – Ворковастов К.С.

Генеральный (исполнительный) директор СМР – Андронов А.М.

**ПОВЕСТКА ДНЯ:**

1. Информация о ходе перерегистрации СМР в Минюсте РФ.

2. Выдвижение кандидатов на присвоение почетного звания «Почетный член СМР».

3. Сообщение о выполнении решений ЦС СМР за 2003 г.

4. Принятие плана деятельности СМР на 2004 г.

5. О подготовке специалистов-маркшейдеров в вузах России.

6. Об участии СМР в выставках и симпозиумах в качестве организаторов.

7. Разное.

**По первому вопросу** заслушали информацию Президента СМР Зимича В.С. и исполнительного директора СМР Андропова А.И. Зимич В.С. сообщил о большой и сложной работе, проделанной рядом членов Центрального совета СМР по подготовке материалов для перерегистрации Союза маркшейдеров России в Минюсте России и выразил благодарность Навитному А.М. за особо активное участие в этой работе.

Андропов А.М. кратко остановился на конкретных изменениях в новом уставе СМР и юридическом адресе организации.

**ПОСТАНОВИЛИ:**

1. Отметить, что работа по перерегистрации Союза маркшейдеров России в Минюсте завершена (свидетельство о регистрации от 15.01.2004 г. №3208).

2. Президенту СМР Зимичу В.С. и исполнительному директору Андропову А.М. организовать подготовку нормативно-методических документов, вытекающих из требований нового устава СМР.

3. За активную работу по перерегистрации СМР в Минюсте России объявить благодарность Навитному А.М.

**По второму вопросу** слушали Зимича В.С., который предложил присвоить звания «Почетный член СМР» Соколову И.Н., Гудкову В.М. и Ушакову И.Н.

Соколов Игорь Николаевич в настоящее время является руководителем ОАО «Метротоннельгеоде-

зия», вице-президент Союза маркшейдеров в России, но и за ее пределами, обладает профессиональными знаниями и большими организаторскими способностями, имеет многочисленные российские и зарубежные награды, внес большой вклад в развитие маркшейдерии, особенно в области тоннелестроения и транспортного строительства.

Гудков Валентин Михайлович – горный инженер-маркшейдер, д.т.н., профессор и зав.кафедрой МД и геодезии МГОУ, почетный деятель высшего образования России, член Международной академии минеральных ресурсов, почетный академик Международной академии информатизации. Автор ряда изобретений и более 100 печатных трудов по маркшейдерии. Подготовил 3-х д.т.н., 12 к.т.н. и более 600 горных инженеров-маркшейдеров. Участник Великой Отечественной войны 1941-1945 гг. Награжден 16 орденами и медалями и знаком «Шахтерская слава» 2-ой и 3-ей степени. Активный член Союза маркшейдеров России и соорганизатор двух симпозиумов СМР (2000-2004 гг.).

Ушаков Иван Николаевич – д.т.н., профессор кафедры МДИГ СПГГИ(ТУ). Автор известного учебника «Горная геометрия» - настольной книги маркшейдеров, выдержавшей за последние 50 лет 5 изданий. Участник Великой Отечественной войны 1941-1945 гг. и обороны г.Ленинграда. Кавалер орденов «Отечественной войны» I ст. «Трудового Красного знамени», двух орденов «Знак почета», медали «За боевые заслуги» и других, а также знаков «Шахтерская Слава» 2-ой и 3-ей степени.

Соорганизатор 1-го Всесоюзного съезда маркшейдеров России (1932 г.) и участник всех 5-ти Всероссийских съездов маркшейдеров. Активный член СМР. В текущем году Ушакову И.Н. исполняется 100 лет.

По рассматриваемому вопросу выступили: Навитный А.М., Ворковастов К.С. и Кашников Ю.А.

**ПОСТАНОВИЛИ:**

1. Присвоить звания Почетного члена Союза маркшейдеров России с вручением дипломов, удостоверений и нагрудных знаков Соколову И.Н., Гудкову В.М. и Ушакову И.Н.

2. Просить редакцию журнала «Маркшейдерский вестник» проинформировать на страницах издания читателей о присвоении Соколову И.Н., Гудкову В.М., Ушакову И.Н. звания «Почетный член СМР».

3. ЦС СМР проработать поступившие предложения по совершенствованию процедуры выбора кандидатов на присвоение звания «Почетного члена СМР». Обратить при этом внимание на обязательное участие в выдвижении и подготовке представлений региональных организаций СМР, более тщательный отбор кандидатов и возможность присвоения этого



## В СОЮЗЕ МАРКШЕЙДЕРОВ РОССИИ

почетного звания маркшейдерам других государств.

**По третьему вопросу** слушали Зимича В.С., который отметил неполное и недостаточно активное выполнение отдельными членами ЦС СМР предусмотренных протоколами за 2003 г. решений, исключая регистрацию СМР в Минюсте России.

Отдельно отмечено невыполнение обязательств по подготовке обращения в Правительство РФ о принятии закона «О маркшейдерской службе».

По рассматриваемому вопросу выступили Грицков В.В., Иофис М.А., Навитный А.М.

**ПОСТАНОВИЛИ:**

1. Принять к сведению информацию Зимича В.С. и обязать членов ЦС СМР активизировать работу по выполнению решений съездов СМР и заданий ЦС СМР.

2. Принять к сведению сообщение Грицкова В.В., что в настоящее время Управление по надзору за охраной недр и геолого-маркшейдерскому контролю Госгортехнадзора России разрабатывает Технологический регламент производства маркшейдерских работ во исполнение Федерального закона «О техническом регулировании».

3. Просить Грицкова В.В. направить первую редакцию Технологического регламента по производству маркшейдерских работ в ЦС СМР для рассмотрения и подготовки предложений, в том числе и по правовым актам маркшейдерской службы.

**По четвертому вопросу** о плане работ ЦС СМР на 2004 г. слушали Зимича В.С. В прениях выступили: Попов В.Н., Шарапов Г.Е., Навитный А.М.

**ПОСТАНОВИЛИ:**

Одобрить план работы ЦС СМР на 2004 г. с учетом высказанных изменений и дополнений.

**По пятому вопросу** «О подготовке специалистов маркшейдеров в Вузах России» слушали Попова

В.Н. и Кашникова Ю.А.

Выступили: Петров И.Ф., Зимич В.С.

**ПОСТАНОВИЛИ:**

1. Признать актуальными и удовлетворительными текущие учебные планы и работу над их совершенствованием с целью углубления профессиональной практической подготовки и использования новых технологий производства маркшейдерских работ.

2. Отметить труднорешаемую проблему прохождения производственной практики студентам.

**По шестому вопросу** слушали сообщения Навитного А.М. и Попова В.Н. о заседании Президиума ISM в г.Мишкольц (Венгрия), на котором было принято решение о проведении очередного XII маркшейдерского конгресса в сентябре 2004 г. в Китае и были рассмотрены предварительные заявки от ряда стран на проведение последующих конгрессов и международных форумов.

**ПОСТАНОВИЛИ:**

Опубликовать упомянутую информацию в журнале «Маркшейдерский вестник». ЦС СМР активно содействовать участию российской делегации в работе конгресса в Китае.

По седьмому вопросу слушали Петрова И.Ф. – «О работе над изданием Российской Угольной энциклопедии (РУЭ)».

**ПОСТАНОВИЛИ:**

1. Принять к сведению, что первый том указанной энциклопедии будет издан в I кв. 2004 г.

2. Одобрить предложения о разработке аналогичного издания по маркшейдерской тематике, учитывая его актуальность.

Председатель заседания  
Секретарь

В.С.Зимич  
Г.Е.Шарапов

### ВТОРОЕ ВЫСШЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ

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

**Форма обучения.** Заочная, на платной основе.

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

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

**Общая продолжительность обучения:** 2,5 года.

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

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

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

**Адрес: г.Москва, 107996, ул. П.Корчагина, 22.  
Телефоны: 283-4958, тел/факс 282-2076, 282-8823.**

**О СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ ГОРНОГО ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА В ОБЛАСТИ  
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ И ОХРАНЫ НЕДР**

Уважаемые коллеги!

В четких, понятных, отвечающих современным экономическим реалиям законодательных и нормативных требованиях заинтересованы как горные предприятия, так и органы Госгортехнадзора России. Поэтому мы собрались сегодня здесь, чтобы обсудить актуальные проблемы законодательного и нормативного обеспечения охраны недр.

Российское горное законодательство прошло многовековой путь своего развития. Пока будут работать рудники и шахты, оно будет развиваться и в дальнейшем. В чем же особенности настоящего момента?

Правительство Российской Федерации проводит административную реформу. Процесс этот многогранный, но большой удельный вес в нем занимают законодательные вопросы. Естественно, оживилась законотворческая деятельность, в том числе министерств и ведомств. В последнее время, например, мы стали свидетелями многочисленных вариантов новой редакции Закона Российской Федерации «О недрах». И активность на этом направлении будет только усиливаться. Так что в прошлом году, выбирая на семинаре в Анапе тему нынешнего семинара, мы с вами правильно определили приоритеты.

Пожалуй, самым значимым плодом реформ этого года стал Федеральный закон «О техническом регулировании», введенный в действие с 1 июля. За исключением ряда вопросов экономического характера, этот закон определяет порядок установления всех иных требований государства к производителям продукции. Так, с 1 июля министерства и ведомства лишены права устанавливать обязательные для предпринимателей технические требования. Теперь это прерогатива Правительства, Государственной Думы и Президента.

Это ограничение вызвано объективными причинами. Госгортехнадзор России, например, достаточно часто отказывает в согласовании проектов нормативных актов, которые противоречат действующему законодательству, дублирует имеющиеся механизмы государственного управления, не учитывает специфики горных производств. Но в Госгортехнадзор России попадала только малая часть документов такого сорта. Большая часть утверждалась и, отнюдь, не на пользу ни государству, ни горнякам. С этой практикой наконец-то покончено.

Госгортехнадзор России как активный участник разработки Федерального закона «О техническом регулировании» заранее знал все вытекающие из его принятия последствия и успел к ним подготовиться. Только по охране недр до 1 июля были утверждены и зарегистрированы или апробированы в Минюсте России новые редакции таких основополагающих документов, как «Правила охраны недр», «Инструкция по производству маркшейдерских работ», «Правила охраны недр при переработке минерального сырья», иные нормативные документы. Большую помощь в правовой их шлифовке нам оказали работники Минюста России.

Пересмотренные документы уже получили высокую оценку академической и отраслевой науки,

производственников и инспекторского состава. При их переработке был обобщен накопленный в реальных условиях колоссальный опыт по рациональному и безопасному использованию недр.

Всего за период после 1992 г. Госгортехнадзор России утвердил 27 нормативных документов по охране недр. Все остальные министерства и ведомства самостоятельно – ни одного. Обновлена практически вся нормативная база охраны недр. Исключение составляет блок документов, регламентирующих специальные виды маркшейдерских наблюдений, да вопросы нормирования потерь.

У государства отсутствует возможность финансирования научных работ по совершенствованию методических основ производства маркшейдерских наблюдений в конкретных горно-геологических условиях. Соответствующие предложения Госгортехнадзора России, регулярно направляемые в Правительство Российской Федерации, Минэкономразвития России, МПР России, Минэнерго России, иные ведомства, пока не получают реальной поддержки.

Объясняется это просто. Обеспечение рационального использования недр, безопасности горных разработок и охраняемых объектов поверхности отныне – зона ответственности недропользователя. Там, где нормативные документы устарели, обеспечение рационального и безопасного использования недр будет осуществляться посредством составления специальных проектов, в том числе и по производству маркшейдерских работ. Нет общих правил игры – будут конкретные правила для конкретных горно-геологических и технологических условий.

Поясню на примере. У нас имеется «Инструкция по наблюдениям за сдвижением земной поверхности и за подрабатываемыми зданиями и сооружениями на калийных месторождениях», утвержденная Госгортехнадзором СССР от 27.03.1984 г. №14. Она предназначена всего для двух недропользователей: ОАО «Уралкалий» и ОАО «Сильвинит». Несмотря на неоднократные предложения Госгортехнадзора России выполнить необходимый для пересмотра инструкции комплекс научно-исследовательских работ, эти крупные, даже по мировым меркам, экспортеры калийных удобрений приняли вид казанских сирот в надежде на щедрую Москву. Но они ведут особо ответственные горные работы под городами Березники и Соликамск. В связи с тем, что с 1 июля союзные инструкции практически приказали долго жить, а обеспечивать безопасность населения надо, Москва смогла помочь экономным калийщикам только одним – введением особого режима производства маркшейдерских работ и рассмотрения проектной документации. Теперь на все виды ответственных маркшейдерских работ должны составляться проекты, а проектная документация согласовываться в Госгортехнадзоре России.

Межотраслевая нормативная база обновлена. Проблема же узкоспециальных документов решается просто – через проектирование, через разработку национальных стандартов или нормативных документов, утверждаемых самим недропользователем по согласованию с Госгортехнадзором России, через нормативные документы рекомендательного харак-

## В ГОСГОРТЕХНАДЗОРЕ РОССИИ

тера Госгортехнадзора России.

Во времена плановой экономики над совершенствованием технологических аспектов горного производства трудились десятки научных организаций, финансировавшихся за счет государства. Наиболее эффективные технические решения закреплялись в нормативной базе. В новых же условиях хозяйствования обновление нормативных документов необходимо в первую очередь недропользователям, как одно из основных направлений повышения экономической эффективности использования ресурсов недр.

С нормированием потерь полезных ископаемых при их добыче ситуация еще проще. Правительство Российской Федерации удовлетворило настойчивые пожелания МПР России и постановлением №921 от 29.12.2001 г. определило это министерство главным по вопросам утверждения нормативов потерь твердых полезных ископаемых. Так что теперь эти вопросы решает министерство, обладающее несравнимо большими возможностями по финансовому обеспечению необходимых научных работ, нежели Госгортехнадзор России.

Особо хотелось бы здесь коснуться «Правил охраны недр». Они были подготовлены на основе «Единых правил охраны недр при разработке месторождений твердых полезных ископаемых». Знаменитый ЕПОН почти два десятилетия был настольной книгой специалистов в области охраны недр. В свое время он готовился с участием многочисленного научного коллектива, а группа авторов была удостоена государственной премии. Госгортехнадзор России заслуженно критиковали за задержку с его пересмотром, так как часть положений ЕПОНа за прошедшие годы устарела.

При подготовке «Правил охраны недр» была проделана работа по кодификации требований. Так действие Правил было распространено на вопросы добычи нефти и газа. Это позволило отменить «Правила разработки газовых и газоконденсатных месторождений», утвержденных Госгортехнадзором СССР в далеком 1970 г. Тем более что после 1 июля эти архаичные Правила, естественно, никогда не попадавшие в Минюст, фактически утратили свой обязательный характер. В такое же сложное правовое положение попали и «Правила разработки нефтяных и газонефтяных месторождений», утвержденные Миннефтепромом СССР в 1984 г. Их требования в обновленном виде также нашли достаточно полное отражение в «Правилах охраны недр».

В обеспечении экономической безопасности России значительный удельный вес занимает использование добытой нефти и газа. Мы же стояли у грани утраты основных технических требований по рациональной разработке этих стратегических видов минерального сырья. Достаточно сказать, что «Правила охраны недр» вступили в действие 29 июня – за два дня до нового правового режима. Опоздай мы на эти два дня, и с их применением возникли бы сложные правовые проблемы, так как у нефтяных компаний имеются мощные юридические службы и пока еще не все компании собираются осваивать наши недра всерьез и надолго.

Следующий этап кодификации требований по охране недр планируется осуществить при подготов-

ке технических регламентов.

В качестве первоочередных намечена разработка проектов двух технических регламентов. Первый будет подготовлен на базе «Правил охраны недр» с включением основных технических требований, общих для всех отраслей горного производства. Например, такие хрестоматийные положения, как ведение горных работ на основе проектных решений и под руководством специалистов горного профиля. Необходимо также оговорить, что государственный контроль за разработкой месторождений полезных ископаемых должны осуществлять лица, имеющие высшее горное образование. Потому что в наше время мнение о том, что горное дело – удел профессионалов, к сожалению, необходимо подкреплять законом. Название регламента окончательно не определилось и существует в двух вариантах: «О производстве горных работ» и «Горный Устав». Второе название – дань традиции. Уставом Горным назывался горный закон Российской Империи.

Название второго регламента разночтений не имеет и звучит: «О производстве маркшейдерских работ». Он будет разрабатываться на основе одноименной инструкции с добавлением наиболее важных технических требований из иных маркшейдерских инструкций и правил.

Вполне возможно, что этих двух технических регламентов будет достаточно для законодательного обеспечения охраны недр.

Область технического регулирования органически соответствует традиционной направленности деятельности Госгортехнадзора России. При переработке Закона Российской Федерации «О недрах» основными вопросами были и остаются вопросы распределения и перераспределения минеральных ресурсов. В соответствии с какими бы принципами ни шло предоставление недр в пользование, кто бы ни разрабатывал месторождения полезных ископаемых, технические требования по охране недр будут неизменными. Поэтому магистральный путь совершенствования законодательной базы охраны недр лежит через подготовку технических регламентов.

При этом Госгортехнадзор России всегда будет одним из наиболее активных участников работы над базовым законодательством о недрах. Так рабочей группой Госгортехнадзора России в инициативном порядке подготовлен ряд поправок к действующему Закону Российской Федерации «О недрах», направленных на решение актуальных проблем, сдерживающих развитие горного производства, на оптимизацию взаимоотношений между государством и недропользователем.

В системе Госгортехнадзора России нарабатан колоссальный опыт в области технического нормотворчества. Но главное – не написать закон, а обеспечить его принятие. Здесь нам есть чему поучиться у иных ведомств и организаций. Без объединения усилий с горными предприятиями, администрациями субъектов Российской Федерации, депутатами от горных регионов и иными лицами, заинтересованными в развитии горного дела, принятие горных технических регламентов нереально. Поэтому на этом поприще мы должны действовать сообща.

*Грицков В.В. – нач. Упр. по надзору за охраной недр и геолого-маркш. контролю на семинаре «О совершенствовании горного законодательства в области использования и охраны недр»*

## ГОРНОЕ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВО РОССИИ И ПУТИ ЕГО РАЗВИТИЯ



Россия является государством, в бюджете которого доходная часть будет формироваться еще долгие годы за счет поступлений от продажи природных, главным образом, минерально-сырьевых ресурсов.

На сегодняшний день доля конечной продукции минерально-промышленного комплекса (МПК) в экономике страны представлена в табл. 1.

Таблица 1

Виды продукции	Доля МПК, %
Валовая	50
Тяжелая индустрия	90
Энергия	97
Экспорт	70

Однако развитие МПК сдерживается нерешенностью ряда крупных проблем и проявлением негативных явлений. В числе последних:

1. Создавшееся кризисное положение с воспроизводством минерально-сырьевой базы (МСБ), которое продолжает отставать от ее использования.

Широко распространенное представление о безграничных возможностях минеральных ресурсов наших недр ошибочно. Многие компании могут ощутить недостаток качественных разведанных запасов уже через 10-15 лет. А ряд полезных ископаемых, как, например, марганец, олово, даже коксующийся уголь и другие, приходится импортировать. Созданная в советские годы мощная высококвалифицированная геологическая служба по существу развалена, в результате чего объем поисково-разведочного бурения по РФ за последние 10 лет прошлого столетия сократился в 4 раза, прирост запасов нефти – в 6,5 раз.

2. Отсутствие в стране долгосрочной (30-50 лет) комплексной программы развития МСБ, важнейшим элементом которой является, по нашему мнению, научно обоснованная, долгосрочная и открытая для всех программа выдачи лицензий.

3. Медленный приток инвестиций в горнодобывающий сектор страны, до сих пор не переваливший 10%-ный рубеж.

4. Продолжающаяся интенсивная выемка лучших по качеству или условиям освоения запасов полезных ископаемых, зачастую сопровождаемая списанием с баланса предприятия оставшихся обедненных участков месторождения и ростом потерь.

Так, нефтеотдача с 1965 по 2000 г., по данным Боксермана и его коллег, снизилась с 48 до 34%, в результате чего неизвлеченные запасы примерно равны количеству всей нефти, добытой в России с начала нефтепромысла, т.е. с 1864 г. Низка комплексность извлечения полезных компонентов. На-

пример, из апатитонефелиновых руд Хибин извлекается апатит и лишь 10% нефелина, а содержащиеся в промышленных количествах сфен, титано-магнетит и эгирин теряются. Отходы добычи и переработки твердых полезных ископаемых, составившие в 2001 г. 215,5 млн.м<sup>3</sup>, использованы немногим более чем на 26%.

5. Весьма тревожная обстановка в части обеспечения производственной и экологической безопасности освоения ресурсов недр.

Это пылегазовые выбросы и взрывы на шахтах, техногенные землетрясения и горные удары (их число на планете за последние 25 лет приближается к 100 случаям), опускание поверхности над горными выработками, разливы нефти из трубопроводов на суше и танкеров на море и др.

6. Проблема подготовки и переподготовки кадров в части изучения горного права, его отдельных направлений: лицензирование, договорные, горно-имущественные отношения (концессии, раздел продукции, горная аренда), горное предпринимательство, горный аудит и пр.

Приходится констатировать, что в федеральные Министерства и ведомства, ГКЗ, связанные с МПК, приходят специалисты, понаслышке знакомые с основами и особенностями геологии и горного дела, а также наблюдать, что профессионализм государственных органов исполнительной власти, в частности, по правовым вопросам, стал существенно ниже, чем в горных компаниях и фирмах.

Эти проблемы функционирования МПК не исчерпывают всех происходящих негативных явлений и наблюдающихся тенденций, однако в достаточной мере свидетельствуют о том, что горное производство продолжает находиться в весьма тяжелом положении.

Одной из наиболее существенных, если не главной, является проблема, связанная с некоторыми особенностями формирования российских законов вообще и горного законодательства в особенности.

Экспертное обобщение практики принятия Государственной Думой федеральных законов по отраслям права свидетельствует о том, что в большинстве случаев эти законы носят чисто рамочный характер, чем нарушается 76 статья нашей Конституции.

В качестве примеров можно привести утвержденный в январе 2002 г. Федеральный закон «Об охране окружающей среды» (ФЗ №3 от 11.01.2002 г.) и последний (августовский) вариант проекта нового закона «О недрах». В первом из них, включающем 84 статьи, в 36 приведены ссылки на 33 новых закона, не имеющих адресности и названия, и на 12 подзаконных актов. Проект закона «О недрах» состоит из 114 статей, половина из них (56) содержит 67 отсылочных норм, в том числе 36 из них адресованы Правительству РФ, которое будет определять тот или иной порядок регулирования горных отношений. Получается, что горное производство обязано жить как мини-

## ВОПРОСЫ НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЯ

мум на 30% не по закону, а по постановлениям Правительства РФ, при этом следует отметить, что в проекте Федерального закона «О недрах» ряд основополагающих функций Правительства РФ отождествлены с функциями федерального органа исполнительной власти, причем очень простым способом – посредством использования союза «или». Например, читаем в ст.11, посвященной полномочиям Российской Федерации: «Реализация общей федеральной политики в сфере недропользования РФ возлагается на Правительство РФ или уполномоченный им федеральный орган исполнительной власти». Таких «или» внесено в 25 правовых норм, изложенных в 20 статьях.

В итоге получается, что главенствующая роль в недропользовании будет определяться в основном не законом и даже не Правительством, а чиновничьим правом. Следовательно, пагубность принятия рамочных законов очевидна: нарушается Конституция РФ, затягивается время реализации законов и, что очень важно, создается необозримое и трудно регулируемое поле ведомственного нормотворчества, направленность, порядок подготовки и качество которого всем вам хорошо известны. Кроме того, необходимость разработки подзаконных актов в виде правил, инструкций и т.д. способствует увеличению чиновничьего аппарата, который, согласно статистике, стал больше в 2,5 раза, чем во времена Советского Союза.

В Российском законодательстве наблюдаются случаи принятия некачественных Федеральных законов, как, например, Федерального закона об НДС (налоге на добычу полезных ископаемых). Показателем качества законотворческой деятельности могут служить сроки подготовки и принятия Федерального закона. Так, Федеральный закон «О техническом регулировании» (декабрь 2002 г.), налоговая глава Федерального закона «О соглашениях о разделе продукции» (СРП) и поправки к нему (июнь 2003 г.), пересмотр налогов на газ (2003 г.) были «проголосованы» в рекордно короткие сроки (за 1-2 месяца). В то же время важнейший проект ФЗ «О лицензировании пользования недрами», прошедший первое чтение еще в 1997 г. и рассмотренный Советом Государственной Думы в 2000 г., до сих пор так и не принят. А мы пользуемся давно устаревшим, страдающим серьезными недостатками «Положением о порядке лицензирования недрами», одобренным лишь Постановлением Верховного Совета РФ в июле 1992 г.

В свете отмеченных особенностей российского законотворчества проведем краткое аналитическое обобщение горного законодательства. Вот перечень Федеральных законов, действующих и находящихся в Гос.Думе.

Действующие:

1. О недрах.
2. О соглашениях о разделе продукции (СРП).
3. О драгоценных металлах и драгоценных камнях.
4. О государственном регулировании добы-

чи и использования угля, об особенностях социальной защиты работников организаций угольной промышленности.

5. О континентальном шельфе РФ.

6. О налоге на добычу полезных ископаемых (НДПИ).

Находящиеся в Государственной Думе:

1. Кодекс РФ О недрах.
2. О договорах концессии, заключаемых с российскими и иностранными инвесторами.
3. О нефти и газе.
4. О плате за пользование недрами.
5. Об ответственности за нарушение законодательства о недрах.

Считающийся базовым ФЗ «О недрах», безусловно, сыграл серьезную положительную роль в период перехода страны на новые экономические отношения, но в настоящее время требует переработки, о чем настолько много и часто говорилось в последние 5-6 лет во всех сферах и на всех уровнях вплоть до Президента, писалось в трудах ученых и специалистов, в средствах массовой информации, что просто нет необходимости повторять доказанную истину.

Специалисты знают, что сейчас существует множество проектов базового горного закона. Концепции, структура и содержание их существенно различны. Так как по своим функциональным обязанностям Министерство природных ресурсов РФ (МНР) является ведущим в сфере горного законодательства, представляется целесообразным коснуться последнего варианта проекта МНР Федерального закона «О недрах», претендующего на роль Кодекса.

Его рассмотрение свидетельствует о том, что этот проект, пожалуй, еще в большей степени, чем ныне действующий Федеральный закон «О недрах», укрепляет роль административного права, реализуемого, главным образом, через лицензирование. Если суммировать все условия и требования, отражаемые в лицензии, то получается, что недропользователь может быть ее лишен практически по любому поводу. Гражданско-правовые отношения, формально и поверхностно прописанные в статьях ФЗ «О СРП», договорах аренды и подряда, по существу, не имеют никакого значения, так как их применение увязывается с обязательным соблюдением норм нового проекта Федерального закона "О недрах". Другая характерная черта этого проекта, перенесенная из всех предыдущих, заключается в стремлении МНР сосредоточить все функции и права в сфере недропользования в своем ведомстве, причем наличие в сфере недропользования, согласно действующему ФЗ «О недрах», двух органов федеральной исполнительной власти в представленном варианте изъято. Госгортехнадзору РФ отведена роль лишь согласующего органа при утверждении технических проектов на разработку месторождений (ст. 80, п.5 и ст.81, п.1).

Вызывает удивление узкая адресность договоров аренды (ст.65,п.2) и договоров подряда (ст.67, п.1), причем нормы права по этим формам договоров

не увязаны с гражданским кодексом.

Полезна и необходима введенная новая норма права о стоимостной оценке ресурсов недр и отражении ее в бухгалтерском учете, но, вероятно, правильнее проводить ее силами геологов и экономистов, входящих в государственную организацию, например, ГКЗ, которую давно следует передать в ведение Правительства РФ, но не юридическим лицам частной оценочной компании, как предлагается в проекте закона (ст.92), ибо нам уже знакома проводимая МПР практика такой, в кавычках, **оценки**.

К сожалению, в проекте практически отсутствуют разделы по таким георесурсам, как подземные полости и геотермальные ресурсы, а их роль в жизни общества весьма существенна и будет неуклонно возрастать. В США, например, освоение геотермальных ресурсов возведено в ранг национальной политики и принято более 20 нормативных правовых актов по этой проблеме. Да и в России, например, Постановлением Правительства РФ (от 09.09.1996 г. №1066) предусмотрено развитие ряда геотермальных электростанций на Камчатке.

Перечень замечаний можно было бы продолжать, но полагаем, что и приведенных достаточно для того, чтобы считать данный проект не готовым для рассмотрения в Государственной Думе. Он является по существу проектом Федерального закона «О минерально-сырьевых ресурсах», узурпирующим власть федеральных исполнительных органов, точнее, одного органа.

В дополнение к сказанному по поводу проекта нового ФЗ "О недрах" хотелось бы отметить появившиеся весьма опасные, на наш взгляд, попытки определенных групп пересмотреть конституционные основы недропользования, причем инициированные весьма авторитетными органами. В данном случае речь идет о представленной Комитетом по промышленной политике Совета Федерации так называемой «Концепции Федерального закона «О недрах», рассмотренной на заседании комитета в июне прошлого года. Собственно, это не концепция, а одно, но исключительно серьезное концептуальное положение о праве пользования участком недр. Суть идеи, упрощенно говоря, сводится к тому, чтобы ввести частную собственность на недра. Каким образом? Да очень просто. Согласно проекту некое лицо, как указано в проекте – «обладатель исключительных прав» (видимо, имеется в виду банкир или владелец крупного капитала) выкупает на аукционе (т.е. за счет предложения максимальной суммы денег) «исключительное право пользования участком недр» и в дальнейшем пользуется этим правом и только **по своему** усмотрению. Чтобы исключить конкуренцию, предлагается ликвидировать все формы договоров (СРП концессии, аренды, подряда), а также конкурсы, аргументы против которых просто смехотворны.

Подобное «новшество» активно поддержал представитель компании «Юкос» – это понятно. Но что самое удивительное – за проект высказались представители Минэкономразвития в обтекаемой

форме и МПР, т.е. министерств, обязанных стоять на страже Конституции и государственных интересов!

Теперь о проблеме СРП. Она весьма сложная, многоплановая, неоднозначная проблема и требует специального обсуждения, поэтому ограничимся некоторыми общими замечаниями.

Федеральный закон «О СРП» принят в 1996 г. и неоднократно корректировался. Не раз менялись и федеральные органы, отвечающие за его судьбу и отстаивающие свои позиции и взгляды. В отличие от Федерального закона «О недрах», этот закон базируется на гражданском праве. В его основу положены принцип прямого раздела продукции в натуральном или стоимостном выражении между государством и инвестором и применение специального налогового режима по упрощенной схеме вместо действующей громоздкой системы налогообложения. Право пользования участками недр представляется на основе отдельных запасов. За 6 последних лет Парламент принял 17 федеральных законов по 28 проектам.

В настоящее время раздел продукции сохранился лишь на 3-х объектах: Сахалин-1, Сахалин-2 и Харягинское нефтяное месторождение в Ненецком автономном округе, причем их освоение на условиях раздела продукции началось не в соответствии с Федеральным законом «О СРП», вышедшем в декабре 1995 г., а согласно Указу Президента РФ от 24 декабря 1993 г., т.е. на 2 года раньше. В дальнейшем, после выхода в свет ФЗ «О СРП», его положения распространились на эти объекты. Анализ практики их работы и результаты многочисленных проверок, в том числе и Счетной палаты РФ, свидетельствуют как **о недостатках самого закона**, особенно в части определения возмещаемых инвестору затрат, из-за чего Россия задолжала иностранным кредиторам сотни миллионов долларов США, получая сейчас от реализации продукции незначительные суммы, исчисляемые тысячами долларов, **так и о недостаточной согласованности и качестве** принимаемых решений и действий органов власти, отвечающих за выполнение принятых соглашений.

Повышенный интерес российских и иностранных инвесторов к режиму СРП заметно возрастал до июня прошлого года, когда Гос. Дума, «подогреваемая» олигархическими группами, особенно компанией «Юкос», при поддержке Правительства РФ и Совета Федерации, прежде всего его Комитета по промышленной политике, приняла главу Налогового кодекса, посвященную СРП, и поправки к ФЗ «О СРП», которые, по образному выражению известного многим д.э.н. А.Конопляника, загнали СРП в «концлагерь», поскольку применение режима раздела продукции ограничивается теперь только худшими участками недр и только после того, как все остальные участники торгов откажутся взять их в свое распоряжение, на свой баланс. Кроме того, положенная в основу СРП идея применения вместо основных налогов раздел продукции преобразовалась в идею «раздел» продукции **вместе** с налогами. Внесены и другие ограничения на режим СРП, существенно ухудшающие перспективы

## ВОПРОСЫ НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЯ

его использования.

Поэтому в настоящее время, хотя Федеральный закон «О СРП» продолжает действовать, внесенные принципиальные изменения сделали его практически непригодным для реализации новых проектов, о чем заявляют, в частности, иностранные инвесторы. Блокирование режима СРП может привести через 15-25 лет к резкому падению добычи нефти в России, так как перспектива даже не приращивания, а сохранения достигнутых объемов заключается в освоении новых крупных месторождений, находящихся в крайне сложных горно-геологических условиях, на что потребуются огромные капиталовложения. Вкладывать их на условиях российского лицензирования вряд ли согласится здравомыслящий инвестор. Остается надеяться, что новый Парламент пересмотрит принятые решения.

На рассмотрении Гос. Думы находится Федеральный закон «О концессиях», предусматривающий более масштабные долгосрочные соглашения о пользовании недрами. Однако он полностью увязан с ФЗ «О недрах», основанном на административном праве, поэтому рассчитывать на создание благоприятного инвестиционного климата, в случае принятия закона в представленном виде, не говоря уже о других его недостатках, не приходится.

К числу основополагающих в горном производстве, помимо ФЗ «О недрах» и «О СРП», следует отнести и 26 главу Налогового кодекса, посвященную налогу на добычу полезных ископаемых (ФЗ от 08.08.2001 г. №126), сокращенно НДСПИ. Утвержденные в нем **усредненные** ставки по видам полезных ископаемых делают льготной и сверхприбыльной деятельность пользователей недр, эксплуатирующих более богатые, высококачественные, крупномасштабные или легкодоступные для добычи запасы, и осложняют и даже ведут к банкротству те компании и фирмы, которые ведут разработку низкорентабельных, находящихся в удаленных или труднодоступных районах месторождений. Прописная для профессионалов истина об обязательной дифференциации налогов при эксплуатации ресурсов недр, к счастью, осознана властными структурами, и сейчас, как мы знаем, готовятся соответствующие поправки в виде либо коэффициентов к действующим ставкам, либо их дифференциацию. Косвенным подтверждением возможных поправок служит тот факт, что головным министерством за подготовку новой редакции Федерального закона «О недрах», запланированного к обсуждению на заседании Правительства РФ в июне с.г., назначено Минэкономразвития. Следует сказать, что закон об НДСПИ страдает и другими недостатками. В частности, изложенное в ст.342 определение понятия нормативов потерь как **фактически достигнутых** просто несостоятельно и безграмотно, а принятая МПР РФ, согласно решению Правительства РФ, схема централизованного, т.е. в Министерстве, утверждения нормативов потерь громоздка, забюрократична, связана с многочисленными согласованиями, на которые затрачивается время, труд, финансы, неэф-

фективна и требует пересмотра. В этой связи уместно заметить, что налоговая служба в стремлении ускорить собираемость налогов дошла до абсурдного решения, гласящего о том, что плата за нормативные потери должна вноситься – вдумайтесь – ежемесячно! Хотя одно утверждение нормативов занимает сейчас многие месяцы!

Таким образом, выполненные экспертный, назовем «технократический», анализ и оценка некоторых характерных черт современного российского федерального законодательства, в основном горного, дают основание констатировать, что оно несовершенно.

Поэтому применительно к регулированию горных отношений и к дальнейшей перспективе их развития наша точка зрения сводится к следующим предложениям.

### I. Узаконить отрасль горного права.

### II. Разработать Свод законов по недропользованию, содержащих:

1. Основы законодательства РФ о недрах (Горный кодекс, Кодекс РФ о недрах и недропользовании, Кодекс РФ о недрах).
2. Об изучении недр.
3. О лицензировании пользования недрами.
4. О нефти и газе.
5. Об угледобывающей промышленности.
6. О рациональном использовании и сохранении недр.
7. О малом и среднем горном бизнесе.
8. Об экологической безопасности недр и недропользования.
9. О специальном налоговом режиме при недропользовании.
10. Об акционировании горных предприятий.
11. О горном имуществе и имущественных отношениях.
12. О горном аудите.
13. О комплексной горной экспертизе.
14. О единой системе контроля и надзора при недропользовании.
15. Пакет технических регламентов.

### III. Создать Устав Горной России.

### IV. Ввести в ВУЗах горного профиля в числе обязательных дисциплин «Горное право», осуществить подготовку и переподготовку кадров по горному законодательству.

Рассмотрим наиболее существенные из них:

I. Узаконить как самостоятельно функционирующую отрасль горного права и произвести ее дифференциацию по институтам этого права, как, например, лицензирование, право пользования участками недр, оборот этих прав, горноимущественные отношения и др. Многие юристы относят его к земельному, экологическому праву.

II. На правительственном уровне разработать концепцию и подготовить программу подготовки законодательных актов в сфере горнопромышленного комплекса страны, создать Свод законов по недропользованию, включив в него в качестве главного рамочный закон: «Основы законодательства Россий-

ской Федерации о недрах». Можно назвать: Кодекс о недрах и недропользовании, Горный кодекс РФ и т.п.

III. В Своде горных законов (законов по недропользованию), помимо вышеназванного, предусмотреть **следующие** законодательные акты:

1. «Об изучении недр». В него необходимо внести не только правовые нормы, обеспечивающие воспроизводство минерально-сырьевой базы (ВМСБ) на длительную перспективу. И это главное. Но закон должен содержать требования о комплексном (геофизическом, геомеханическом, геохимическом, геобактериологическом, гидрогеологическом и пр.) изучении проектируемых к освоению участков недр и находящихся в них георесурсов. Это позволит не только выявить возможные к использованию георесурсы, но и иметь четкое представление об основных характеристиках геологической среды, ее изменениях под влиянием техногенеза, оценить геоэкологическую обстановку. Например, разве допустимо в Восточной Сибири разведывать только месторождения, не изучая радиационную обстановку, поскольку там, в недрах, скопилось весьма значительное количество радиоактивных отходов и непрореагированного ядерного горючего, образовавшихся в результате проведенных с 1974 по 1987 г. ядерных взрывов. Суммарная мощность 21 взрыва, проведенных на глубинах от 100 до 1550 м в Лено-Тунгусской и Хатангско-Вилуйской провинциях, насыщенных месторождениями стратегического сырья, составила 240 кило тонн (!) Последствия динамичны во времени и далеко еще не познаны. Но даже известные производят тяжелое впечатление. Плутоний, цезий, стронций обнаружены не только в подземных водах, но и в донных отложениях рек, в почве, в растениях и животных, причем в дозах, превышающих допустимые нормы в десятки, а в отдельных объектах - в десятки тысяч раз!

2. Крайне необходим закон «О лицензировании». Он требует срочного рассмотрения.

3. В законе «О нефти и газе», видимо, требуется обратить особое внимание на:

- освоение месторождений углеводородного сырья в Арктике;
- на континентальном шельфе в экономической зоне;
- меняющуюся структуру запасов нефти в связи с ростом так называемой вязкой, тяжелой нефти;
- методы увеличения нефтеотдачи, так называемые МУНы;
- системы управления нефтедобычей, включая технологическое картирование, нормирование;
- развитие малого и среднего предпринимательства в нефтегазовой отрасли;
- использование низкодебитных и малопродуктивных скважин, в том числе неработающих, а их уже более 40 тыс., и другие проблемы.

4. Требуется переработать закон «Об угле», добыча которого практически полностью перешла в руки частных компаний. Их деятельность, особенно в части рационального использования и охраны недр,

охраны окружающей среды и особенно безопасности, требует вмешательства, как говорят, «ока государева».

5. В законе «О рациональном использовании и сохранении недр» целесообразно обратить особое внимание на **единую** систему государственного контроля и надзора за полнотой, качеством и временем разработки месторождений. При этом важно усилить роль **геолого-маркшейдерской службы** на каждом горном предприятии.

6. Мы уже давно, постоянно и много говорим о малом и среднем горном бизнесе, но реальных шагов не сделано до сих пор. Основная причина, на наш взгляд, кроется в нежелании Правительства РФ и вертикально-интегрированных компаний (ВИНК) на деле, а не на словах, активно и результативно приступить к решению этой очень крупной, важной для страны, но **не совсем просто** разрешимой проблемы, особенно в части критериальной оценки и определения малых горных предприятий, их правового положения, способов и сроков кредитования, государственных гарантий и различных форм государственной поддержки, создания механизма, исключающего провоцирование крупных компаний на их дробление с целью перехода на упрощенную систему налогообложения.

Подготавливаемый сейчас проект нового ФЗ «О государственной поддержке малого предпринимательства в РФ» не учитывает возможности малого горного бизнеса, а его возможности очень широкие. Нами установлено более пятидесяти различных видов деятельности малых горных предприятий (МГП). Например, разработка мелких месторождений агрохимического минерального сырья, а их только в европейской части РФ более 250, дает возможность фермерам по **доступной** цене приобрести удобрения, внести их в интенсивно деградирующие почвы и обеспечить страну **своим** продовольствием и **своими** кормами. Нефтяники (имеются в виду, в частности, такие компании, как ОАО «РИТЭК», АСО «Нефть») давно **на практике** доказали эффективность функционирования малых и средних горных предприятий. Их уже более 150, и за прошлый год они добыли более 6% общего объема. А ведь только в Европейской части учтено более 600 малых месторождений нефти и газа. Полагаем, что жизнедеятельность МГП может получить широкомасштабное развитие в результате реализации одобренной коллегией Минпромнауки и поддержанной МАП **венчурного инвестирования**, создания венчурных фондов.

7. Приходится снова говорить о проблеме экологической безопасности недр и недропользования. Всем известно прогрессивно и интенсивно нарастающее воздействие техногенеза на нашу Планету. Это техногенные землетрясения, горные удары и массовые оползни, пылегазовые выбросы на шахтах, нарушения земной поверхности, физическое и химическое загрязнение окружающей, в том числе геологической среды, усиливающееся влияние геодинамических проявлений, активизация биогеохимических и



## ВОПРОСЫ НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЯ

геопатогенных зон и масса иных негативных явлений, возникающих в процессе недропользования. У нас, как и во многих других, в том числе развитых странах мира, проблема обеспечения экологической безопасности недропользования является в основном делом специалистов и ученых. Наш рамочный закон, «Об охране окружающей среды», в большей степени похожий на Кодекс, лишь частично (в 3 статьях: 26, 46 и 51) и односторонне (рассматривается только загрязнение от нефтегазового комплекса) затрагивает эту важнейшую и глобальную проблему.

8. Мы также ратуем за выделение в Налоговом кодексе закона о специальном налоговом режиме при недропользовании. Ущербные (по сути и, прежде всего, для государства) основы закона об НДС, как мы уже упоминали, отрицающие рентный характер экономических правоотношений при недропользовании, отдельными поправками изменить очень сложно.

Внесение планируемых очередных поправок в Налоговый кодекс, предусматривающих рост НДС, еще больше усугубит плачевное состояние многих горных компаний, особенно малых и средних.

9. Вновь высказываем идею о целесообразности разработки Устава Горного, существовавшего в России до Октябрьской революции. В нашем представлении Горный Устав РФ – это обобщенный свод правовых норм прямого действия, правил, требований и т.д., вытекающих из принятых законодательных и подзаконных актов как в области горного производства, так и сопряженных с ним других производств и объектов, и определяющих правовое положение любых (по вертикали и горизонтали) организаций (т.е. ведомств, компаний и т.д.), их конкретные, четко прописанные функции, права, обязанности, формы и способы взаимоотношений с другими организациями, меры персональной ответственности каждого лица за выполнение возложенных на него функций и другие требования. Ставится задача объединить и свести в один нормативный правовой документ конкретные требования, регламентирующие всю совокупность горных отношений, возникающих при изучении, освоении, использовании и охране недр. Работа очень большая, но оправданная ожидаемыми конечными результатами. По нашим предварительным оценкам, структура Устава Горного включает 10-11 томов (или книг), сформированных по логической схеме, раскрывающей существующие виды, стадии и этапы недропользования.

10. Во всех ВУЗах горного профиля по опыту РГУ нефти и газа им. Губкина ввести горное право в число обязательных дисциплин со специализацией по наиболее приоритетным направлениям (лицензирование, налогообложение, экологическая безопасность недропользования и др.).

И еще один крупный вопрос в области законотворческой деятельности. Это реализация, хотя по ряду позиций не совсем понятного Федерального за-

кона «О техническом регулировании», в спешном порядке, в угоду требованиям ВТО, принятого Гос. Думой в декабре 2002 г. Закон регулирует правовые отношения в области стандартизации, сертификации, оценке соответствия, а также отношения в области разработки, принятия, применения и исполнения **обязательных** и **рекомендательных** требований к продукции, процессам производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации. **Обязательные требования** регламентируются техническими регламентами, а **рекомендательные** – стандартами. Технические регламенты принимаются в целях защиты жизни и здоровья граждан, животных и растений, любого имущества, охраны окружающей среды.

Технические регламенты будут приниматься в форме ратифицируемых международных договоров, федеральных законов, Указов Президента РФ или Постановлений Правительства РФ. Федеральные органы исполнительной власти лишены права принимать обязательные требования, т.е. технические регламенты. Стоит заметить, что сегодня 46 из 58 федеральных органов исполнительной власти устанавливают **свои** нормы и правила, обязательные для исполнения; действует 19 систем сертификации; фонд стандартов превышает 24 тысячи, СНИПов – более 1000, нормативных актов – более 50 тысяч.

По оценке экспертов – введение технических регламентов означает создание Технологической Конституции. По предварительным прогнозам в Российской Федерации за предусмотренный законом 7-летний период, начиная с июля 2003 г., должно быть подготовлено 400-500 технических регламентов, в том числе в 2004 г. более 100, на что планируется в этом году выделить около 150 млн.руб. Введение технических регламентов потребует внесения поправок в 119 федеральных законов. Как видите, предстоит огромная работа. К ней уже подключились министерства, ведомства, компании и фирмы, в том числе Национальный институт нефти и газа с участием РГУ нефти и газа им. Губкина.

Правительство РФ на основе поступивших от министерств, ведомств и иных организаций предложений формирует пакет проектов технических регламентов. В области горного промысла нам известны такие, например, как «О производстве горных работ», «О маркшейдерской службе», «О безопасности горных разработок», «О безопасности обогащения» и др.

Представляется целесообразным ученым, специалистам, народным избранникам и компетентным организациям более активно включиться в эти работы как в части принятия обоснованного перечня технических регламентов, так и в их разработке, необходимо активно и повсеместно высказывать нашу гражданскую позицию по насущным проблемам горного производства.

*Е.И. Панфилов, д-р техн.наук, профессор, Заслуженный деятель науки РФ, зав. лабораторией ИПКОН РАН, первый Вице-президент Московского Отделения АГН*

## ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ И ПРАКТИЧЕСКИЕ СПОСОБЫ ПЕРЕДАЧИ ВЫСОТНОЙ ОТМЕТКИ С ПОВЕРХНОСТИ В ШАХТУ С ПОМОЩЬЮ СВЕТОДАЛЬНОМЕРОВ



Передача высотной отметки, как и ориентирно-соединительная съемка, относится к специальным видам маркшейдерских работ ввиду особой важности для дальнейшего ведения горных работ и их маркшейдерского обеспечения. При строительстве метрополитена или железнодорожных тоннелей встречными или

догоняющими забоями точность передачи высотной отметки приобретает еще большее значение вследствие довольно жестких допусков несмыкания забоев по высоте  $2\Delta_h \leq 20$  мм [1]. Рост глубины ведения горных работ увеличивает вероятность горных ударов и других катаклизмов, поэтому становится более актуальной задача повышения точности определения высотных отметок реперов, используемых для наблюдения за деформациями в массиве горных пород.

В настоящее время, наряду с традиционными способами передачи отметок [2], применяются и более новые, связанные с развитием современных технологий, естественным образом изменяющими методику передачи высотной отметки, и об этом ниже пойдет речь.

Основной недостаток существующих способов передачи высотной отметки через вертикальные горные выработки – отсутствие контроля, который обычно заменяется повторным определением отметки.

Другой недостаток – обилие поправок в измерения (за температуру, за компарирование лент, проволок, мерных дисков, за удлинение от собственного веса и подвешенного груза и т.п.) и, как следствие, высокая погрешность определения превышения между реперами. При введении поправок исходят из строгого соответствия эталону материалов, из которых изготовлены части мерных приборов, что практически труднодостижимо. Поэтому не факт, что незначительные отличия превышения при повторной передаче отметки являются признаком высокой точности определения превышения между реперами на поверхности и в шахте.

К числу других недостатков также можно отнести ограничения по глубине работ (шахтные ленты до 500 м, длиномер ДА-2 до 1000 м), большие затраты времени, возможность обрыва мерных приборов.

Из новых технологий отметим работы ВНИМИ по передаче отметки светодальномером МСД-1М на глубину 780 м на шахте им. Менжинского ПО «Первомайскуголь», светодальномерами СТ-5 «Блеск» и «Sokisha RED-1» на шахте «Трудовская» прямым способом и через зеркало с изменением хода луча на 90°. Точность передачи отметки по результатам повторных наблюдений составила  $\pm 2$  мм. Практика по-

казала, что основное препятствие для измерений – высокая турбулентность, влажность воздушного потока и заливание водой отражателей. Из-за этого на шахте им.Скочинского даже не удалось передать отметку, несмотря на принятые дополнительные меры (продув отражателей сжатым воздухом, сооружение специальных отбойных козырьков и др.).

Аналогичные исследования известны и за рубежом. В Венгрии для передачи высотной отметки в шахту через вертикальный ствол использованы светодальномеры «ЕОК – 2000» до глубины 400 м, «Геодиметр-6» до глубины 900 м, радиодальномер «СА-1000» с влажностью воздуха до 100%. На глубину 1200 м при той же влажности удалось передать отметку только с помощью радиодальномера.

В качестве контроля измерений во всех случаях использовались повторные передачи отметки.

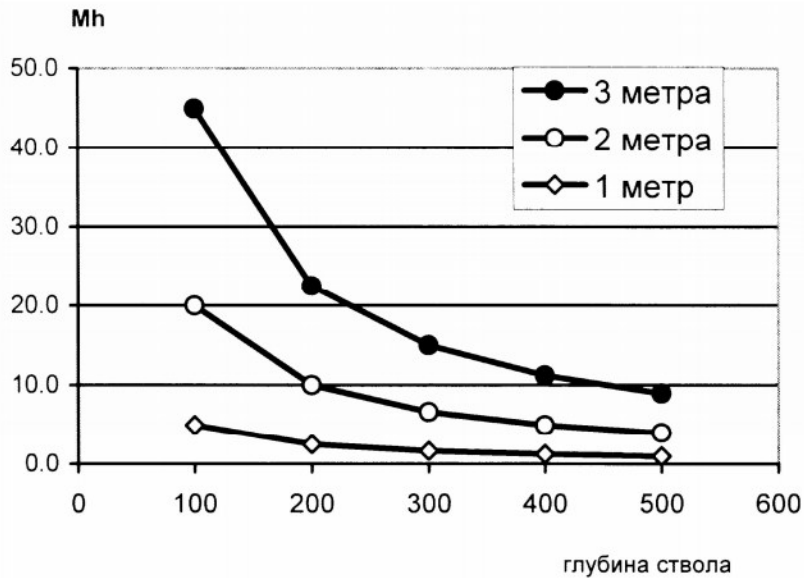
На наш взгляд, повторные наблюдения не всегда могут служить критерием точности. Дело в том, что в полной мере не изучено влияние турбулентности и влажности шахтной атмосферы на результаты светодальномерных измерений. Здесь, наряду со случайными ошибками, возникают отклонения в измерениях, связанные с неоднородностью среды. Эти отклонения специфичны для каждого конкретного момента времени и весьма вероятен их переход, в среднем, в разряд систематических ошибок из-за их неравнозначности и непостоянства. Такие систематические погрешности повторными наблюдениями полностью не исключаются. Таким образом, увеличение числа измерений не всегда позволяет в полной мере добиться желаемого результата.

Другой аспект проблемы передачи отметки состоит в том, что значительные усилия маркшейдеры тратят на обеспечение вертикальности луча светодальномера. Несложно подсчитать, что отклонение отражателя от проекции светодальномера на 1 м дает систематическое завышение измеренного расстояния  $Mh$  не более 5 мм на глубину 100 м, что сопоставимо с точностью измерений светодальномерами СТ-5, СТ-10 или лазерными рулетками (рис. 1). При увеличении глубины ствола до 500 м погрешность вовсе становится ничтожной и не превышает 1 мм.

Отклонение отражателя свыше 1 м от проекции светодальномера на горизонте работ, безусловно, следует учитывать, но это на порядок усложняет всю технологию работ, конструктивные решения и расчеты.

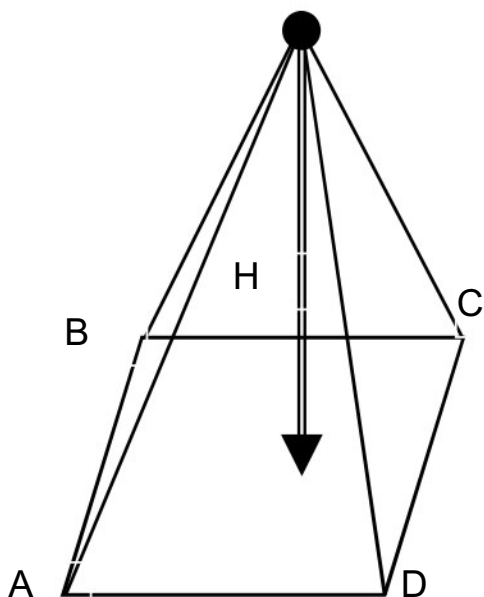
На наш взгляд, имеется хорошая возможность избежать указанных трудностей, если отойти от идеи отвесности луча светодальномера (или лазера). При этом одновременно решается задача контроля измерительных работ.

## МАРКШЕЙДЕРСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ



**Рис. 1. Зависимость погрешности передачи высотной отметки от глубины ствола и расстояния отражателя до проекции светодальномера на горизонте работ**

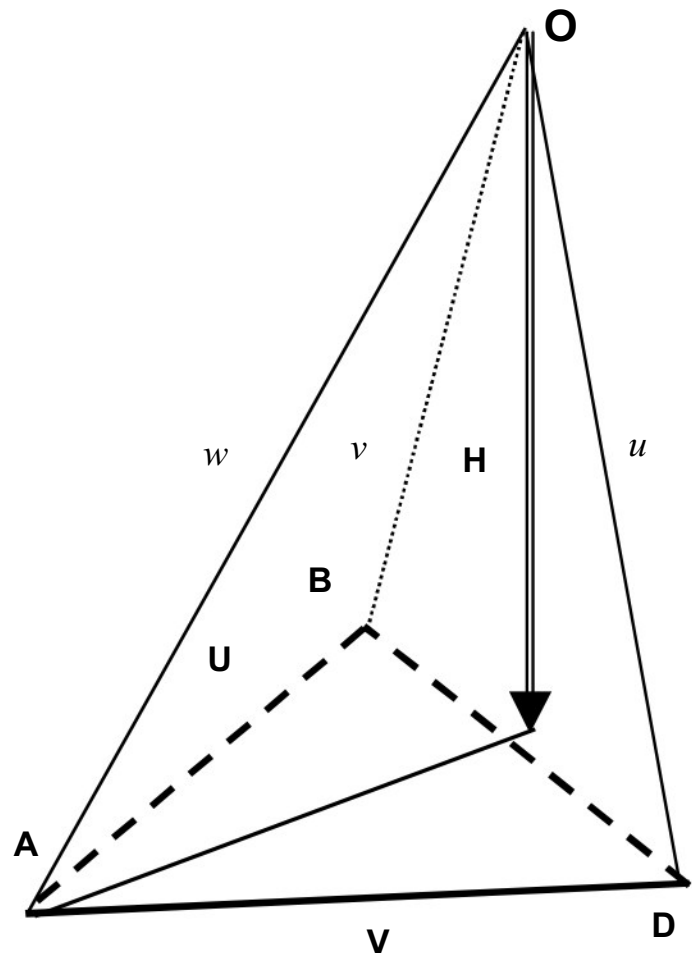
Суть идеи состоит в следующем. На горизонте работ с помощью нивелира на одном уровне располагаются четыре отражателя А, В, С, D, которые вместе со светодальномером образуют произвольную пирамиду (рис. 2). На поверхности светодальномер устанавливается в любом месте в пределах сечения ствола. Лучшим вариантом будет, если опустить ляду и на нее установить на штативе светодальномер. Это обеспечит устойчивость прибора, а имеющихся в ней прорезей вполне достаточно для визирования на отражатель, тем более что угол отклонения луча от отвесной линии не превышает двух градусов даже при смещении отражателей до 3 м от проекции светодальномера на горизонте работ.



**Рис. 2. Пирамида, образуемая отражателями А, В, С, D и светодальномером**

Светодальномером последовательно измеряются ребра пирамиды. Минимальное число отражателей можно установить 3, но в таком случае не будет контроля вычислений. Четвертый отражатель устанавливается с целью контроля измерений, вычислений и получения избыточных наблюдений. Чтобы отражатели не мешали наведению, три из них переворачиваются трипель-призмами вниз. Практика показала, что для ускорения работ при визировании на отражатель желательно его подсветить шахтным фонарем. В этом случае процесс наведения не занимает более 1 минуты при глубине до 1000 м.

До или после светодальномерных измерений измеряют расстояния АВ, ВС, CD, DA, а также диагонали основания пирамиды. Поскольку на определяемом горизонте расстояние между осями отражателей и диагонали измерены с высокой точностью, то основную погрешность в определении превышения вносят линейные измерения, выполненные светодальномером. На точность измерений будут влиять ряд неблагоприятных факторов, таких как турбулентность, влажность, капеж в шахтном стволе. Их влияние, в частности, выражается в значительном разбросе показаний на табло светодальномера, и полная стабилизация не достигается за счет их усреднения. Решение рассмотрим на тетраэдре (рис. 3).



**Рис. 3. Схема для определения высоты Н тетраэдра, образованного светодальномерными лучами (v,w,u) и сторонами (V,W,U) между отражателями А,В,D**

Высота тетраэдра определится как частное от деления объема пирамиды  $\Psi$  на площадь основания  $S$

$$H = \frac{3 \times \Psi}{S}. \quad (1)$$

Объем произвольного тетраэдра через его ребра определяется из выражения (2)

$$\Psi = \frac{1}{288} \times \det \begin{vmatrix} 0 & u^2 & v^2 & w^2 & 1 \\ u^2 & 0 & W^2 & V^2 & 1 \\ v^2 & W^2 & 0 & U^2 & 1 \\ w^2 & V^2 & U^2 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 0 \end{vmatrix}. \quad (2)$$

Площадь основания вычисляется через его полупериметр. Таким образом, за счет высокой точности измерения расстояний между отражателями достигается высокая точность определения высоты тетраэдра. Одновременно решается проблема расположения излучателя – она в данном случае не играет никакого значения, поскольку, где бы в пределах сечения ни располагался излучатель, высота пирамиды определяется всегда правильно. Также не имеет в данном случае никакого значения вертикальность луча светодальномера, и отражатели можно устанавливать в тех местах, где это удобно и безопасно.

По полученным данным вычисляют высоту пирамиды. В результате получают одно расчетное значение высоты  $H_1$  и три контрольных  $H_2, H_3, H_4$ , из которых берут среднее.

Проверка теоретических положений выполнена с помощью математического моделирования. Суть его состояла в следующем.

Моделируется “белый шум”, т.е. последовательность псевдослучайных чисел, распределенных по нормальному закону с математическим ожиданием, равным нулю и стандартом (или средним квадратичным отклонением), равным 1. Паспортная погрешность измерения стороны светодальномером СТ-5 расстояния в 600 м в соответствии с ранее приведенной формулой составит  $\pm 13$  мм. На эту величину и умножаются полученные псевдослучайные числа. Результатом будет последовательность чисел, представляющих собой случайные ошибки измерений светодальномером расстояния в 600 м. Остается только добавить эти ошибки к исходным расстояниям от светодальномера до отражателей, и статистическая модель готова. Таких чисел можно смоделировать любое количество, то есть  $N$ . Все зависит от возможностей ЭВМ и наличия свободного времени исследователя. Для обеспечения надежности результатов моделирования приняли  $N=2000$  псевдослучайных чисел и 500 вариантов измерений.

Основными задачами моделирования были следующие:

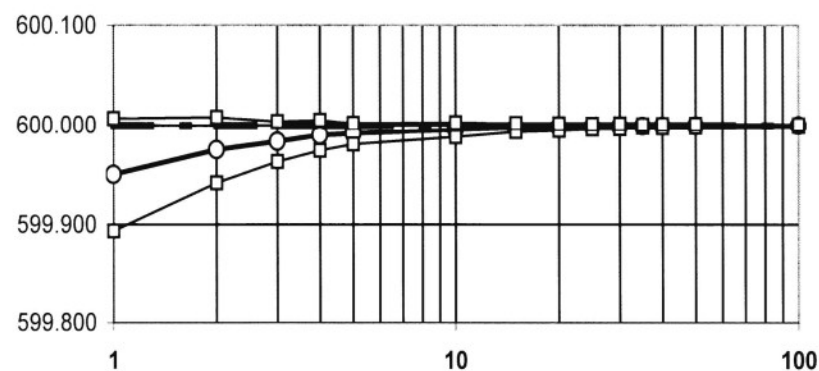
- Исследование точности определения превышения.
- Обоснование количества измерений в

приеме.

- Сравнение полученной точности результатов с инструктивной.
- Проверка работоспособности методики в тяжелых условиях шахтной среды, когда разброс результатов измерений может отличаться от паспортных в 5-10 раз.

Чтобы получить ответы на эти и другие вопросы, по данным моделирования произведен расчет превышений для 1,2,3...100 измерений и определены средние значения превышений, их средние квадратичные отклонения и доверительные интервалы.

На рис. 4 приведен график изменения среднего превышения в зависимости от числа измерений.

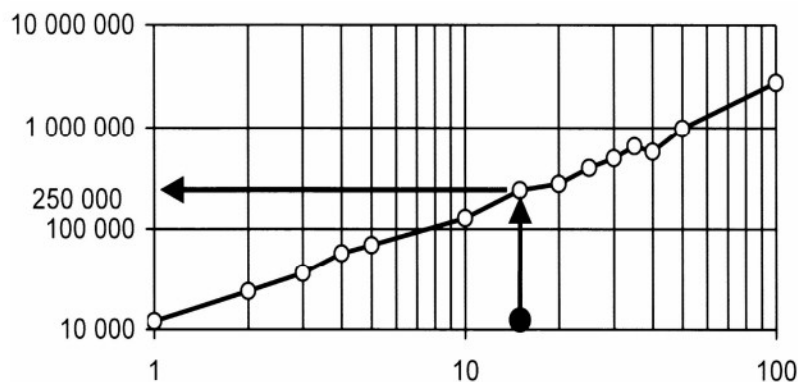


**Рис. 4. Изменение расчетного превышения в зависимости от числа измерений в приеме**

—○— Расчетное превышение      —□— доверит. интервал  
—■— доверит. интервал      — — истинное превышение

Нетрудно заметить, что при числе измерений 15-20 вычисленное превышение мало отличается от заданного в модели, а при 30 измерениях этого отличия вообще нет. Таким образом, в результате моделирования установлено, что вполне достаточно выполнить три приема измерений по 5 отсчетов в каждом.

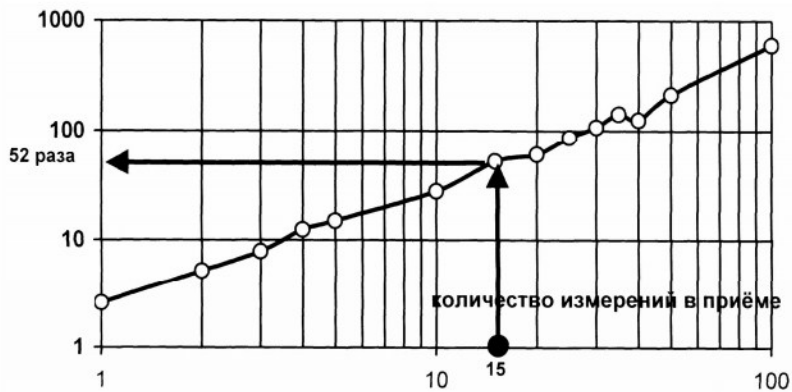
На рис. 5 показано изменение относительной ошибки определения превышения в зависимости от числа выполненных измерений.



**Рис. 5. Относительная ошибка определения превышения (глубина шахты  $H=600$  м)**

## МАРКШЕЙДЕРСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

При 15-и измерениях светодальномером достигается весьма высокая точность определения превышения  $-\frac{1}{250000}$ , что по точности соответствует триангуляционным измерениям 4 класса. Если же выполнить 3 приема по 10 отсчетов, то точность достигает  $\frac{1}{499000}$ , что значительно выше регламентируемой «Инструкцией по производству маркшейдерских работ» (рис. 6).



**Рис. 6. Во сколько раз точность способа превышает точность инструктивную**

Нами также смоделированы сложные шахтные условия, сильно влияющие на светодальномерные измерения, когда погрешность определения расстояния достигает  $\pm 50$  мм и больше, чего практически со светодальномерами не бывает. Даже в этих, казалось бы, немислимых обстоятельствах, точность определения превышения оказалась в 2,5 раза выше инструктивной при измерении в 3 приема по 5 отсчетов в каждом.

В результате сделаны следующие выводы:

- Способ позволяет с высокой точностью определять превышения между поверхностью и шахтой.
- Минимальное число измерений 3 приема по 5 отсчетов; в сложных условиях для обеспечения точности результатов следует количество измерений в каждом приеме увеличить до 10.

- Во всех условиях данный метод обеспечивает точность полученных результатов выше инструктивной.

Данный подход был протестирован на ОАО «Тыретский солерудник» Иркутской обл. Глубина передачи отметки 550 м. Полное время экспериментальной передачи высотной отметки с учетом выполнения программы измерений в три приема по 10 отсчетов на каждый отражатель, монтажа и демонтажа оборудования, перекрытия ствола всего два часа сорок минут. В результате работ была выявлена систематическая ошибка в передаче высотной отметки длинномером ДА-2, которая составила 327 мм.

Теоретические исследования, имитационное моделирование позволили сформулировать методику светодальномерных наблюдений и выполнить оценку точности конечного результата. Окончательно установлено, что достаточно 2-3 приемов по 5 отсчетов, чтобы обеспечить точность результатов, в 30-100 раз превышающую инструктивную.

Таким образом, предлагаемый способ позволяет избежать проблем с расположением светодальномера и отражателей, обеспечивает высокую точность передачи высотной отметки и тройной контроль.

Данный подход с небольшими изменениями и дополнениями может быть использован для передачи отметки в наклонных стволах. Теоретические расчеты показывают, что его точность превышает даже точность передачи геометрическим нивелированием.

Автор статьи выражает благодарность генеральному директору ОАО «Тыретский солерудник» Ташлыкову А.Е., главному инженеру Гобадзе Р.О., главному маркшейдеру Гессаль А.А. за предоставленную возможность проведения экспериментов на шахте, а также студентам кафедры маркшейдерского дела Васильеву И.С., Таланкину А.Г. за помощь при выполнении полевых работ.

### Литература

1. Шевердин П.Г. Геодезия при подземном строительстве. – Киев, Будевильник, 1976.
2. Справочник по маркшейдерскому делу/Под ред. проф. д-ра техн. наук А.Н.Омельченко. – 4-е изд., перераб. и доп. – М., Недра, 1979. с.576.

*Снетков В.И., канд.техн.наук, доцент кафедры маркшейдерского дела ИрГТУ*

## АНАЛИЗ ТОЧНОСТИ НАБЛЮДЕНИЙ В СЕТЯХ МИКРОТРИАНГУЛЯЦИИ НА АНЖЕРО-СУДЖЕНСКОМ ГЕОДИНАМИЧЕСКОМ ПОЛИГОНЕ

С 1998 г. институтом ВНИМИ и Кузбасским центром мониторинга экологической и промышленной безопасности (КЦМПЭБ) на территории Анжеро-Судженского геодинамического полигона осуществляется комплексный мониторинг развития гидрогеомеханических процессов, сопровождающих затопление самых глубоких в Кузбассе шахт «Анжерская» и «Судженская».

Осуществляемый в его рамках маркшейдерско-геодезический мониторинг развития деформационных процессов призван обеспечить контроль за развитием смещений и деформаций земной поверхности, инициируемых затоплением шахт в зонах повышенного геодинамического риска. На территории затопляемых шахт к указанным зонам отнесены зоны выходов отработанных пластов под наносы и места пересечений крупнейших на территории полигона геодинамически активных разломов.

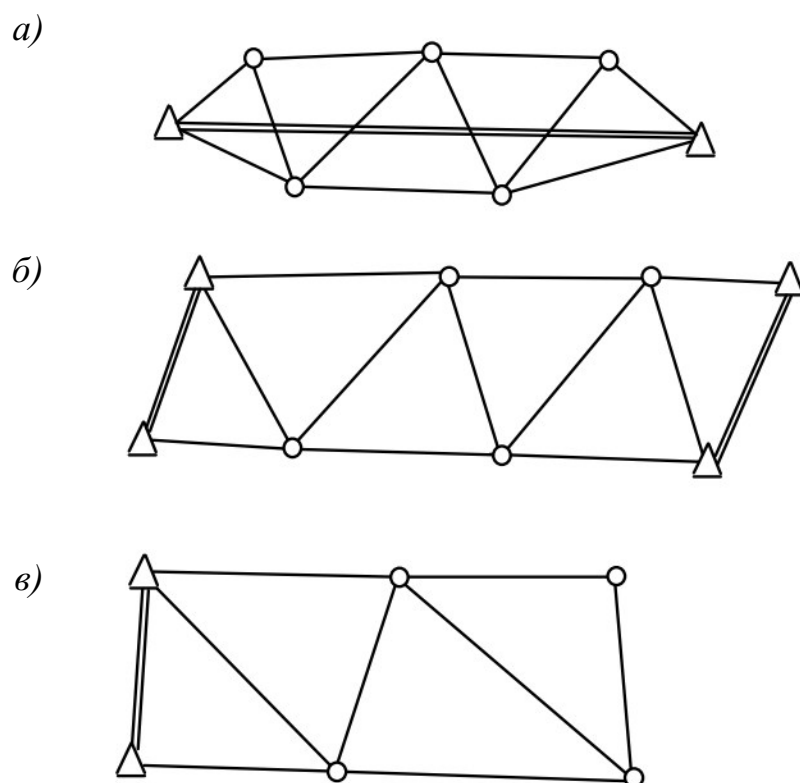
В соответствии с имеющимся опытом ведения мониторинговых наблюдений на геодинамических полигонах ожидаемые смещения и деформации земной поверхности априорно оценивались диапазоном величин от 40-50 мм до нескольких сот мм. Исходя из нижней границы указанного диапазона величин, была установлена требуемая точность наблюдений (20-25 мм), спроектированы и построены сети деформационного мониторинга, разработана программа и методики наблюдений. Ввиду динамичного характера затопления шахт, мониторинг деформационных последствий затопления осуществляется в достаточно напряженном режиме – четыре полных цикла наблюдений в течение полевого сезона. По этой же причине продолжительность каждого вида мониторинговых наблюдений (угловых, линейных, высотных, GPS наблюдений) в любой сети не превышает 3-4 дней, в течение которых контролируемый сетью фрагмент земной поверхности условно рассматривается как неподвижный.

Мониторинг движения земной поверхности в узлах пересечения геодинамически активных разломов осуществлялся в построенных на полигоне сетях микротриангуляции «Судженская», «Жилкооперация» и полигонометрии «Анжерская». Качество проводимого мониторинга обеспечивается соблюдением технических условий и рекомендаций на производство измерений, а также использованием современных электронных приборов и аппаратуры GPS-наблюдений. Привязка сетей в каждом цикле мониторинга осуществляется на пункты GPS-координирования, оптимальное число и местоположение которых определено, исходя из требований обеспечения заданной точности наблюдений.

В статье представлен анализ влияния различных схем координатной привязки сетей микротриангуляции к пунктам GPS-координирования на обеспе-

чиваемую ими точность определения координат наиболее «слабых» узлов сетей. Для расчета погрешностей координат «слабых» точек использовались широко используемые в геодезии приближенные формулы расчета точности элементов геодезических сетей, предложенные различными учеными для типовых геодезических построений [1].

Сети пунктов микротриангуляции «Судженская» и «Жилкооперация» выполнены в виде цепочки треугольников между исходным и конечным пунктами (рис.1,а). В зависимости от используемой схемы координатной привязки сетей их можно рассматривать как цепочки свободных или несвободных треугольников, связанных различными геометрическими условиями и соотношениями (рис. 1,а-1,в).



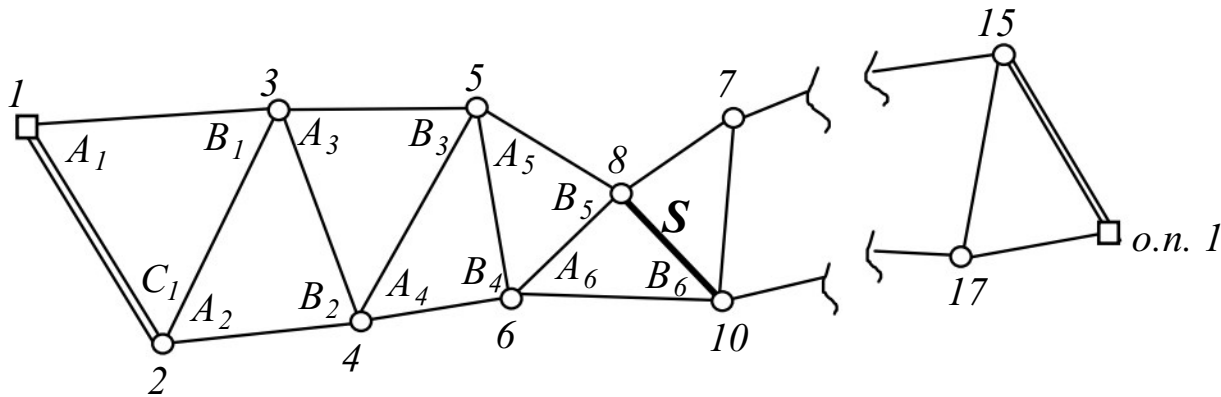
**Рис. 1. Расчетные схемы построения сети микротриангуляции на геодинамическом полигоне**

△ — исходные пункты и стороны;  
○ — определяемые пункты

Рассмотрим элементы применимых схем микротриангуляции на геодинамическом полигоне.

Цепочка треугольников между двумя твердыми пунктами (уравненные за условие фигур) (см.рис.1,а). Для сети микротриангуляции «Судженская» твердыми пунктами служат пункты 1 и о.п.1 (рис.2).

## МАРКШЕЙДЕРСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ



**Рис. 2.** Схема к определению погрешности логарифма «слабой» стороны 8-10 в сети микротриангуляции «Судженская»

Число треугольников в цепочке –  $N=16$ ; число треугольников до стороны 8-10 («слабая» сторона) –  $n=6$ ; до стороны 17-15 –  $n=15$ ; длина диагонали цепочки –  $L=1935,7$ м; средняя квадратическая погрешность измерения угла по невязкам в треугольниках –  $m_\beta = 4''$  (углы уравнены на станции).

В соответствии с [2] погрешность логарифма стороны

$$m_{lg S_n} = 1,7 \cdot m_\beta \sqrt{\frac{n(N-n)}{N} - 3 \frac{n^2(N-n)^2}{N(N^2+8)}}$$

$$m_{lg S_{8-10}} = 1,7 \cdot 4'' \sqrt{\frac{6 \cdot 10}{16} - 3 \frac{6^2 \cdot 10^2}{16(16^2+8)}} = 7,43$$

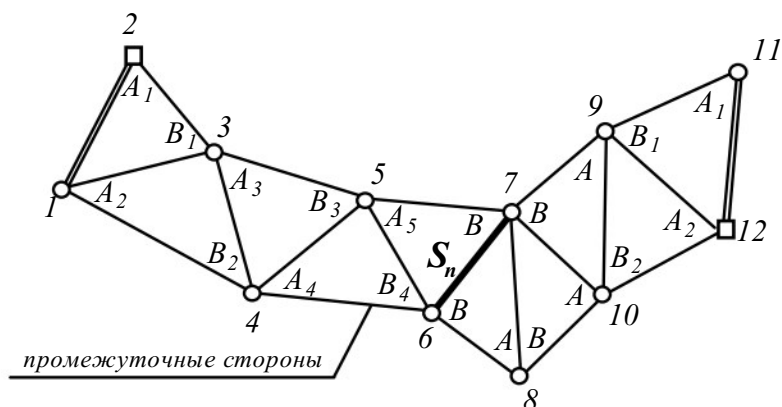
$$\frac{m_S}{S} = \frac{m_{lg S}}{M} = \frac{7,43}{0,434 \cdot 10^6} = \frac{1}{58412}$$

где:  $M$  – модуль перехода к десятичным логарифмам,  $M = 0,434 \cdot 10^6$ .

$$m_{lg S_{17-15}} = 1,7 \cdot m_\beta \sqrt{\frac{15 \cdot 1}{16} - 3 \frac{15^2(16-15)^2}{16(16^2+8)}} = 5,997$$

$$\frac{m_S}{S} = \frac{m_{lg S}}{M} = \frac{5,997}{0,434 \cdot 10^6} = \frac{1}{72370}$$

Для сети микротриангуляции «Жилкооперация»:  $N=10$ ; до стороны 6-7- $n=5$ ; до стороны 12-9- $n=9$  (рис.3).



**Рис. 3.** Схема к определению погрешности логарифма «слабой» стороны 6-7 в сети микротриангуляции «Жилкооперация»

Погрешность логарифма сторон

$$m_{lg S_{6-7}} = 1,7 \cdot 4'' \sqrt{\frac{5(10-5)}{10} - 3 \frac{5^2(10-5)^2}{10(10^2+8)}} = 5,943$$

$$\frac{m_{S_{6-7}}}{S_{6-7}} = \frac{m_{lg S_{6-7}}}{M} = \frac{5,943}{0,434 \cdot 10^6} = \frac{1}{73024}$$

$$m_{lg S_{12-9}} = 1,7 \cdot 4'' \sqrt{\frac{9(10-9)}{10} - 3 \frac{9^2(10-9)^2}{10(10^2+8)}} = 5,587$$

$$\frac{m_{lg S_{12-9}}}{S_{12-9}} = \frac{m_{lg S_{12-9}}}{M} = \frac{5,587}{0,434 \cdot 10^6} = \frac{1}{77683}$$

Погрешность ориентирования стороны относительно исходной (сеть микротриангуляции "Судженская", (см.рис.2)

$$m_{\alpha_{8-10}} = 0,8 m_\beta \sqrt{\frac{n(N-n)}{N} - 3 \frac{n^2(N-n)^2}{N(N^2+8)}} =$$

$$= 0,8 \cdot 4'' \sqrt{\frac{6(16-6)}{16} - 3 \frac{6^2(16-6)^2}{16(16^2+8)}} = \pm 3,5''$$

$$m_{\alpha_{17-15}} = 0,8 \cdot 4'' \sqrt{\frac{15 \cdot 1}{16} - 3 \frac{15^2 \cdot 1^2}{16 \cdot 264}} = \pm 2,8''$$

Погрешность ориентирования стороны относительно исходной (сеть микротриангуляции "Жилкооперация" (см. рис.3):

$$m_{\alpha_{6-7}} = 2,80'' , m_{\alpha_{12-9}} = 1,77''$$

Погрешности положения пункта относительно исходного (сеть микротриангуляции "Судженская")

$$M_{o10} = \frac{L\sqrt{2} \cdot m_\beta}{17 \cdot \rho} \sqrt{\frac{N^2 + N + 15}{N-1}} =$$

$$= \frac{857,16 \cdot \sqrt{2} \cdot 4}{17 \cdot 206265} \sqrt{\frac{16^2 + 16 + 15}{15}} = 0,006 \text{ м} = 6 \text{ мм},$$

$$M_{o15} = \frac{1864,32 \cdot \sqrt{2} \cdot 4}{17 \cdot 206265} \sqrt{\frac{16^2 + 16 + 15}{15}} = 0,013 \text{ м} = 13 \text{ мм}.$$

Погрешность положения пунктов относительно исходного в сети микротриангуляции "Жилкоопера-

## МАРКШЕЙДЕРСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

ция”

$$M_{o6} = \frac{580,36 \cdot \sqrt{2} \cdot 4}{17 \cdot 206265} \sqrt{\frac{10^2 + 10 + 15}{9}} = 0,003 \text{ м} = 3 \text{ мм},$$

$$M_{o11} = \frac{714,29 \cdot \sqrt{2} \cdot 4}{17 \cdot 206265} \sqrt{\frac{10^2 + 10 + 15}{9}} = 0,004 \text{ м} = 4 \text{ мм}.$$

Расчет среднеквадратических погрешностей параметров сетей микротриангуляции, опирающихся на две твердые стороны (рис. 1, б).

Цепочка треугольников в сети микротриангуляции “Судженская”, уравненная за условия фигур, опирается на исходные стороны 1-2 и о.п.1-15.

Относительная погрешность стороны в слабом месте (сторона 8-10) определится по формуле [2]

$$\left(\frac{m_s}{S}\right)^2 = \left(\frac{m_b}{b}\right)^2 + \left(\frac{m_\beta}{\rho}\right)^2 \cdot \frac{2}{3} \sum (ctg^2 A_i + ctg^2 B_i + ctg A_i \cdot ctg B_i),$$

где:  $\frac{m_b}{b}$  – относительная погрешность исходной стороны,

$m_\beta$  – погрешность измерения угла,  $A_i, B_i$  – углы, участвующие в вычислении стороны треугольника с номером «i».

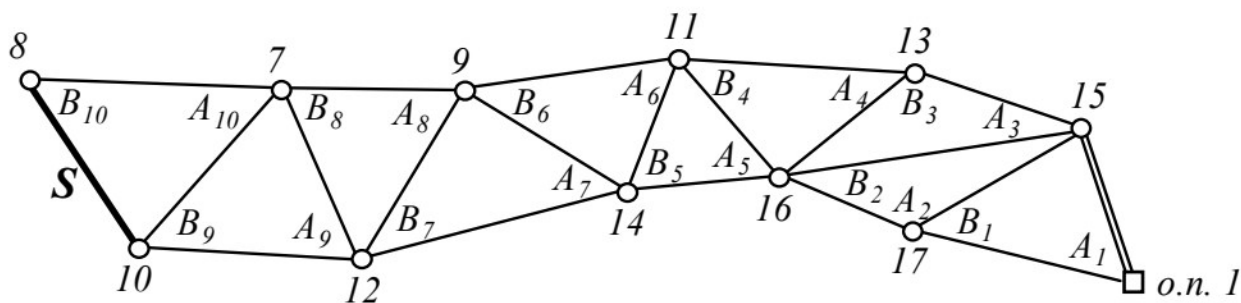
Возможно вычисление по логарифмической формуле

$$m_{lg S_i}^2 = m_{lg b}^2 + \frac{2}{3} m_\beta^2 \sum R,$$

где:  $R$  – выбираем из специальных таблиц [1] по значению углов в треугольнике  $A_i$  и  $B_i$ .

Если от двух исходных сторон оценивается сторона в середине цепочки, ошибка логарифма этой стороны определится по формуле

$$m_{lg S} = \frac{m_{lg S_1} \cdot m_{lg S_2}}{\sqrt{m_{lg S_1}^2 + m_{lg S_2}^2}},$$



**Рис. 4.** Схема к повторному определению погрешности логарифма «слабой» стороны 8-10 в сети микротриангуляции «Судженская»

Установим ошибку логарифма стороны 8-10, исходя из формулы

$$m_{lg S} = \frac{m_{lg S_1} \cdot m_{lg S_2}}{\sqrt{m_{lg S_1}^2 + m_{lg S_2}^2}},$$

$$m_{lg S_{8-10}} = \frac{19,5313 \cdot 27,8593}{\sqrt{381,4718 + 776,1385}} = 15,9926,$$

где:  $m_{lg S_1}$  – погрешность логарифма от одной исходной стороны,  $m_{lg S_2}$  – погрешность логарифма от другой исходной стороны.

Углы  $A_i$  и  $B_i$  выбирались из ведомостей результатов измерений в соответствии со схемами, приведенными на рис. 2,3 и суммарное значение  $R$  (в единицах шестого знака логарифма) составило- 33.

В соответствии с фактической точностью линейных измерений принимаем относительную погрешность исходной стороны не более 1:80000, т.е.

$$\frac{m_b}{b} = \frac{1}{80000}, \text{ тогда } m_{lg b} = \left(\frac{m_b}{b}\right) \cdot M,$$

где:  $M = 0,4343 \cdot 10^6$ ;  $m_{lg b} = 5,4288$ .

Исходная сторона может быть определена в два – три раза точнее.

При принятых значениях  $m_{lg b}, m_\beta, \sum R$ :

$$m_{lg S_{8-10}}^2 = (5,4288)^2 + \frac{2}{3} \cdot 4^2 \cdot 33 = 381,4718,$$

$$m_{lg S_{8-10}} = 19,5313; \quad \frac{m_s}{S} = \frac{1}{22236}.$$

Относительную погрешность стороны 8-10 от исходной стороны о.п.1-15 определим в соответствии со схемой (рис. 4). При относительной погрешности исходной стороны 1:80000 и суммарного значения  $R=70$  (в единицах шестого знака логарифма) погрешность логарифма “слабой” стороны составит

$$m_{lg S_{8-10}}^2 = (5,4288)^2 + \frac{2}{3} \cdot 4^2 \cdot 70 = 776,1385,$$

$$m_{lg S_{8-10}} = 27,8593, \quad \frac{m_s}{S} = \frac{1}{15593}.$$

$$\frac{m_s}{S} = \frac{1}{27156}.$$

Погрешность ориентирования “слабой” стороны относительно исходной определяется по формуле

$$m_\alpha = \sqrt{m_{\alpha_0}^2 + \frac{2}{3} \cdot m_\beta^2 \cdot K},$$

где:  $K$  – число сторон, участвующих в передаче ази-



## МАРКШЕЙДЕРСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

мута от исходной стороны до искомой;  $m_{\alpha_0}$  – погрешность ориентирования исходной стороны.

В локальных сетях  $m_{\alpha_0} = 0$  [3], тогда

$$m'_{\alpha_{8-10}} = \sqrt{\frac{2}{3} \cdot 4^2 \cdot 5} = 7'' ,$$

от исходной стороны о.п.1-15

$$m''_{\alpha_{8-10}} = \sqrt{\frac{2}{3} \cdot 4^2 \cdot 9} = 10'' ,$$

$$m_{\alpha_{8-10}} = \frac{m'_{\alpha_{8-10}} \cdot m''_{\alpha_{8-10}}}{\sqrt{(m'_{\alpha_{8-10}})^2 + (m''_{\alpha_{8-10}})^2}} = \frac{7 \cdot 10}{\sqrt{7^2 + 10^2}} = 6'' .$$

Общий сдвиг конечной точки в цепочке (пункт 15) определяется

$$M_0 = L \sqrt{\left(\frac{m_b}{b}\right)^2 + \left(\frac{m_{\alpha_0}}{\rho''}\right)^2 + (n+1) \left(\frac{m_\beta}{\rho''}\right)^2} ,$$

где:  $n=K/2$ –для четного числа промежуточных сторон в диагонали цепочки;  $n=(K-1)/2$  –для нечетного числа сторон;  $L$ –диагональ цепочки;  $K$ –число промежуточных сторон.

В данной сети  $L=1864,32$  м,  $K=8$ ;  $n=4$ ,

$$M_{0,15} = 1864,32 \sqrt{\left(\frac{1}{80000}\right)^2 + 5 \cdot \left(\frac{4}{206265}\right)^2} = 84 \text{ мм.}$$

Для точки 10:  $L=857,16$ м;  $K=3$ ;  $n=1$ ;

$$M_{0,10} = 857,16 \sqrt{\left(\frac{1}{80000}\right)^2 + 2 \cdot \left(\frac{4}{206265}\right)^2} = 26 .$$

Результаты представлены в табл. 1.

Аналогичные расчеты выполнены для сети микротриангуляции “Жилкооперация”. За исходные стороны приняты стороны 2-1 и 12-11; “слабая” сторона 6-7(см.рис.3).

Результаты представлены в табл.1.

Погрешность во взаимном положении соседних пунктов может быть определена по формуле [3]

$$m_{ВП}^2 = m_S^2 + \frac{m_\alpha^2}{\rho^2} \cdot S^2 ,$$

где:  $m_S$  – погрешность в длине “слабой” стороны;  $m_\alpha$  – погрешность ориентирования “слабой” стороны относительно исходной;  $S$  – длина слабой стороны.

Для сети микротриангуляции “Судженская”

$$m_S = 0,009 \text{ м, } m_\alpha = 6'' , S = 242,86 \text{ м,}$$

$$m_{ВП}^2 = 0,009^2 + \frac{6^2}{206265^2} \cdot 242,86^2 = 1,3 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2 ,$$

$$m_{ВП} = 0,011 \text{ м} = 11 \text{ мм.}$$

Для сети микротриангуляции “Жилкооперация”

$$m_S = 0,006 \text{ м, } m_\alpha = 4'' , S = 203,222 \text{ м,}$$

$$m_{ВП}^2 = 0,006^2 + \frac{4^2}{206265^2} \cdot 203,222^2 = 4,6 \cdot 10^{-5} \text{ м}^2 ,$$

$$m_{ВП} = 6,8 \cdot 10^{-3} \text{ м} = 7 \text{ мм.}$$

Результаты представлены в табл.1.

Таблица 1

**Оценка точности элементов сети микротриангуляции (цепочка треугольников между твердыми сторонами, уравненная за условия фигур)**

Определяемые параметры	Сеть микротриангуляции “Судженская”			Сеть микротриангуляции “Жилкооперация”		
	Сторона	Пункты		Сторона	Пункты	
	8-10	10	15	6-7	6	11
Погрешность логарифма стороны	16,0			11,9		
Относительная погрешность длины стороны	1:27200			1:36500		
Погрешность ориентирования стороны относительно исходной	6''			4''		
Погрешность положения пункта относительно исходного, мм		26	84		17	26
Погрешность положения пункта относительно исходного, мм		11			7	

Свободная цепочка треугольников (рис. 1, в)

При свободной цепочке треугольников (уравненной за условия фигур) (см.рис.1, в) погрешность положения конечной точки ходовой линии без учета ошибок исходных данных определится по формуле

$$M_0 = L \frac{m_\beta}{\rho} \sqrt{\frac{11 \cdot n + 13,5}{18}} ,$$

для сети микротриангуляции “Судженская”

$$L_{15} = 1864,32 \text{ м; } m_\beta = 4'' , K=8; n=4;$$

$$M_{0,15} = 1864,32 \cdot \frac{4}{206265} \sqrt{\frac{11 \cdot 4 + 13,5}{18}} = 0,0646 \text{ м} = 65 \text{ мм,}$$

для сети микротриангуляции “Жилкооперация”

$$L_{11} = 714,29 \text{ м; } m_\beta = 4'' ; K=5; n = \frac{k-1}{2} = 2;$$

$$M_{0,11} = 714,29 \frac{4}{206265} \sqrt{\frac{11 \cdot 2 + 13,5}{18}} = 0,019 \text{ м} = 19 \text{ мм.}$$

Анализ развития возможных схем координатной

## МАРКШЕЙДЕРСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

привязки сетей микротриангуляции на геодинамическом полигоне (см.рис.1) показал, что лучшие результаты имеем при цепочке треугольников между двумя твердыми пунктами (уровненных за условие фигур).

Относительная погрешность длины “слабой” стороны 1:58000 – в сети микротриангуляции “Судженская” и 1:73000 – в сети микротриангуляции “Жилкооперация”; погрешность ориентирования “слабой” стороны относительно исходной: 3,26” – в сетях микротриангуляции “Судженская” и 3,27” – в сетях микротриангуляции “Жилкооперация”; погрешность положения “слабого” пункта относительно исходного составила соответственно 6,0 и 3,0 мм. Предельная погрешность положения “слабого” пункта относительно исходного не превысит соответственно 15,0 и 8,0 мм.

Безусловно, наименее удачной схемой является свободная цепочка треугольников, уравненная за условия фигур. Для указанной схемы погрешность положения конечной точки ходовой линии без учета ошибок исходных данных составляет: 19 мм – для условий сети микротриангуляции “Жилкооперация” и 65 мм – для условий сети микротриангуляции “Судженская”. Для достижения требуемой точности координирования сети “Судженская” в её наиболее «слабых» узлах в рассматриваемой схеме потребуется существенно повысить точность угловых наблюдений в сети, доведя их до норм, предусмотренных для триангуля-

ции III класса. По условиям трудоемкости мониторинговых работ эта схема, безусловно, является нерациональной.

С учетом установленных количественных соотношений погрешностей определения координат при рассмотренных типовых вариантах координатной привязки сетей микротриангуляции разработаны комбинированные схемы привязки, обеспечивающие не только требуемое качество наблюдений, но и оптимальное соотношение достигаемой точности и трудоемкости дополнительно проводимых серий GPS-наблюдений.

### Литература

1. Справочник геодезиста: В 2кн. Кн.1/Под ред. В.Д.Большакова, Г.П.Левчука.- 3-е изд., перераб. и доп.-М.:Недра, 1985.-440с.
2. Бузук Р.В. Маркшейдерские опорные геодезические сети: Учеб. пособие /Кузбасс. гос. техн. ун-т. – Кемерово, 2000.-287с.
3. Справочное руководство по инженерно-геодезическим работам /Под ред. В.Д.Большакова, Г.П.Левчука.- М.:Недра, 1980.-781с.
4. Инструкция по производству маркшейдерских работ: Утв. Госгортехнадзором СССР 20.02.85- М.: Недра, 1987.-240с.

*Александр Николаевич Поляков, канд.техн.наук; Галина Сергеевна Головкина, канд.техн.наук; Иван Иванович Алешин, инж. тел.8-(384)-258-72-52*

Федеральное государственное унитарное предприятие  
**«Государственный научно-исследовательский, проектный и конструкторский институт горного дела и металлургии цветных металлов»**  
**ФГУП «Гипроцветмет»**

**ГОТОВ ВЫПОЛНИТЬ:**

**В области горного дела и обогащения:**

- комплексное проектирование строительства новых, расширения, реконструкции, технического перевооружения и капитального ремонта действующих производств по добыче и переработке руд цветных и драгоценных металлов;
- научно-исследовательские работы в области геологии, геологоразведочного дела, добычи и переработки руд месторождений цветных металлов, с целью развития минерально-сырьевой базы горнодобывающих производств.

**В области металлургии:**

- строительство новых, расширение, реконструкции действующих предприятий, с переводом их на новые непрерывные технологические процессы.

**В области экологии:**

- проектирование производства по переработке бытовых и производственных отходов;
- разработка специальных разделов проектов по охране окружающей среды.

**ГОТОВ ОСУЩЕСТВИТЬ:**

- вневедомственную государственную экспертизу проектно-сметной документации и экспертизу промышленной безопасности опасных производственных объектов;
- комплектацию оборудования и разработку тендерной документации.

**Наш адрес : 129515 г. Москва, а/я 51, ул. Академика Королева, 13  
 тел.: (095)217-34-81 факс: (095) 216-95-55 e-mail: metago@online.ru**

## ПРИНЦИПИАЛЬНЫЕ ПОДХОДЫ К СТРУКТУРНОМУ АНАЛИЗУ ФУНКЦИЙ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ГОРНО-ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПОРОД ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ ИХ ИНВАРИАНТНЫХ СВОЙСТВ

При изучении распределений деформационных, трещинообразовательных и квалиметрических показателей горных пород выявляется общая тенденция периодического закономерного проявления этих значений показателей в различных литотипах горных пород. Такого рода закономерности реализуются либо непосредственно в пространстве через повторения характерных распределений с определенным интервалом, либо косвенно, если имеем дело с распределением квалиметрических показателей. Исследования закономерностей распределения различных горно-геометрических показателей и процессов сдвижения горных пород показывают, что породы проявляют свойства макроструктурной повторяемости, а именно: при изгибе слои разбиваются трещинами на блоки определенных размеров. При изучении распределения трещин и их параметров также наблюдается тенденция их проявления через определенные структурные образования (интервалы). Исходя из того, что структурный фактор непосредственно или косвенно присутствует в числе других влияющих факторов в получаемых функциях распределения показателей, предлагается выделить его через анализ этих функций на предмет выявления их инвариантных свойств. Выявленная инвариантность функций будет являться инвариантностью изучаемых свойств и распределений показателей, отражением структурных особенностей строения изучаемых пород. Принципиально исследования на структурную инвариантность можно провести следующим образом.

Если функция  $y=f(x)$  в заданном интервале ее исследования  $[a; b]$  непрерывна и имеет непрерывную производную в этом интервале, то существует число  $c$  между  $a$  и  $b$

$$\frac{f(b) - f(a)}{b - a} = f'(c). \quad (1)$$

В нашем случае в формуле (1)  $(b-a)$  есть интервал, на котором, например, получен наклон  $(i)$ , который является первой производной от оседания [1]. Если брать из области геометризации недр, то  $(b-a)$  в формуле (1) – это интервал опробования на предмет изучения распределения какого-либо квалиметрического показателя [2]. Выражение (1) в других обозначениях, полагая  $b-a=h$  или  $b=a+h$ :

$$\frac{f(a+h) - f(a)}{h} = f'(a + \delta h). \quad (2)$$

В формуле (2) через  $\delta$  обозначено некоторое число, заключенное между 0 и 1.

Геометрический смысл вышеизложенного заключается в следующем. Во-первых, выражения (1) и (2) – это первая производная, следовательно, равная при каждом значении  $x$  пределу отношения приращення функции  $\Delta y$  к соответствующему приращению аргумента  $\Delta x$ , когда  $\Delta x$  стремится к нулю:

гумента  $\Delta x$ , когда  $\Delta x$  стремится к нулю:

$$f'(x) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x + \Delta x) - f(x)}{\Delta x}. \quad (3)$$

А это есть  $f'(x) = \operatorname{tg} \alpha$ , где:  $\alpha$  – угол между осью  $Ox$  и касательной к кривой в рассматриваемой точке, отсчитываемый от положительного направления оси  $Ox$  (рис.1).

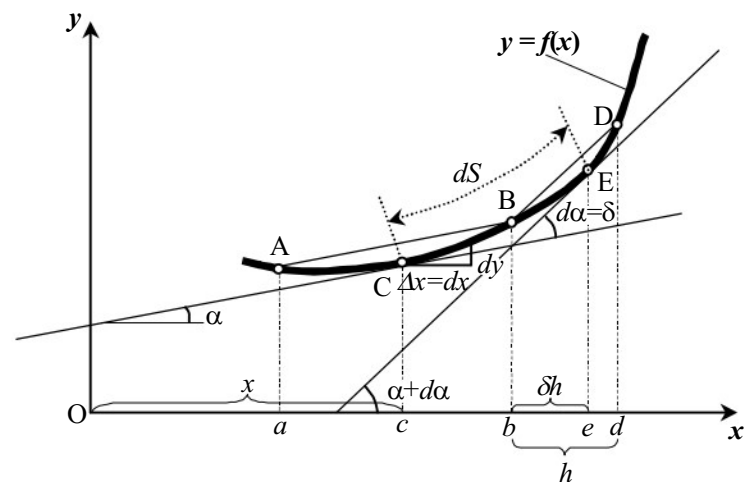


Рис. 1 Получение кривизны кривой  $y = f(x)$  через вторую производную от этой функции

Во-вторых, если кривая  $y=f(x)$  непрерывна и имеет непрерывно изменяющуюся наклон касательную в промежутке  $AB$ , то между  $A$  и  $B$  существует такая точка  $C$  кривой, что касательная к ней параллельна хорде  $AB$  (рис. 1).

Понятие первой производной в такой интерпретации принципиально важно при проведении исследований и получении результатов в виде различных зависимостей. При изучении процессов сдвижения горных пород и распределений квалиметрических и геотехнологических характеристик пород, при геометризации недр получают эмпирические функции распределений, отличающиеся от теоретических тем, что функция  $y=f(x)$  представлена в виде набора взаимосвязанных хорд  $AB, BD \dots$  (см. рис.1). Анализируя такие эмпирические зависимости через первые производные, можно получить касательные в точках по вышеприведенным формулам. Изменение наклона этих касательных будет характеризовать изменение степени изгиба теоретической функции  $y=f(x)$  в отдельных точках, частота которых определяется интервалом измерения величин сдвижений и деформаций толщи, либо интервалом опробования при геометризации месторождений.

Развивая и обобщая вышеизложенное и согласно теореме Тейлора [3], для рассматриваемой функции  $y=f(x)$  в интервале  $[a, a+h]$ , если эта функция непрерывна и имеет непрерывные производные от пер-

вой до  $n$ -ой включительно, то справедливо равенство

$$f(a+h) = f(a) + \frac{h}{1!} f'(a) + \frac{h^2}{2!} f''(a) + \dots + \frac{h^{n-1}}{(n-1)!} f^{(n-1)}(a) + \frac{h^n}{n!} f^n(a+\delta h) \quad (4)$$

где:  $\delta$  - некоторое число, заключенное между 0 и 1 ( $0 < \delta < 1$ ).

Формула (4) замечательна тем, что в ее состав входит интервал (аргумента)  $h$ , сама функция и первая, вторая и т.д. производные от этой функции. Для дальнейшего анализа на предмет инвариантности характерных параметров при изменении величины  $h$  рассматриваемой здесь функции  $y=f(x)$ , достаточно ограничиться второй производной, т.е. рассматривать функцию

$$f(a+h) = f(a) + \frac{h}{1!} f'(a) + \frac{h^2}{2!} f''(a). \quad (5)$$

Это целесообразно сделать по причине того, что исследуемые статистико-вероятностные модели (зависимости) при геометризации недр, как впрочем и в области изучения процессов сдвижений и деформаций горных пород, в большинстве случаев имеют вид степенной функции типа  $y=ax^n$  ( $n$  – целое число,  $n=2, 3, 4, \dots$ ), либо трансцендентных функций, таких как показательные функции  $y=ae^{bx}$ ,  $y=a^{bx}$ , логарифмические функции  $y=algbx$ , тригонометрические функции под знаком  $\sin, \cos, \sec, \csc$ . А в этих случаях либо третья производная обращается в ноль, либо (это касается трансцендентных функций) ядро функции не меняется, или, начиная с третьей производной, повторяет ядро первой производной и т.д., либо обращаются в гиперболическую функцию порядка  $n$  ( $n=1, 2, 3, \dots$ ).

Входящие в формулы (4) и (5) вторые производные представляют собой кривизну функции  $y=f(x)$ . Кривизна характеризует отклонения кривой (в малой ее части) от прямой линии (рис.1)

$$k = \lim_{DE \rightarrow 0} \left| \frac{\Delta y}{\Delta s} \right| = \left| \frac{dy}{ds} \right|. \quad (6)$$

Кривизну кривой в точке В (см.рис.1) еще можно выразить как предел отношения разности углов наклона касательных в точках D и E к длине дуги DE, когда она стремится к нулю:

$$k = \lim_{\Delta s \rightarrow 0} \left| \frac{\delta}{\Delta s} \right| = \left| \frac{d\alpha}{ds} \right|. \quad (7)$$

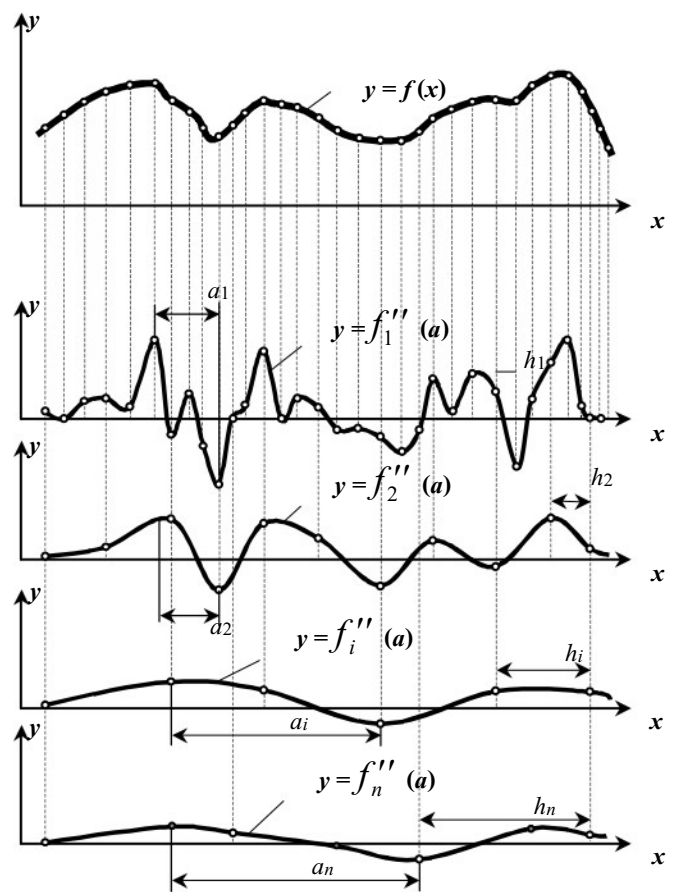
В маркшейдерском деле используется понятие кривизны кривой, исходя из того, что первая производная геометрически равна тангенсу угла наклона касательной к точке взятия первой производной. С учетом того, что технически тангенс угла наклона некоторой линии носит название наклона ( $i$ ), можно записать

$$K = \lim_{\Delta s \rightarrow 0} \frac{\text{tg}(\alpha + d\alpha) - \text{tg}\alpha}{\Delta s} = \lim_{\Delta s \rightarrow 0} \frac{(i + di) - i}{\Delta s} = \frac{di}{ds}. \quad (8)$$

Кривизна  $K$  имеет знак «+» или «-» в зависимо-

сти от знака предела в формулах (6), (7), (8). Знак  $K$  учитывает направление изгиба: выпуклая часть кривой относительно оси  $OX$  имеет  $K > 0$ , вогнутая часть кривой –  $K < 0$ . Таким образом, вторая производная по сути является набором отдельных участков кривых с положительной и отрицательной кривизной, а также участков с нулевой кривизной ( $K=0$ ). Наличие таких характерных участков является основанием для проведения структурного анализа функции второй производной, результаты которого в полной мере будут относиться и к исследуемой функции  $y=f(x)$ . Формула (8) более точно определяет кривизну в рассматриваемой точке кривой, поэтому для анализа на инвариантность вторая производная функции  $y=f(x)$  определялась через наклоны соответствующих касательных. Заметим, что эта формула широко используется для получения деформаций кривизны как второй производной от мульды оседаний при исследованиях процесса сдвижения горных пород. Это лишний раз подтверждает правомерность использования для анализа второй производной именно в такой интерпретации.

Для выявления инвариантных свойств рассматриваемой функции  $y=f(x)$  необходимо сначала получить семейство подобных функций  $f_1''(a), f_2''(a), \dots, f_n''(a)$  при интервалах между аргументами для первой функции  $h_1$ , для второй –  $h_2$ , для  $n$ -ой –  $h_n$ . При этом  $h_1 < h_2 < \dots < h_n$  (рис.2).



**Рис. 2. Схема структурного анализа функции  $y = f(x)$**

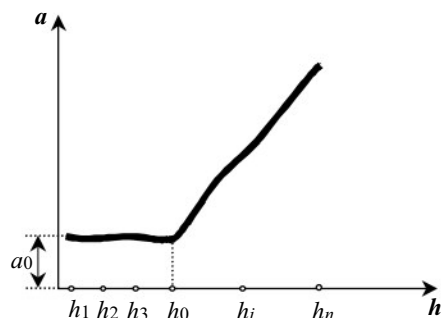
Такой подход обеспечивает подобие получаемых функций. Сами функции определялись из выражения (5), после соответствующих преобразований

$$f_i'' a = \frac{f_i' [(a + h_i) + \delta h_i]}{h_i} - \frac{f_i' (a + \delta h_i)}{h_i}, \quad (9)$$

где:  $i=1, 2, \dots, n$ ;  $\delta$  - некоторое число, заключенное между 0 и 1 ( $0 < \delta < 1$ ).

Структурно кривые вторых производных состоят, как уже было показано, из набора выпуклых и вогнутых участков кривых. Внутри этих участков можно найти точки с максимальной кривизной. Структурный анализ в этом случае заключается в выявлении характера изменения положения этих характерных точек в подобных функциях (см.рис.2) и определении характера этого изменения в зависимости от  $h_i$ .

На рис.3 показан конечный результат структурного анализа, представленного в виде типичной кривой зависимости  $a$  (расстояния между максимальными значениями кривизны) от  $h$ .



**Рис. 3. График зависимости величины структурного элемента  $a$  функции  $y=f(x)$  от интервала  $h$**

Из этого графика можно определить тот оптимальный интервал  $-h_0$ , до величины которого можно разряжать аргументы, сохраняя инвариантность подобных функций, полученных при интервалах меньших, чем оптимальный интервал. Индикатором того, что функции инвариантны, является постоянство структурных элементов кривых  $a_0$  (см.рис.3).

В отдельных случаях параметр  $a_0$ , помимо геометрического, может нести и физическую смысловую нагрузку [1]. Так при исследованиях деформационных свойств слоев горных пород постоянство  $a_0$  может означать, что периодически через интервалы  $a_0$  наблюдается концентрация структурных ослаблений в слое, и при его изгибе в местах структурных ослаблений образуются техногенные трещины, между которыми образуются блоки размером  $a_0$ .

## Литература

1. Гусев В.Н. Геомеханика процессов формирования техногенной структуры в слоях массива горных пород. Маркшейдерский вестник, 1996, №3, с.10-13.
2. Такранов Р.А., Шеремет А.Н. и др. Оптимизация изучения трещиноватости геологически однородных угленосных отложений. Маркшейдерский вестник, 2003, №2, с.67-72.
3. Бронштейн И.Н., Семендяев К.А. Справочник по математике. М.: Гос. Изд. Физико-математической литературы, 1962. 608 с.

*В.Н.Гусев, д-р техн. наук, профес., зав. кафедрой МД;  
А.Н.Шеремет, канд. техн. наук, доцент кафедры МД  
СПГГИ(ТУ)*

А.В.Загибалов

## ИЗУЧЕНИЕ ДОСТОВЕРНОСТИ ЗАПАСОВ РОССЫПИ ДЛЯ УСЛОВИЙ ДРАЖНОЙ ОТРАБОТКИ



Динамические изменения экономических условий отработки россыпных месторождений золота показали явное противоречие между установленными по принятым методикам показателями кондиций и фактической ценностью запасов россыпей с учетом текущих цен на ресурсы и конечную продукцию.

Вопросами расхождения подсчитанных запасов россыпных полезных ископаемых и добытыми из недр уделено значительное внимание в работах ученых и геологов-практиков Бабкина П.В., Власова А.С., Григоровского В.И., Чемезова В.В., Божинского А.Н, Скуратова В.И, Толпегина Ю.Г., Кавчика Б.К., Кретова Ф.В, Днепровского И.Ф, Гудкова

В.М., Фролова В.М., Шиманского А.А., Базанова Г.А., Шевелева В.В и др.

Многие исследователи считают, что причиной неподтверждения запасов при их добыче является значительная ошибка при ведении разведочных работ, вследствие чего запасы полезного ископаемого подсчитываются с ошибкой. Вопросы достоверности разведанных запасов путем сравнения данных разведки с результатами эксплуатации россыпей изучались ранее в работах Трушкова Ю.Н., Власова А.С., Хрипкова А.В, Шевцова Т.П., Лопушинского Б.Ф., Волошина П.Д. и др.

Изучением особенностей концентрации полезного ископаемого в пределах площади россыпного месторождения занимались такие ученые, как Флеров И.Б., Трофимов В.С., Нестеренко Г.В., Избеков Э.Д., и др.

Вопросам моделирования месторождений посвящены исследования таких видных ученых, как П.К. Соболевский, И.Н. Ушаков, В.А. Букринский, Д.А. Казаковский, П.А. Рыжов, В.М. Гудков, И.В. Францкий, В.И. Кузьмин, Г.А. Базанов, П.Л.Калистов, Д.Криге, Ж.Матерон, Четвериков Л.И. и др.

Наиболее сложные в геологическом отношении месторождения характеризуются неравномерным распределением металла. Здесь при общем постепенном снижении концентрации металла наблюдаются локальные повышения содержания, которые маскируют границу перехода пески-торфа и усложняют методику их оконтуривания. Если оконтуривание проводить только по промышленному минимуму, то значительная часть участков кондиционных песков останется за пределами балансовых контуров, что приведет к потерям части запасов.

Теоретические основы оценки целесообразности вовлечения в отработку запасов месторождений предполагают расчет показателей кондиций для месторождений на основе сопоставления ценности конечной продукции и затрат, необходимых для ее получения. Конкретная реализация этих основополагающих принципов заключалась в определении перечня показателей кондиционности для различных месторождений и составляющих затрат, учитываемых на различных этапах их освоения.

Многолетней разведкой и эксплуатацией Толгойтского месторождения россыпного золота установлено, что одним из наиболее слабо разработанных является вопрос о причинах расхождения разведочных и эксплуатационных данных россыпных месторождений. Сравнение запасов золота, подсчитанных по разведочным данным, с фактическими запасами, полученными в результате отработки месторождений, показывает, что в подавляющем большинстве расхождение значительное. Так, например, в последние годы на Толгойтском месторождении золота данные разведки существенно не подтверждались эксплуатацией и, несмотря на предпринятые меры, эта тенденция усиливается. Это можно видеть на рис. 1, построенному по значениям коэффициентов намыва (Кн).

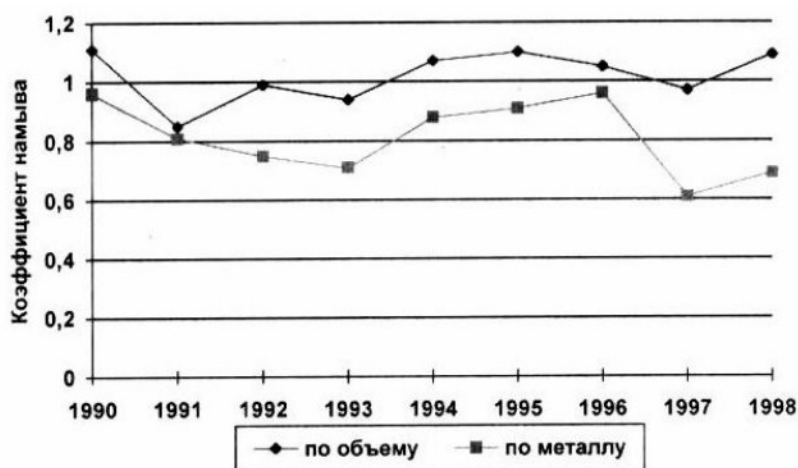


Рис. 1. График изменения коэффициентов намыва по годам

Как показывают приведенные данные, коэффи-

циенты по объему были положительными, а коэффициенты по металлам всегда были отрицательными. Это говорит о недостаточной достоверности определения содержания золота.

На эту изменчивость содержания золота влияют не только природные, но и технические, экономические, методические и организационные факторы.

По данным отработки различных месторождений Толгойтской группы дражным и отдельным способами выявлено, что при дражной отработке коэффициент намыва близок к 1 (рис. 2). При низком бортовом содержании, характерном для россыпей, разрабатываемых драгами, изменение среднего содержания незначительно или отсутствует, так как в контурах подсчитываемых запасов концентрации металла в промежутках между обогащенными участками несколько превышают бортовое содержание или близки к нему, и представительность опробования при разведке больше соответствует фактической.

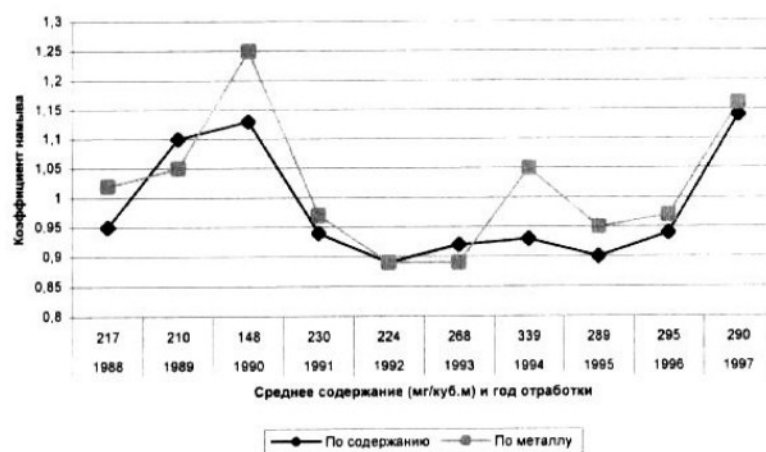


Рис. 2. График изменения коэффициента намыва при дражной отработке

На рис. 3 показан график изменения коэффициента намыва при отдельном способе отработки россыпей Толгойтской группы. Из графика видно, что среднее содержание металла при данном способе отработки в десятки раз превышает содержание при дражной отработке, но коэффициент намыва всегда меньше 1. Это связано с несоответствием представительности выявляемых при разведке уровней концентрации металла их фактическому распределению в россыпи или ее отдельной части.



Рис. 3. График изменения коэффициента намыва при отдельном способе добычи

При раздельном способе отработки бортовое содержание металла выше его концентрации в отложениях, находящихся между обогащенными участками. Разведочные выработки с содержанием металла ниже бортового частично или полностью исключаются из подсчета запасов, в связи с чем низкие содержания не учитываются, а среднее содержание по данным разведки получается завышенным.

Толгойтское месторождение разведывалось линейным методом с проходкой скважин ударно-канатного бурения. Однако при отработке не только месторождения Толгойта, но и ряда других россыпей Толгойтского района, разведанных скважинами ударно-канатного бурения, было установлено неподтверждение разведанных запасов, которое горняки обычно объясняют недостатками бурения. Иногда эти запасы компенсировались за счет законтурной добычи. Но поскольку некоторые объекты находились на грани промышленного, то неподтверждение запасов делало их отработку нерентабельной. Такие объекты списывались с баланса, а затраты на их освоение лишь в незначительной мере компенсировались добытым металлом.

Рассмотренные выше проблемы неподтверждения запасов в россыпи, влияния granulometрии золота, характера распределения металла и его вертикального запаса на риск подсчета запасов основывались на формальной математической модели россыпи. Решение этой задачи выполнено с использованием методов математического моделирования оконтуривания и подсчета запасов при различных геологических параметрах. При построении данной модели месторождения нами были использованы фактические материалы по разведке и отработке Толгойтского месторождения. При этом значение граничного (бортового) содержания оставалось постоянным, так как величина бортового содержания влияет на установление границ подсчетных блоков и запас металла в них. Изучению вопроса влияния бортового содержания на риск подсчета запасов и были посвящены следующие исследования. Принцип имитационной модели россыпи подробно описан в работе [3] и в рамках данной статьи не приводится.

Всего по результатам имитационного моделирования получено по 25 моделей россыпи для трех вариантов ситового размера золота (крупного, среднего и мелкого). Для оценки результатов моделирования и статистического сравнения полученных средних нами использовался критерий Стьюдента. При увеличении крупности золота от мелкого к среднему и далее к крупному соответственно уменьшается мощность песка. Расхождения между средними мощностями песков в зависимости от крупности золота носит закономерный характер, из чего можно сделать вывод, что крупность золота в россыпи в значительной мере является определяющей при выявлении продуктивного пласта россыпи при ее разведке и оконтуривании.

При увеличении крупности золота от мелкого к среднему и крупному, мощность торфа соответствен-

но увеличивается. Это и понятно, потому что мощность торфа + мощность песка есть величина постоянная. В нашем случае, при моделировании, мощность торфа зависит от мощности песка. А мощность песка, в свою очередь, при каждом «проигрывании» зависит от задаваемой крупности золота и бортового содержания. Соответственно, при увеличении мощности песка она уменьшается, а при уменьшении увеличивается, в сумме вместе с мощностью песка составляя постоянную величину – мощность горной массы.

При увеличении крупности золота среднее содержание увеличивается, при уменьшении – уменьшается. Вообще, по всему месторождению, участки увеличения среднего содержания напрямую связаны с участками обнаружения золотин крупных фракций, несмотря на то, что такие пробы были нивелированы.

Из результатов анализа итогов моделирования существенное расхождение между средними содержаниями наблюдается между средним - мелким и крупным – мелким золотом, и не наблюдается между крупным - средним золотом. Это можно объяснить тем, что медианные размеры крупного и среднего золота (3,7 и 2,2 мм соответственно) незначительно отличаются друг от друга. Медианные размеры среднего и мелкого (2,2 и 0,8 мм) и крупного и мелкого (3,7 и 0,8 мм) существенно различны, что и сказалось на средних содержаниях золота по линиям и их существенных различиях.

С целью анализа эффективности и целесообразности отработки запасов россыпных месторождений при действующих показателях кондиций для условий Толгойтского района проведена детальная технико-экономическая оценка вариантов разработки в различных горно-геологических условиях. Задача заключалась в выборе эффективности отработки месторождения, характеристики которого соответствовали значениям этих факторов при регламентации минимального промышленного содержания золота. Для принятых горно-геологических условий и технологических вариантов отработки по программе "Модель" оценивали эксплуатационные характеристики и, исходя из этого, выбирали оптимальное бортовое содержание по варианту отработки месторождения. Для определения оптимального варианта отработки месторождения по результатам моделирования были изучены основные параметры россыпи при различных бортовых содержаниях: объемы торфов и песков, средние содержания в целом по месторождению, запасы металла по россыпи.

По результатам моделирования выявлены следующие закономерности.

Объем торфов и объем песков почти линейно зависят от принимаемых вариантов бортового содержания золота. Максимум своих значений они достигают при минимальном бортовом содержании  $C_{\text{борт.}}=0,06 \text{ г/м}^3$  и, соответственно, минимум значений принимает при  $C_{\text{борт.}}=0,26 \text{ г/м}^3$ . Это объясняется тем, что при увеличении бортового содержания часть зо-

лотоносного пласта, не достигшая  $C_{\text{борт.}}$ , списывается в забалансовый запас, в конечном итоге снижая мощность и объем песков. А вот объемы торфов уменьшаются за счет снижения площадей блоков, хотя при этом и увеличивается мощность торфов за счет увеличения мощности пустых прослоев и отнесения исключенных из контура песков во вскрышу. Это объясняется тем, что увеличение мощности торфов измеряется в пределах 1-2 м, когда уменьшение ширины блока или площади блока исчисляется десятками метров.

Среднее содержание увеличивается, что объясняется уменьшением мощности песков. Ведь при ка-

ждом увеличении бортового содержания какая-то бедная часть песка, не отвечающая новому  $C_{\text{борт.}}$  остается за контуром балансового запаса. И в блоке остаются только богатые участки с высокими содержаниями золота. Запас металла также увеличивается. Максимум запасов достигается при  $C_{\text{борт.}}=0,16 \text{ г/м}^3$  и минимум – при  $C_{\text{борт.}}=0,21 \text{ г/м}^3$ . Поведение кривой изменения запасов, в основном, диктуется кривой изменения объемов песков.

Для условий дражной разработки подсчитаны основные финансово-экономические показатели при бортовых содержаниях от 0,04 до 0,30  $\text{г/м}^3$  (табл.1).

### Финансово-экономические показатели при разработке дражным способом

Таблица 1

Бортовое содержание	Стоимость товарной продукции, у.е.	Срок отработки	Чистый поток реальных денег (NCF)	Чистый дисконтированный доход (NPV)	Индекс рентабельности (PI)	Внутренняя норма доходности (IRR)	Срок окупаемости
0,01	117005700	16	38525548	-6052940	0,70	9,0	8,6
0,04	116553470	14	40325623	-4003112	0,80	10,8	7,6
0,06	116050365	13	41179529	-2799843	0,86	12,1	6,4
0,08	115296090	12	42076651	-1343181	0,93	13,6	5,7
0,10	114544571	11	43765415	-142171	0,99	14,8	5,3
0,16	111985264	10	44356743	1988422	1,10	17,7	4,5
0,20	109705861	9	44550946	3487408	1,17	19,6	4,0
0,25	106987710	8	44126043	4174230	1,21	21,0	3,8
0,30	103435414	7	43757375	5562613	1,28	23,3	3,3

В первых 5-ти вариантах оконтуривания чистый дисконтированный доход отрицательный, индекс рентабельности меньше единицы, внутренняя норма доходности меньше предельной ставки, и, следовательно, разработка месторождения дражным способом невыгодна, и эти проекты исключаются из дальнейшего рассмотрения.

Начиная с 6-го варианта, при бортовом содержании  $0,16 \text{ г/м}^3$  проекты являются жизнеспособными, а разработка дражным способом – рентабельной. С точки зрения полноты выемки и наиболее максимального и рационального извлечения из недр запасов следует выбрать вариант оконтуривания при бортовом содержании  $0,16 \text{ г/м}^3$ .

### Литература

1. Базанов Г.А., Загибалов А.В. Влияние грану-

лометрии золота на точность разведки россыпей// Проблемные вопросы регионального освоения минерально-сырьевых ресурсов Сибири: Материалы региональной научно-технической конференции. - Иркутск, 1995.

2. Загибалов А.В., Ёндон Г. О причине неподтверждения запасов золота на примере россыпных месторождений Толгойта//Горный журнал, -Улан-Батор, 2001, №3.

3. Загибалов А.В., Г.Ёндон, И.Н.Чернова. Оценка качества подсчета запасов россыпи с применением методов математического моделирования//Маркшейдерский вестник, - М., 2002, №4.

4. Методика разведки россыпей золота и платиноидов. Под ред. И.Б.Флерова и В.И.Куторгина //Центр. науч.- исслед. геол. развед. ин-т цвет. и благ.мет. ЦНИГРИ.-М., 1992.

*А.В.Загибалов, канд.геол.-минер.наук, зав.каф. МДиг (Иркутский государственный технический университет)*



## О ДОСТОВЕРНОСТИ ГЕОМЕТРИЗАЦИИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ ПО ДАННЫМ ОПРОБОВАНИЯ



Одной из главных задач геометризации месторождений полезных ископаемых является их надежное оконтуривание. Наиболее актуальным представляется решение вопроса о необходимой точности установления контуров в области геологоразведочных работ, для тех их стадий, когда возникает задача определения мощности залежи, а также ее границ, в

пределах которых целесообразно вести эксплуатационные работы по извлечению полезного ископаемого. Здесь наиболее примечательными являются рудные месторождения, которые зачастую не имеют четких границ распространения полезного компонента, контур их проводится по косвенным данным – по результатам опробования с учетом существующих в настоящее время кондиций. Таким образом, решаются задачи подсчета общего количества запасов руды и определения их пространственной локализации.

Далее рассматриваются вопросы определения погрешностей положения границ рудных тел, возникающих при установлении контура в отдельных разведочных пересечениях в связи с наличием погрешностей опробования и обусловленных конечными размерами проб, а также при линейной интерполяции между разведочными пересечениями.

**1. Зависимость погрешности оконтуривания от погрешности опробования.** При разведке рудных месторождений мощность залежи при отсутствии визуальных границ оруденения определяется в результате оконтуривания по значениям содержания полезного компонента. В этом случае мощность может быть определена недостоверно в силу несовпадения результатов опробования со значением “истинного” содержания или линии тренда в точке опробования, что может быть обусловлено наличием микронеоднородностей в строении тела полезного ископаемого, локальными размерами проб или случайными погрешностями, сопутствующими их обработке и химическому анализу [2]. В связи с этим целесообразно исследовать зависимость

$$\sigma_k = f\left(\sigma_c, \frac{dx}{dc}\right),$$

где:  $\sigma_k$  – погрешность оконтуривания,  $\sigma_c$  – погрешность опробования,  $\frac{dx}{dc}$  – обратная величина градиента содержания по оси  $x$ , соответствует котангенсу угла наклона  $\alpha$  тренда содержаний (рис.1). Теоретический вывод данной зависимости возможно сделать при принятии следующих ограничений. Допустим, линия закономерного изменения содержаний представлена прямой  $cd$  (см.рис.1), а результаты опробования

осложнены шумом в виде случайных чисел, равномерно расположенных на интервале длиной  $b$ . В связи с этим положение контура также является случайной величиной, распределенной на отрезке  $a$ . Положение контура в точке  $x$  соответствует той ситуации, когда все пробы справа от  $x$  покажут содержания, большие по сравнению с  $C_0$  (горизонтальная линия на рис. 1), а находящиеся слева от  $x$  – меньшие, чем  $C_0$ . Один из таких случаев демонстрирует ломаная линия, изображенная на рисунке.

Вероятность местоположения контура в точке  $x$  будет пропорциональна выражению  $\frac{a! a!}{x! (a-x)!}$ , что,

в свою очередь, без учета констант, соответствует биномиальному распределению вероятностей получения  $k$  случайных величин из общего числа  $n$  с вероятностью одного исхода  $p=0,5$  [7]

$$p(k) = C_n^k p^k (1-p)^{n-k} = C_n^k p^n,$$

где:  $C_n^k = \frac{n!}{k!(n-k)!}$ .

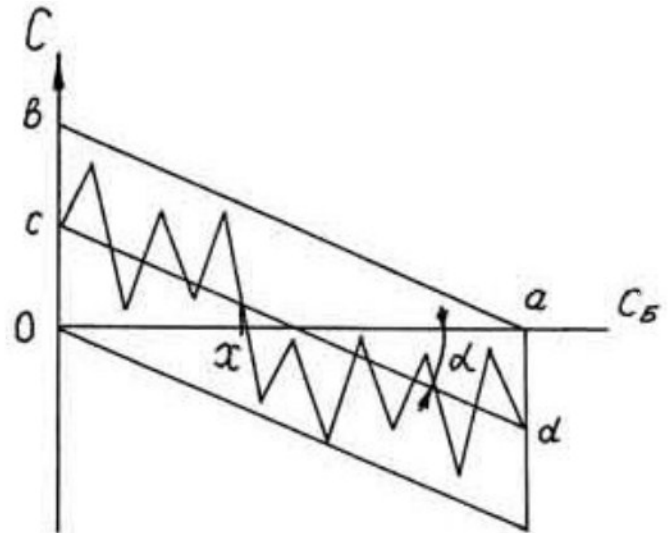


Рис. 1. К определению связи погрешности оконтуривания с погрешностью опробования

Здесь подразумевается, что  $n$  и  $k$  связаны с величинами отрезков  $a$  и  $x$  следующими соотношениями:  $n = \frac{a}{l}$  и  $k = \frac{x}{l}$ , где  $l$  – расстояние между центрами смежных проб. Математическое ожидание данного распределения равно  $M_x = np = 0,5n$  и приходится на центр отрезка  $a$  или на точку пересечения тренда  $cd$  и линии  $C_0$ , что отвечает принятым допущениям (т.е. распределение симметрично). Дисперсия местоположения контура

$$\sigma_k^2 = np(1-p) = n \cdot 0,5 \cdot (1-0,5) = 0,25 \frac{a}{l}.$$

Поскольку содержания зашумлены равномерно

распределенными случайными числами, то  $\sigma_c = \frac{b}{2\sqrt{3}}$ , и в результате при  $a = b \frac{dx}{dc}$  получим

$$\sigma_k^2 = \frac{\sqrt{3}}{2l} \sigma_c \frac{dx}{dc}. \quad (1)$$

Здесь погрешность оконтуривания выражена безразмерной величиной, т.е. количеством интервалов опробования. Чтобы получить значение стандартного отклонения контура в метрах, необходимо дисперсию  $\sigma_k^2$  умножить на  $l^2$  и извлечь квадратный корень.

При наличии шума в виде нормально распределенных случайных чисел и линейного тренда можно также предложить теоретический вывод, основывающийся на следующих предположениях. Допустим, контур рудного тела проводится в некоторой точке  $u$  при условиях, если некоторое количество проб  $m$  показало содержания выше бортового, и такое же количество – ниже бортового. Тогда вероятность местоположения контура в точке при градиенте содержания, равном единице, и нормальном нормированном шуме (с дисперсией, равной единице) будет пропорциональна  $(\Phi(1-\Phi))^m$ , где  $\Phi$  – интегральная функция нормального распределения.

При том, что величина  $\Phi$  связана с функцией ошибок Гаусса  $erf(x)$  следующим соотношением [3]

$$\Phi(u) = \frac{1}{2} + \frac{1}{2} erf(x),$$

где  $x = \frac{u}{\sqrt{2}}$ , будет выполняться следующее равенство

$$\Phi(1-\Phi) = \frac{1}{4} (1 - erf^2(x)).$$

Поскольку  $erf(x)$  разлагается в степенной ряд

$$erf(x) = \frac{2}{\sqrt{\pi}} \left( x - \frac{x^3}{3} + \frac{1}{2!} \frac{x^5}{5} - \frac{1}{3!} \frac{x^7}{7} + \dots \right),$$

найдем выражение для следующих степеней функции ошибок Гаусса

$$erf^2(x) = \frac{4}{\pi} \left( x^2 - \frac{2}{3} x^4 + \frac{14}{45} x^6 - \dots \right),$$

$$erf^4(x) = \frac{16}{\pi^2} \left( x^4 - \frac{4}{3} x^6 + \dots \right).$$

Учитывая, что бином  $(1-y)^m$  имеет следующее разложение

$$(1-y)^m = 1 - my + \frac{m(m-1)}{2} y^2 - \frac{m(m-1)(m-2)}{6} y^3 + \dots,$$

запишем ряд, отвечающий распределению вероятностей местоположения контура, взяв в расчет степени  $x$  лишь до четвертой

$$(1 - erf^2(x))^m = 1 - \frac{4m}{\pi} x^2 + \frac{8m\pi + 24m(m-1)}{3\pi^2} x^4 - \dots$$

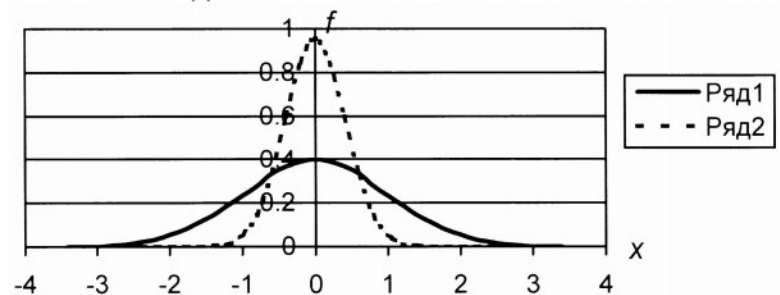
Заметив, что множитель при  $x^4$  с точностью до  $\frac{3}{\pi}$  эквивалентен  $\frac{8m^2}{\pi^2}$ , запишем приближенное равенство

$$(1 - erf^2(x))^m \approx 1 - \frac{4m}{\pi} \frac{x^2}{1!} + \left( \frac{4m}{\pi} \right)^2 \frac{x^4}{2!} - \dots,$$

правая часть которого соответствует разложению  $e^{-\frac{4m}{\pi} x^2}$ , или  $e^{-\frac{u^2 4m}{2\pi}}$ , или функции плотности нормального распределения с дисперсией  $\sigma_k^2 = \frac{\pi}{4m}$ .

Таким образом, точки контура при оговоренных выше условиях распределены нормально с размахом колебаний, зависящим от критического числа проб  $m$ , имеющих содержания выше или ниже бортового. Так, при  $m=4$  среднеквадратическое отклонение местоположения контура должно быть равно  $\frac{\sqrt{\pi}}{4} = 0,44$ . На

рис.2 дано изображение кривой распределения функции  $(\Phi(1-\Phi))^4$  в сравнении с нормальным распределением, по которому можно судить об идентичности формы кривых. Среднеквадратическое отклонение величины, описываемой первой кривой, соответствует расчетному и также равно 0,44, из чего следует вывод о корректности проведенного теоретического вывода.



**Рис. 2. Сопоставление графика нормального распределения (1) с функцией  $(\Phi(1-\Phi))^4$  (2)**

Однако возникает вопрос, какое число проб  $m$  с содержанием выше и ниже бортового следует использовать при расчете погрешности оконтуривания. Для этого необходимо найти среднее значение указанной величины по всему отрезку, где производится оконтуривание. Так, величине  $m=1$  соответствует вероятность, пропорциональная  $x = \Phi(1-\Phi)$ , величине  $m=2$  соответствует  $x^2 = (\Phi(1-\Phi))^2$  и т.д. Сумма произведений  $m$  и степеней  $x$  есть ряд

$$\sum mx^n = x(1 + 2x + 3x^2 + \dots + nx^{n-1}) = \frac{x}{(1-x)^2},$$

а сумма степеней  $x$  равна ряду

$$\sum x^n = x + x^2 + x^3 + \dots + x^n = \frac{x}{1-x}.$$

Подставив вместо  $x$  значение  $\Phi(1-\Phi) = \Phi - \Phi^2$ , получим

# ГЕОМЕТРИЯ НЕДР

$$\sum mx^n = \frac{1 - \Phi^2}{(1 - \Phi + \Phi^2)^2},$$

$$\sum x^n = \frac{1 - \Phi^2}{1 - \Phi + \Phi^2}.$$

В этом случае среднее значение  $m$  составляет

$$\bar{m} = \frac{\sum mx^n}{\sum x^n} = \frac{1}{1 - \Phi + \Phi^2}.$$

Поскольку значение функции нормального распределения  $\Phi$  является вероятностью и может изменяться от 0 до 1, проинтегрируем на этом отрезке последнее выражение, найдя таким образом его среднее значение

$$\bar{m} = \int_0^1 \frac{1 - \Phi^2}{1 - \Phi + \Phi^2} d\Phi = \frac{2}{\sqrt{3}} \left[ \operatorname{arctg} \frac{2x - 1}{\sqrt{3}} \right]_0^1 =$$

$$= \frac{4}{\sqrt{3}} \operatorname{arctg} \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{2}{3\sqrt{3}} \pi.$$

Подставив полученное среднее значение  $m$  в выражение среднеквадратического отклонения функции распределения точек местоположения контура, получим

$$\sigma_k = \sqrt{\frac{\pi}{4} \frac{3\sqrt{3}}{2\pi}} \approx 0,81.$$

Учет влияния величин погрешности опробования и градиента содержания позволяет записать окончательно выведенную формулу погрешности оконтуривания для условий нормального шума

$$\sigma_k = 0,81 \sigma_c \frac{dx}{dc}. \quad (2)$$

В условиях реального оконтуривания рудных тел принятые при выводе выражений (1) и (2) допущения вряд ли имеют место в чистом виде. Трудно предположить, чтобы случайная изменчивость содержаний соответствовала равномерному закону и, видимо, достаточно редка ситуация, когда все содержания внутри контура выше бортового, а вне его – ниже. Как правило, среди кондиционных содержаний отмечаются и те, которые имеют значения ниже бортового, а за пределами рудного тела иногда встречаются и высокие концентрации, и для того, чтобы решить, какие пробы с низкими содержаниями следует включить в подсчет запасов, служит величина допустимой мощности безрудных прослоев  $M_{доп}$ , включаемых в контур.

С помощью компьютерной программы, имитирующей процесс оконтуривания в условиях прямолинейного закономерного уменьшения содержаний по направлению от рудного тела во вмещающие породы, зашумленного случайными числами со стандартным отклонением  $\sigma_c$ , определялась погрешность оконтуривания для равномерного, нормального и вейбулловского распределения шума при разных значениях  $M_{доп}$ .

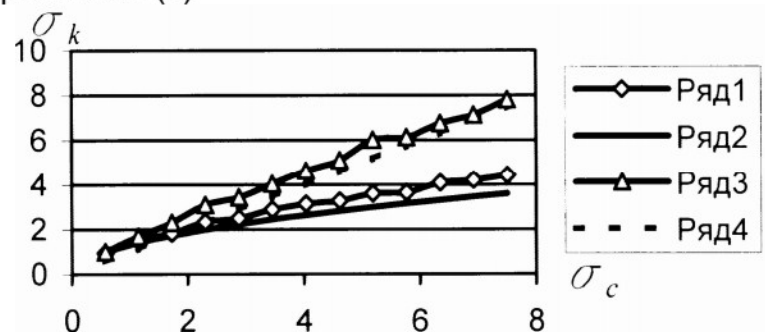
По данным рис. 3 и 4, где отображена часть ре-

зультатов моделирования, можно судить о том, что погрешности оконтуривания при равномерном шуме (линии 1 на рис. 3 и 4) в достаточной степени соответствуют рассчитанным с помощью выражения (1) величинам (кривые 2 на рисунках), хотя и превышают последние в среднем в 1,15 раза. При использовании же нормального шума результаты моделирования имеют другой вид, соответствуя прямолинейной связи  $\sigma_k$  с погрешностью опробования и обратной величиной градиента содержания (линии 3 на рис. 3 и 4).

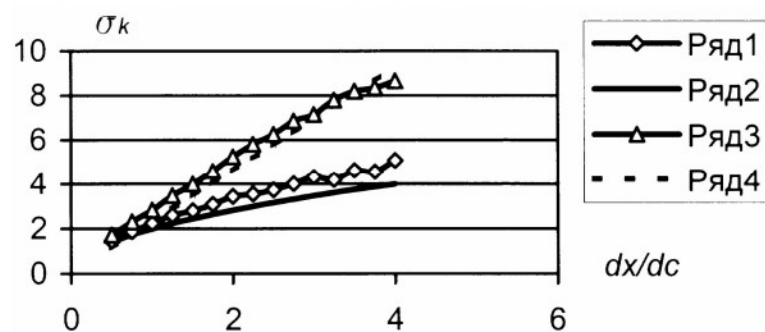
Изложенная в [1] совокупность результатов имитации оконтуривания с использованием шума, отличного от равномерного, позволяет независимо от величины  $M_{доп}$  аппроксимировать функцию погрешности контура выражением

$$\sigma_k = \frac{1}{2} \sigma_c \frac{dx}{dc}, \quad (3)$$

графики которого представлены прямыми 4 на рисунках и имеют несколько меньший коэффициент пропорциональности по сравнению с теоретическим выражением (2).



**Рис. 3. Сопоставление модельных и теоретических зависимостей погрешности оконтуривания от погрешности опробования:** 1 – моделирование с равномерным шумом; 2 – теоретическая формула для равномерного шума; 3 – моделирование для нормального шума; 4 – теоретическая формула для нормального закона



**Рис. 4. Модельные и теоретические зависимости погрешности оконтуривания от обратной величины градиента содержаний.** Условные обозначения см. на рис.3

Таким образом, выражение (1) позволяет оценить лишь нижнюю границу погрешности оконтуривания, функция (2) – ее максимальный предел, а средняя величина погрешности задается эмпирической формулой (3).

В условиях достаточно большой случайной изменчивости содержаний контур проводится посередине отрезка  $l$ , соединяющего центры смежных проб, при этом истинное его положение распределено рав-

новероятно в пределах отрезка с дисперсией  $\frac{l^2}{12}$ . Исходя из аддитивности дисперсий, запишем в окончательном виде выражение, определяющее средне-квадратическую погрешность проведения контура в зависимости от рассмотренных выше факторов

$$\sigma_k^2 = \left( \frac{1}{2} \sigma_c \frac{dx}{dc} \right)^2 + \frac{l^2}{12}. \quad (4)$$

При преобладании закономерной изменчивости положение контура между двумя пробами – кондиционной и некондиционной – находится путем интерполяции содержаний. Наличие случайной колеблемости, тем не менее, обуславливает наличие погрешности оконтуривания и в данной ситуации. В соответствии с рис. 5 положение контура, проведенного посредством интерполяции между двумя точками, определяется расстоянием  $k$ , откладываемым от большего значения содержания к меньшему и равным

$$k = \frac{x_1 l}{x_1 + x_2}.$$

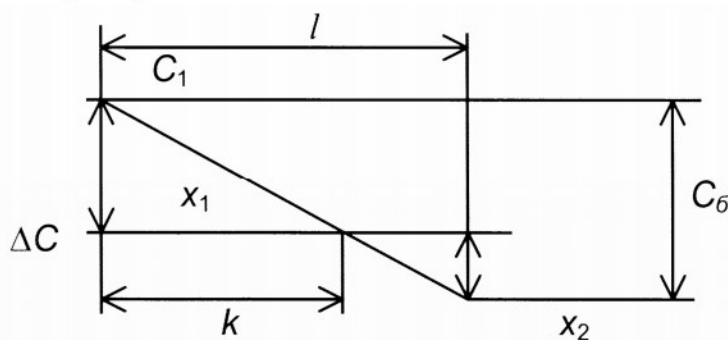


Рис. 5. Погрешность оконтуривания при прямолинейной интерполяции между точками

Найдем дисперсию  $k$  как функции [5]

$$D_{f(x,y)} = \left( \frac{df}{dx} \right)^2 D_x + \left( \frac{df}{dy} \right)^2 D_y,$$

$$\frac{dk}{dx_1} = l \frac{x_2}{(x_1 + x_2)^2}; \quad \frac{dk}{dx_2} = -l \frac{x_1}{(x_1 + x_2)^2},$$

$$D_k = \left( \frac{dk}{dx_1} \right)^2 D_{x_1} + \left( \frac{dk}{dx_2} \right)^2 D_{x_2} = l^2 \frac{x_1^2 D_{x_1} + x_2^2 D_{x_2}}{(x_1 + x_2)^4}.$$

Дисперсии величин  $x_1$  и  $x_2$  равны дисперсии случайной изменчивости  $D_c$  в точках  $C_1$  и  $C_2$ , и с учетом того, что средние значения  $x_1$  и  $x_2$  равны  $\frac{\Delta C}{2}$ , запишем выражение для  $D_k$  при этих средних значениях

$$D_k = l^2 \frac{D_c \left( \left( \frac{\Delta C}{2} \right)^2 + \left( \frac{\Delta C}{2} \right)^2 \right)}{2 \Delta C^2} = \frac{l^2 D_c}{2 \Delta C^2}.$$

Поскольку величины  $x_1$  и  $x_2$  при разном уровне бортового содержания  $C_b$  могут менять свое значение

от 0 до  $\Delta C$ , при этом характеризуясь дисперсией

$$D_{x_1} = D_{x_2} = \frac{\Delta C^2}{12}, \quad \text{уточним выражение}$$

$$D_k = \frac{l^2 D_c (x_1^2 + x_2^2)}{\Delta C^4}, \quad \text{рассматривая его как функцию}$$

$D_k$  от  $x_1$  и  $x_2$ . Среднее значение функции найдется следующим образом [4]

$$\bar{f}(x, y) = f(\bar{x}, \bar{y}) + \frac{1}{2} D_x f_x'' + \frac{1}{2} D_y f_y''.$$

Вторые производные  $D_k$  по  $x_1$  и  $x_2$  равны

$$\frac{d^2 D_k}{dx_1^2} = \frac{d^2 D_k}{dx_2^2} = \frac{2l^2 D_c}{\Delta C^4}.$$

Тогда уточненное значение  $D_k$

$$D_k = \frac{l^2 D_c}{2 \Delta C^2} + \frac{2l^2 D_c}{\Delta C^4} \cdot \frac{\Delta C^2}{12} = \frac{2l^2 D_c}{3 \Delta C^2}.$$

По-видимому, находить контур с помощью интерполяции целесообразно лишь в том случае, когда дисперсия местоположения контура меньше значения, соответствующего его равновероятному нахождению в пределах отрезка  $l$

$$D_k < \frac{l^2}{12}, \quad \text{или} \quad \frac{2l^2 D_c}{3 \Delta C^2} < \frac{l^2}{12}, \quad \text{или} \quad 2\sqrt{2}\sigma_c < \Delta C.$$

При невыполнении неравенства провести контур возможно лишь через середину отрезка  $l$ . Последнее неравенство можно использовать для определения минимального сечения между горизонталями  $h_{\min}$  при построении планов изолиний. В этом случае оно приобретет вид

$$h_{\min} = 2\sqrt{2}\sigma_x, \quad (5)$$

где  $\sigma_x$  – стандарт случайной изменчивости картируемого признака. Данное выражение отличается от рекомендуемого ранее [6] значением константы, поскольку в упомянутой работе она равна 1,5, а в равенстве (5) имеет величину 2,83.

**2. Погрешность оконтуривания природных объектов при линейной интерполяции между точками наблюдений.** При определении контуров природных объектов установление их границ производится по результатам дискретных наблюдений, причем оконтуривание проводится путем соединения прямыми линиями точек контура, полученных по соседним наблюдениям. Проведенный таким образом контур, как правило, не совпадает с границами объекта, поскольку последние могут характеризоваться разными типами пространственной изменчивости. Так, границы некоторых природных объектов, в частности, месторождений полезных ископаемых, могут быть адекватно описаны посредством гармонического анализа и синтеза – рядами Фурье.

На рис. 6 показана одна из реализаций системы наблюдений в точках 1, 2, 3 и т.д. для нахождения контура объекта с границей в виде простой гармонической функции – синусоиды  $y = \sin x$ ; первое наблюдение, расположенное случайным образом, отстоит

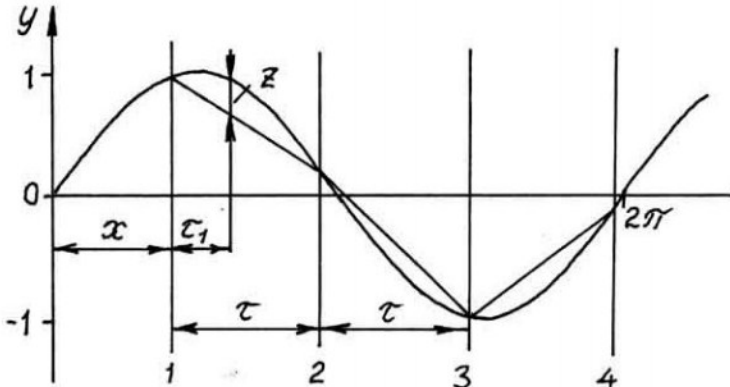
# ГЕОМЕТРИЯ НЕДР

от начала координат на величину  $x$ , остальные заданы через равные расстояния  $\tau$ . Отклонение  $z$  прямолинейного контура от истинной синусоидальной границы для точки, расположенной на расстоянии  $\tau_1$  от первого наблюдения, определяется как

$$z = \sin(x + \tau_1) - \sin x - \frac{\tau_1}{\tau} \sin(x + \tau) + \frac{\tau_1}{\tau} \sin x,$$

или

$$z = \sin(x + \tau_1) - \frac{\tau - \tau_1}{\tau} \sin x - \frac{\tau_1}{\tau} \sin(x + \tau).$$



**Рис. 6.** Погрешность оконтуривания для границ объекта в виде гармонической функции

Мерой таких отклонений, или погрешности оконтуривания, может служить дисперсия  $D_z$ . В связи с тем, что при равновероятности положительных и отрицательных отклонений их среднее равно нулю, и с учетом того, что переменная  $x$  может меняться от 0 до  $2\pi$ , а  $\tau_1$  — от 0 до  $\tau$ , дисперсия отклонений

$$D_z = \frac{\int_0^{2\pi} \int_0^{\tau} z^2 d\tau_1 dx}{2\pi\tau}.$$

Запишем выражение для квадрата отклонений

$$\begin{aligned} z^2 = & \sin^2(x + \tau_1) + \frac{\tau^2 - 2\tau\tau_1 + \tau_1^2}{\tau^2} \sin^2 x + \frac{\tau_1^2}{\tau^2} \sin^2(x + \tau) - \\ & - \frac{2(\tau - \tau_1)}{\tau} \sin(x + \tau_1) \sin x - \frac{2\tau_1}{\tau} \sin(x + \tau_1) \sin(x + \tau) + \\ & + \frac{2(\tau - \tau_1)\tau_1}{\tau^2} \sin x \sin(x + \tau). \end{aligned} \quad (6)$$

Найдем  $\int_0^{\tau} z^2 d\tau_1$  по каждому из шести слагаемых последнего выражения (запись промежуточных преобразований не приводится)

$$\begin{aligned} \int_0^{\tau} \sin^2(x + \tau_1) d\tau_1 = & \\ = & \frac{x + \tau}{2} - \frac{x}{2} - \frac{1}{4} \sin(2x + 2\tau) + \frac{1}{4} \sin 2x, \end{aligned} \quad (7)$$

$$\int_0^{\tau} \frac{\tau^2 - 2\tau\tau_1 + \tau_1^2}{\tau^2} \sin^2 x d\tau_1 = \frac{\tau}{3} \sin^2 x, \quad (8)$$

$$\int_0^{\tau} \frac{\tau_1^2}{\tau^2} \sin^2(x + \tau) d\tau_1 = \frac{\tau}{3} \sin^2(x + \tau), \quad (9)$$

$$\begin{aligned} \int_0^{\tau} \frac{2(\tau - \tau_1)}{\tau} \sin(x + \tau_1) \sin x d\tau_1 = & \\ = & 2 \sin x \cos x - \frac{2}{\tau} \sin x \sin(x + \tau) + \frac{2}{\tau} \sin^2 x, \end{aligned} \quad (10)$$

$$\begin{aligned} \int_0^{\tau} \frac{2\tau_1}{\tau} \sin(x + \tau_1) \sin(x + \tau) d\tau_1 = & \\ = & \frac{2}{\tau} \sin^2(x + \tau) - 2 \sin(x + \tau) \cos(x + \tau) - \\ & - \frac{2}{\tau} \sin(x + \tau) \sin x, \end{aligned} \quad (11)$$

$$\begin{aligned} \int_0^{\tau} \frac{2(\tau - \tau_1)\tau_1}{\tau^2} \sin x \sin(x + \tau) d\tau_1 = & \\ = & \frac{\tau}{3} \sin x \sin(x + \tau). \end{aligned} \quad (12)$$

Проинтегрировав выражения (7)-(12) по  $x$  в пределах от 0 до  $2\pi$  и просуммировав результаты с учетом знаков слагаемых правой части равенства (6), получим многочлен

$$\begin{aligned} \int_0^{2\pi} \int_0^{\tau} z^2 d\tau_1 dx = & \pi\tau + \frac{2}{3} \pi\tau + \frac{2\pi}{\tau} \cos \tau - \\ & - \frac{2\pi}{\tau} - \frac{2\pi}{\tau} + \frac{2\pi}{\tau} \cos \tau + \frac{\pi\tau}{3} \cos \tau = \\ = & \frac{5}{3} \pi\tau + \frac{4\pi}{\tau} \cos \tau - \frac{4\pi}{\tau} + \frac{\pi\tau}{3} \cos \tau, \end{aligned}$$

разделив который на  $2\pi\tau$ , найдем дисперсию отклонений при оконтуривании синусоиды

$$\frac{\int_0^{2\pi} \int_0^{\tau} z^2 d\tau_1 dx}{2\pi\tau} = \frac{5}{6} + \frac{2}{\tau^2} \cos \tau - \frac{2}{\tau^2} + \frac{1}{6} \cos \tau$$

или

$$D_z = \frac{5 + \cos \tau}{6} - \frac{\sin^2 \frac{\tau}{2}}{\left(\frac{\tau}{2}\right)^2}. \quad (13)$$

Поскольку ряд Фурье содержит статистически независимые члены вида  $\sin x$ ,  $\sin 2x$ ,  $\sin 4x$  и так далее, последняя формула на основании аддитивности дисперсий независимых величин позволяет рассчитать погрешность оконтуривания не только для отдельной синусоиды, но и для любой гармонической функции, разлагаемой в указанный ряд, для чего необходимо просуммировать дисперсии, вносимые каждым членом разложения.

Если граница объекта описывается случайным процессом с независимыми или слабо коррелированными приращениями, вывод формулы дисперсии оконтуривания в достаточной степени прост. Рассмотрим описывающую пространственное положение границы центрированную статистически независимую величину  $y$ , имеющую математическое ожидание,

равное нулю, и дисперсию  $D_y$ . Контур, проведенный посредством линейной интерполяции через два соседних наблюдения  $y_1$  и  $y_2$ , отстоящих друг от друга на расстояние  $\tau$ , в точке, удаленной от первого наблюдения на  $\tau_1$ , имеет следующее отклонение от истинной границы  $y$

$$z = y - y_1 - \frac{\tau_1}{\tau}(y_2 - y_1)$$

или

$$z = y - \frac{\tau - \tau_1}{\tau}y_1 - \frac{\tau_1}{\tau}y_2.$$

Ввиду независимости величин  $y$ ,  $y_1$  и  $y_2$ , при нулевом значении их математического ожидания и при среднем значении  $\tau_1$ , равном

$$\bar{\tau}_1 = \frac{\tau}{2},$$

дисперсия данной функции соответствует выражению

$$D_z = D_y + \frac{1}{4}D_{y1} + \frac{1}{4}D_{y2},$$

и при  $D_{y1} = D_{y2} = D_y$  приходим к равенству

$$D_z = 1,5D_y. \quad (14)$$

В том случае, если погрешность оконтуривания изучается на примере ряда дискретных значений  $y_i$  с целью ее определения для более редкой сети наблюдений, задаваемых через  $n$  значений ряда, то, поскольку в точках наблюдения отклонения контура равны нулю, а на каждый отрезок контура приходится по одной точке, формула (14) может быть модифицирована следующим образом

$$D_z = 1,5D_y \frac{n-1}{n}.$$

В условиях отсутствия четких границ объекта, когда контур проводится по граничному значению какого-либо показателя (например, по бортовому содержанию полезного компонента), положение контура в точках наблюдения определяется с некоторой ошибкой. Это может быть обусловлено локальной изменчивостью в размещении показателя и погрешностями, сопровождающими его измерение [1], что приводит к отклонениям в положении контура относительно границ с дисперсией  $D_k$ . Это, в свою очередь, является причиной несовпадения проведенного в интервале между наблюдениями контура и границы объекта, даже при прямолинейном характере последней.

В этом случае величина отклонения контура в точке с абсциссой  $\tau_1$  будет

$$z = z_1 + \frac{\tau_1}{\tau}(z_2 - z_1),$$

где  $z_1$  и  $z_2$  – величины отклонения контура в соседних точках наблюдения от границы объекта, связанные с ошибочным ее определением. Средняя величина  $z$  имеет среднее значение

$$\bar{z} = \frac{1}{\tau} \int_0^{\tau} \left( z_1 + \frac{\tau_1}{\tau}(z_2 - z_1) \right) d\tau_1 = \frac{z_1 + z_2}{2},$$

равное нулю при  $\bar{z}_1 = \bar{z}_2 = 0$ , поскольку положительные и отрицательные отклонения равновероятны, и дисперсия

$$D_z = \frac{1}{\tau} \int_0^{\tau} \left( z_1 + \frac{\tau_1}{\tau}(z_2 - z_1) \right)^2 d\tau_1 - \left( \frac{z_1 + z_2}{2} \right)^2,$$

или

$$D_z = \frac{(z_2 - z_1)^2}{12}.$$

Поскольку  $z_1$  и  $z_2$  есть случайные величины, характеризующиеся дисперсией  $D_k$ , найдем среднее значение  $D_z$  как функции  $f$  этих величин, учитывая, что [4]

$$\bar{f}(x, y) = f(\bar{x}, \bar{y}) + \frac{1}{2}(D_x f_x'' + D_y f_y'')$$

Средняя дисперсия

$$\bar{D}_z = \frac{1}{2} \left( \frac{1}{6}D_{z1} + \frac{1}{6}D_{z2} \right),$$

или

$$\bar{D}_z = \frac{1}{6}D_k. \quad (15)$$

Таким образом, формула (13) позволяет рассчитать дисперсию оконтуривания, связанную с гармоническими колебаниями границ объекта, выражение (14) учитывает случайную составляющую, а равенство (15) оценивает влияние погрешностей, присущих системе наблюдений. В связи с аддитивностью дисперсий, сумма компонентов, полученных с помощью указанных трех выражений, дает общую погрешность оконтуривания.

#### Литература

1. Власьевский Л.П. Исследование случайной погрешности оконтуривания // Геология, поиски и разведка месторождений полезных ископаемых. - Иркутск, 1987. - С. 133-137.
2. Власьевский Л.П. Определение теоретической зависимости погрешности опробования от объема пробы // Геология, поиски и разведка месторождений рудных полезных ископаемых. - Иркутск: ИПИ, 1986. - С. 127-134.
3. Корн Г., Корн Т. Справочник по математике для научных работников и инженеров. М.: Наука, 1970. - 720 с.
4. Марголин А.М. Оценка запасов минерального сырья. Математические методы. М.: Недра, 1974. - 264 с.
5. Смирнов Н.В., Дунин-Барковский И.В. Курс теории вероятностей и математической статистики для технических приложений. - М.: Наука, 1969. - 511 с.
6. Справочник по маркшейдерскому делу / А.Н.Омельченко. - М.: Недра, 1979. - 511 с.
7. Справочник по математическим методам в геологии / Д.А. Родионов, Р.И.Коган, В.А.Голубева и др. - М.: Недра, 1987. - 335 с.

Леонид Павлович Власьевский, доцент кафедры маркшейдерского дела (Иркутский государственный технический университет)

**ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО УМЕНЬШЕНИЮ ГРУППЫ РИСКА ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ РАЗРАБОТКЕ ПОЛИМЕТАЛЛИЧЕСКИХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ**

Горно-геологическое производство относится к категории повышенного риска из-за неопределенности информации о запасах месторождения полезного ископаемого (горно-геологических условий, содержания полезных и вредных компонентов в рудах, глубине залегания и т.д.), ухудшении добычных возможностей, перемещении основных рабочих мест, транспортировке, обогащении, переработке минерального сырья.

Технический анализ риска опирается на сопоставление нежелательных эффектов, установление вероятностных долевых коэффициентов, величин потерь, экспертных оценок. Экономическая концепция риска основана на оценке и сравнении затрат и выгод с выбором правильной нормы дисконтирования на основе теоретического обоснования и эмпирических исследований.

Процесс управления рисками включает этапы анализа, оценки, защиты, обеспечения компенсации ущерба. В горно-геологическом производстве необходимы максимально точные данные об уровне себестоимости и прибыльности, что позволит эффективно контролировать затраты и риски через управленческие структуры. Управленческий учет, в отличие от финансового (синтетического), является аналитическим, позволяющим выделить количественные характеристики, влияющие на разные виды затрат и показателей риска, удобных для анализа и принятия решений: по функциям деятельности предприятия в системе управления производством;

по способу включения в себестоимость продукции; по отношению к объему производства; по объектам затрат; по времени возникновения.

По результатам анализа и оценки группы риска определяется способность предприятия самостоятельно справиться с потерями. Техноматематическая модель с учетом горно-геологических, рыночных, экологических условий выделяет предельные показатели, уровни потенциальных групп риска для защиты и оптимизации организационно-технических мероприятий по снижению возможного ущерба.

Экономико-математические методы позволяют решить многие производственно-технические задачи. Наибольшее распространение среди этих методов получили: аналитический, алгоритмический, статистический и имитационного моделирования.

В основе аналитического метода заложен последовательный расчет по заданным формулам и нормативам. Алгоритмический метод содержит логические блоки и параметры и позволяет в большей степени учитывать установленные условия и ограничения. Статистический метод требует наличия значительных объемов статистических количественных данных о процессах реализации проектов. Их обработка позволяет дать количественную оценку возможным проявлениям рисков. Имитационное моделирование позволяет описать динамику проектов и определить проявления отдельных рисков. При имитационном моделировании могут быть использованы и элементы метода экспертных оценок.

Сущность метода экспертных оценок заключается в том, что он позволяет на основе опроса мнений экспертов существенно снизить неопределенность, обусловленную недостаточной или недостоверной информацией, сделать коли-

чественный прогноз по рисковым ситуациям. Эти результаты могут быть использованы по функциональным направлениям противодействий последствиям рисков.

Важным этапом является количественная оценка последствий проявления рисков. Сложность такой оценки заключается в существовании множества вариантов решений и, как следствие, в неопределенности рисковых ситуаций. Каждый из вариантов решения характеризуется индивидуальным критерием, соответствующим определенной рисковой ситуации. Схема выбора оптимального решения следующая:

- строится матрица ситуаций и решений;
- вычисляются и записываются на пересечении строк и столбцов численные значения выбранного критерия (количественная оценка эффекта или убытка от проявления возможной рисковой ситуации при реализации принятого решения);
- по значению критерия из множества решений выбирается наилучшее.

В этом случае на выбор решения влияет вероятностный характер проявления рисковых ситуаций.

Учитывая принятое определение риска, математическое ожидание ущерба (при выбранном решении) определяется по формуле:

$$M = \sum_{J=0}^{J=m} U \times P$$

где:  $M_J$  – математическое ожидание ущерба;  $P$  – вероятность проявления возможных рисковых ситуаций;  $J = 1, 2, 3 \dots m$  – количество вариантов возможных рисковых ситуаций;  $U$  – величина ущерба (убытка).

Наименее удачному решению соответству-

ет минимальное значение  $M$ , наиболее благоприятному – максимальное  $M$ . В расчете вероятности проявления возможных рисковых ситуаций ( $P$ ) следует учесть, что некоторые рисковые ситуации могут накладываться друг на друга, а некоторые могут быть взаимоисключающими. Как следствие, величина ущерба может соответственно увеличиваться или уменьшаться.

При количественной оценке рисков всегда имеется значение так называемого «безразличия» между математическим ожиданием ущерба и разбросом от него случайных значений ущерба (дисперсий).

Для дискретных случайных величин дисперсия определяется выражением:

$$D = \sum_{j=1}^m (U - M)^2$$

Чем больше дисперсия, тем при меньшем ущербе проявляется так называемое значение безразличия. Совокупность всех значений безразличия при равноценных вариантах решения образует кривую (зависимость) безразличия.

Физический смысл интерпретации зависимости риска от величины его компенсации заключается в том, что меньшему ожидаемому ущербу и большему ожидаемому доходу соответствует больший риск (меньшая вероятность) их достижения.

### Литература

1. Астахов А.С. и др. Экономика горного предприятия. М., изд-во АГН., 1997.
2. Рыжов П.А. Математическая статистика в горном деле. М., Высшая школа, 1973.

---

*Л.П.Рыжова, канд.техн.наук, доцент кафедры менеджмента и маркетинга МГГРУ*



*Л.П.Рыжова*

### **ПРИНЦИПЫ СИСТЕМНОГО ПОДХОДА В ОПЕРАТИВНОМ УПРАВЛЕНИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ РАЗРАБОТКИ ПОЛИМЕТАЛЛИЧЕСКИХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ**

Проблема рационального использования запасов полиметаллических месторождений в условиях перехода к рыночным отношениям требует решения многих геологоразведочных, горнотехнических, экономических, эколого-технических и других задач. В условиях неравномерности и сложности оруденения, характерных для многих полиметаллических месторождений при решении вопросов их комплексного освоения, повышение достоверности определения содержания полезных компонентов и пространственного их размещения являются актуальными для оперативного управления технологическими процессами разведки, добычи, переработки добываемого рудного сырья.

Полученная аналитическая модель месторождения позволяет установить наиболее соответствующее природе пространственного размещения полезных компонентов в рудной залежи положение контура промышленных участков руд.

Применение компьютерных технологий в данном случае, помимо точности и быстроты вычислений, позволяет производить расчеты непосредственно в процессе опробования. Параллельно с этим осуществляется приближительная оценка запасов и прорисовка контура рудного тела. В случае, если отбор крена ведется на протяженном интервале бурения скважин или проб в борозде, полученные данные позволяют легко перейти от двумерного изображения к трехмерному путем послойной прорисовки контура.

В качестве критерия эффективности может выступать отношение между приростом ресур-

сов минерального сырья и затратами, обусловившими этот прирост.

Необходимо определенное соотношение затрат не только с приростом запасов, но и с различными показателями освоения горнодобывающей промышленностью (добычи, транспортировки, обогащения и т.д.). Издержки следует соотносить:

- с потенциальной стоимостью извлекаемого сырья из недр;

- капиталовложениями в промышленное освоение месторождений;

- себестоимостью товарной продукции;

- сроками и темпами освоения;

- техно-технологическими, организационными возможностями;

- с потребностями в данном сырье и т.д.

С ценообразованием на товарную продукцию добывающей отрасли непосредственно связана экономическая оценка разведанных запасов. От уровня цен на полезные ископаемые и получаемые из них продукты непосредственно зависит само состояние минерально-сырьевой базы, так как повышение цены влечет за собой снижение промышленных кондиций на уже разведанные месторождения и прирост балансовых запасов без проведения геологоразведочных работ. От принятой предельно допустимой себестоимости добычи и переработки полезных ископаемых зависят качество и количество балансовых запасов, подлежащих отработке на каждом месторождении, поэтому среднеотраслевая себестоимость является величиной производной от предельной себестоимости.

Основные моменты эффективности горно-

разведочных работ и требования к информационной техно-экономико-математической модели:

- минимум издержек на всех этапах разведки, добычи, передела;
  - при ограничениях модели на:
    - а) потребности в сырье;
    - б) состояние минерально-сырьевой базы добывающей промышленности (запасы сырья, уровень и показатели добычи эксплуатируемых месторождений, темпы наращивания, сроки ввода и т.д.);
    - в) технологических, технических показателях (удельные затраты средств и времени и т.д.);
- анализ системы в динамике, т.е. совместная оптимизация объемов работ и сроков, при ограничениях модели на:
  - а) технологические ограничения рациональных темпов разведки;
  - б) наращивание производственной мощности горных предприятий;
  - в) сроки отработки запасов;
- учета степени достоверности через стохастичность модели, когда в качестве критерия оптимальности будут выступать ожидаемые дисконтированные издержки, а в целевой функции найдут отражение потери, риски из-за неизбежных погрешностей результатов разведки, как функции от уровня достоверности сведений о разведываемых запасах, при ограничениях на:
  - а) показатели риска, потерь от меры достоверности разведочной информации;
  - б) показатели меры достоверности информации от объемов разведочных работ на месторождениях;

- дифференциальная доходность использования отдельных месторождений с учетом ущербов от ограниченной достоверности сведений будет служить экономической оценкой разрабатываемых месторождений;
- нахождение оптимальных предельных затрат, установление оптимальной предельной себестоимости на получение минерального сырья.

Избранная целевая функция и ее ограничения позволяют определить предельную себестоимость, при которой суммарные дисконтированные издержки эксплуатационной разведки, добычи, транспортировки, обогащения, передела добываемого сырья будут минимальными.

В рамках стохастической модели, где эффективность разрабатываемого месторождения, наряду с прочими факторами, определяется как функция достоверности сведений разведки, появляется естественная предпосылка к стоимостной оценке эффекта от проведения конкретного разведочного мероприятия. Этот эффект будет проявляться в приросте экономической ценности разведанных запасов за счет сокращения ущерба от принятия решений относительно отработки отдельных месторождений и очередности вовлечения месторождений в отработку в условиях неопределенности разведочной информации.

### Литература

1. Козловский Е.А., Щадов М.И. Минерально-сырьевые проблемы национальной безопасности России. М., МГГУ, 1997;
2. Каплунов Д.Р. и др. Развитие подземной добычи при комплексном освоении месторождений. М., «Наука», 1992 г.

---

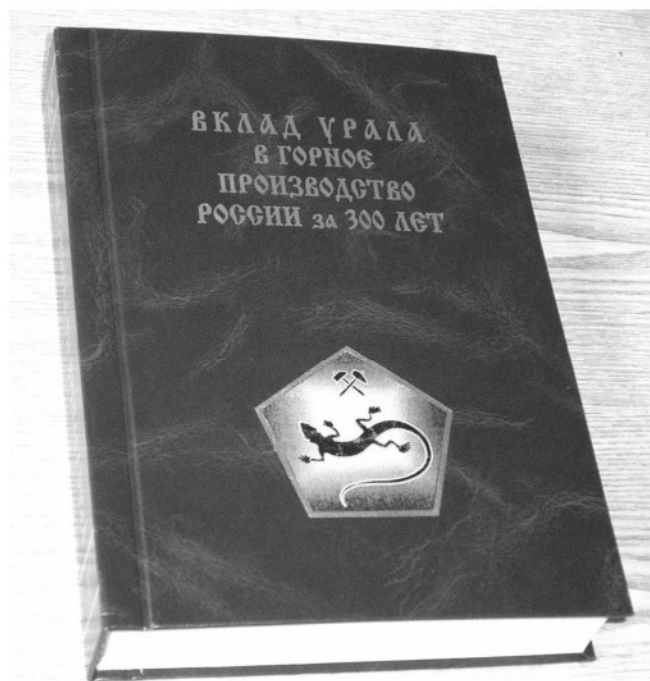
*Л.П.Рыжова, канд.техн.наук, доцент кафедры менеджмента и маркетинга МГГРУ*

## Уральская горно-промышленная ассоциация

и з д а е т

*многотомную коллективную монографию энциклопедического характера*

### «УРАЛ ГОРНЫЙ НА РУБЕЖЕ ВЕКОВ»



Книга I – «Вклад Урала в горное производство России за 300 лет» (Изд-во УГГГА. 2000. 500 с.: илл.).

В книге представлен богатый опыт развития горной промышленности Урала.

В первой части книги – историческое обозрение становления и развития горного дела на Урале, краткое описание горной школы, проектных и научно-исследовательских институтов горного профиля, горного надзора и горноспасательной службы, горных обществ, журналов и музеев, освещены вопросы горного машиностроения и экологии горного производства, приведены краткие характеристики выдающихся уральских горных деятелей.

Во второй части освещены передовые технологии горного производства Урала и достижения в области открытой и подземной разработки, шахтного строительства и обогащения.

В третьей части дано краткое описание уральского горного производства по добыче угля и торфа, руд черных и цветных металлов, золота, калийных солей, асбеста, кварца, руд редких металлов, алмазов и сырья для цементной промышленности. Приведено краткое описание ряда горных предприятий.

Книга предназначена не только для специалистов горного дела, но также для широкого круга читателей. Она может быть использована в качестве справочника для руководителей предприятий, предпринимателей, специалистов управленческих структур, а также в качестве учебника. Она будет представлять интерес для всех, кто интересуется историей горного дела и его современным состоянием.

Книга отпечатана в типографии УрО РАН, имеет хорошее полиграфическое исполнение. Ее размер 250×180×45 мм, объем 680 стр., вес 1,15 кг. На обложке малахитового цвета оттиснута эмблема Уральской горной энциклопедии – в формате пятиугольного знака «Шахтерская слава» изображены ящерица – символ уральских недр и скрещенные молоточки – символ горняков.

Продолжается подготовка к изданию последующих 5-ти томов, освещающих историю и современное состояние добычи и переработки руд черных и цветных металлов, золота, драгоценных камней, угля, калийных солей, мрамора и других полезных ископаемых. Желающие принять участие в создании этих книг или приобрести по безналичному расчету изданный первый том могут обратиться в редакцию энциклопедии (гл.ред. В.С.Хохряков, зам.гл.редактора В.В.Бахин) или в Ассоциацию горнопромышленников (ген.директор Е.С.Горев, зам.ген.директора А.А.Беляев).

Адрес: 620144, г.Екатеринбург, ул.Куйбышева, 30.

Телефоны: ассоциации (3432) 257-20-82, редакции 29-49-94, 257-22-44. Факс (3432) 22-32-93.

E-mail: [uralmaning@sc.usmga.ru](mailto:uralmaning@sc.usmga.ru).

## КРИТЕРИИ УСТОЙЧИВОСТИ ГОРНОПРОМЫШЛЕННЫХ СООРУЖЕНИЙ И ЗДАНИЙ



**В.М.Гудков**

Во все времена человечеству угрожали природные катаклизмы – наводнения, землетрясения, пожары. В последнее время к ним прибавились чрезвычайные ситуации, взрывы, проводимые террористическими организациями, техногенные катастрофы и экологические бедствия с тяжелыми и опасными для жизни людей последствиями. Сама среда обитания человека оказывает механическое воздействие, которое может привести как к незначительным повреждениям, так и к полному разрушению сооружений (табл.1).



**В.П.Спиридонов**

Таблица 1

**Классификация механического воздействия среды на сооружения**

СРЕДА	Горный массив	ВОДА	ВЕТЕР
Степень воздействия	Непрерывно Мгновенно	Постоянно Переменно	Постоянно Прерывисто
Виды воздействий (параметры)	Смещение горных пород, деформация Землетрясение Горный удар (мкм – метры)	Давление воды Наводнение, буря Половодье, сель (уровень воды $h$ – до десятков м.)	Ветер Ураган Снежные буря (до 300 км/час)

Потеря устойчивости и разрушения горнопромышленных сооружений, к которым относятся сложные гидротехнические объекты (плотины, шлюзы, дамбы, мосты), подземные сооружения различного назначения (шахты, тоннели, стволы шахт, скважины, ускорители, захоронения отходов), высотные сооружения (копры, башни, вышки), особенно чувствительны к различным воздействиям и деформациям.

Города развиваются не только по площади, но также в высоту и глубину. Строительство промышленных сооружений идет на глубинах до 100 м. Высота зданий достигает 100-150 м, а отдельные уникальные сооружения поднялись вверх более чем на 500 м.

Высокая концентрация людей, зданий и сооружений, инфраструктуры городов, промышленных объектов порождают огромную нагрузку на геологическую среду, вызывая ее изменение и преобразование. В свою очередь геологическая среда «реагирует» на внешние воздействия, что негативно сказывается на состоянии зданий и сооружений. Наиболее распространенным видом воздействия является статические нагрузки зданий и сооружений на толщу пород. Величина этой нагрузки изменяется по мере роста этажности зданий и плотности застройки территорий, применяемых строительных материалов и составляет 0,01-0,5 МПа. Преобладающая величина давления от современных многоэтажных домов и сооружений не превышает 0,2-0,3 МПа, что связано с применением современных строительных материалов.

Мощным фактором воздействия на геологическую среду городов и больших мегаполисов является строительство подземных сооружений. Возведение и

эксплуатация подземных объектов ведется в условиях интенсивного водоотлива от строящихся сооружений, вызывающего снижение гидростатических напоров и статических уровней горизонтов подземных вод.

В гидротехнических и мостовых сооружениях, подпорных стенках и других объектах, под влиянием односторонней нагрузки, происходит плановое смещение основания. В сооружениях, построенных на склонах, наблюдаются оползневые явления.

Под постоянным давлением сооружения грунты в основании фундамента сжимаются и происходит осадка фундамента. Неравномерная осадка приводит к перекосам и прогибам оснований, наклонам (кренам) верхней части сооружений. При значительной величине осадки в фундаменте и стенах зданий появляются трещины и обрушения.

Перемещение и сдвигание массива горных пород зависит от многообразия природно-климатических условий. Обобщение некоторых естественных и техногенных процессов при эксплуатации инженерных сооружений крайнего Севера показало, что неравномерное протаивание мерзлого грунта под зданиями приводит к их наклону в сторону большей глубины чаши протаивания и деформациям как всего здания, так и свайного поля.

Анализ чрезвычайных ситуаций в строительстве показал, что сооружения во время своей эксплуатации постоянно находятся в колебательном режиме под действием вибрации, так как испытывают нагрузки от сезонных смещений массива горных пород, изменения гидрологического режима и от рядом стоящих объектов различного назначения. К разрушению зданий и сооружений, в основном, приводят низкое

## ГОРНАЯ ГЕОМЕХАНИКА

качество строительных работ и измерений, которые не фиксируются при сдаче сооружений в эксплуатацию. Эту роль могут выполнять только специальные службы, организованные маркшейдерско-геодезические группы наблюдения и постоянного мониторинга. Мониторинг состояния промышленных объектов и зданий, контроль деформаций и их прогнозирование необходимы для обеспечения безопасной эксплуатации сооружений и коммуникаций.

Это наложило определенный отпечаток на методы контроля, точность и расчет параметров сдви-

жения и деформации массива горных пород, зданий и сооружений, так как массив горных пород является отдельной системой (С-1) и объектом контроля со своими параметрами, гостами и критериями устойчивости, а здания и сооружения другой системой (С-2). Их параметры могут быть как общими для этих систем, так и индивидуальными.

Анализ сдвижения горных пород и сооружений позволяет определить виды деформаций массива горных пород, сооружений и способы их наблюдения и контроля (табл. 2).

Таблица 2

**Виды деформаций массивов горных пород и сооружений, способы контроля**

Виды деформаций и смещений	Способ обнаружения и контроля деформаций	Приборы
Оседание	Маркшейдерско-геодезический Фотограмметрический	Теодолиты
Наклон	Электронно-оптический	Нивелиры, фототеодолиты, светодальномеры, лазеры
Сжатие	Тензометрический, интерферометрический, створный	Тензометрические датчики, интерферометры, гидронивелиры
Растяжение	Голографический Автоматизированный на основе совместного использования ОКГ и ФПУ	Створоуказатели ОКГ + ФПУ

Существует много средств и методов проведения диагностики деформации земной поверхности и различных сооружений, начиная от элементарного осмотра. Состояние конструктивных элементов здания иногда проверяют старым и опасным методом статического нагружения или рентгеном, просвещая отдельные участки конструкции, как и в предыдущем случае, очень трудоемким и малоэффективным. Для тщательной инструментальной диагностики всего сооружения применяются электромагнитные и ультразвуковые методы. Процесс сложный и не всегда выполнимый. Динамический метод, с применением специальных датчиков, малоинформативен из-за недос-

таточной чувствительности датчиков.

Лидер маркшейдерского приборостроения, фирма «Trimble» (США) для съемок зон оседания и деформации выпускает цифровые нивелиры DiNi 12; 12T; 22 с точностью измерения расстояний 20-30 мм, угловых измерений 6"-30". Лазерная сканирующая система ILRIS 3D производства канадской фирмы «Optech», основанная на бесконтактном измерении, обладает точностью линейных измерений 3 мм.

Точность измерения деформаций массива горных пород, зданий и сооружений маркшейдерско-геодезическими инструментами представлена в табл. 3.

Таблица 3

**Точность измерения маркшейдерско-геодезическими инструментами**

Приборы, инструменты	Точность измерений
Теодолиты	1" – 30"
Фототеодолиты	0,5 – 2 мм
Нивелиры	0,5 – 3 мм
Оптические дальномеры	40 – 100 мм (до 100 м)
Светодальномеры	0,6– 30 мм
Ультразвуковые дальномеры	5 мм на 1 м
Тахеометры	5 – 10 мм
Центриры ( <i>зенит отвесы</i> )	1 – 7 мм (до h=100 м)
Лазеры:	3 – 5 мм
– с отражателем	от 0,2 мм
– с фотоприемником	100 – 2000 мкм
– сканеры	5 – 10 мм
– рулетки	3 – 5 мм (до 100 м)
Интерферометры	единицы – десятки мкм
Датчики	десятки мкм – ед.мм

Сотрудниками Центра исследований экстремальных ситуаций (ЦИЭКС) разработаны датчики – широкополосные высокоточные преобразователи вибрации акселерометрического типа, которые позволили им создать диагностические мобильные комплексы «Струна» и радиофицированный комплекс «Стрела». Их уникальность в том, что они обладают большой чувствительностью и работают в широком диапазоне частот – от 0,1 до 150 Гц, имеют небольшие размеры – с диктофон, очень легкие – 150 г. С их помощью комплекс легко определяет колебания любых зданий с любой степенью износа – от совсем новых и крепких до готовых обрушиться, от высоток и промышленных дымовых труб до низких монолитных сооружений. Радиопередатчик, вмонтированный в корпус прибора, передает усиленные сигналы на базовый модуль, который может находиться на расстоянии 1 км от датчиков. Задача базового модуля – принять сигналы с датчиков, оцифровать и передать на переносной компьютер. Специальное программное обеспечение позволяет проанализировать поступающие сигналы и в конечном итоге определить устойчивость, сейсмостойкость и физический износ проверяемого здания или сооружения.

Диагностический комплекс «Сканлайнер» для неразрушающего контроля дымовых труб изнутри без выключения технологического оборудования предприятия позволяет лазерным сканированием футеровки измерить ширину, высоту и глубину дефектов внутренней поверхности трубы [3]. Эти устройства качественно решают отраслевые узконаправленные задачи, чувствительны к посторонним вибрациям, диапазон оценок смещений лежит в пределах малых амплитуд колебаний и расстояний. Они не учитывают смещения сооружений от центральной (вертикальной) оси, а значительные колебания высотных сооружений (башни, промышленные трубы, мачты и вышки) в верхней части могут привести к разрушению объекта.

Само состояние горного массива, как основание фундаментов, также существенно влияет на подвижность фундамента. Потеря его устойчивости приводит к нарушению режима функционирования и служит причиной разрушения объектов.

С другой стороны, сами объекты могут не терпеть значительных деформаций и разрушений, сохраняя свою целостность, а вот их отдельные элементы конструкций имеют определенные смещения в вертикальных и горизонтальных плоскостях, которые выводят из строя отдельные узлы и элементы оборудования, приостанавливая технологический процесс. К таким объектам относятся атомные и гидроэлектростанции, ускорители.

Амплитуда колебаний (смещений) различных сооружений может быть в пределах от долей мм до нескольких метров, а частота от 0,1 Гц до десятков недель. Поэтому критерием устойчивости к смещениям различного рода сооружений можно считать положение центра колебаний и допустимые амплитуды, частоту (длину волны) колебаний деформационных процессов, проходящих в них, т.е. образуется случайное поле – параметры которого представляют различные множества.

Поэтому системы контроля С-1 и С-2 следует

объединить в одну, общую систему. Точкой отсчета для последующей оценки при мониторинге горнопромышленных сооружений и зданий необходимо считать данные контроля состояния колебаний объекта при его приеме в эксплуатацию.

Следовательно, при единой системе контроля мониторинг положения фундаментов зданий, сооружений и отдельных элементов позволит своевременно прогнозировать их напряженно-деформированное состояние и принять необходимые меры по обеспечению функционирования этих объектов.

Особое место отводится противодеформационному комплексу маркшейдерско-геодезических работ при сооружении и эксплуатации вертикальных стволов и скважин различного назначения в горной и нефте-газовой отрасли. Для данного типа объектов необходимо проводить их регулярное профилирование [4].

Исходя из вышеизложенного, разработка и развитие методов и подходов для проведения маркшейдерских инструментальных наблюдений за сдвижением и деформацией земной поверхности и расположенными на ней объектами горной промышленности и строительства и их последующей эксплуатации на базе лазерных устройств имеют первостепенное значение, так как представляют собой актуальное направление, решение которого позволит своевременно прогнозировать состояние объектов, оповестит о возможной опасной или аварийной ситуации на них, а также в чрезвычайных ситуациях, катастрофах и экологических бедствиях, что будет способствовать принятию организационных и технических мер по предупреждению и устранению этих ситуаций и обеспечит надежность и долговременную эксплуатацию зданий и сооружений. Совокупность всех этих технических, технологических решений и исследований, их сопровождающих, является актуальной работой и представляет несомненный как научный, так и практический интерес.

Из анализа современного состояния методов и средств, применяемых для маркшейдерско-геодезических измерений деформации земной поверхности и сооружений, следует особо отметить:

- современные маркшейдерские технические средства обеспечивают с необходимой точностью геодезические измерения, но остаются при этом неисследованными микродеформации, проявляющиеся в начальной стадии при эксплуатации горнопромышленных сооружений;
- с применением новейшей элементной базы и микропроцессоров в развитии светодальномерной техники наблюдается тенденция увеличения дальности действия приборов, улучшение их эксплуатационных характеристик, уменьшение габаритов и массы, однако точность измерений у серийных приборов не удовлетворяет современным запросам горной промышленности в части определения микродеформаций;
- полностью не реализовали себя лазеры как многофункциональные геодезические приборы за наблюдением деформаций горных пород и сооружений, для высокоточного контроля пере-

мещений естественных и искусственных объектов в вертикальной и горизонтальной плоскостях;

- при производстве горных работ не полностью учитывается влияние внешних переменных факторов и изменение режима работы приборов, что не дает полной реализации потенциальных возможностей инструментов;
- не полностью разработаны методы съема и обработки информации на основе законов математической статистики и применения ЭВМ.

Для того чтобы горнопромышленный объект, здания в процессе своей эксплуатации не подвергались критическим воздействиям, со стороны оснований, на которых они расположены, необходимо предварительно иметь «точные» картины пространственно-временных деформаций этих оснований. Для строительства горнопромышленных объектов предъявляются жесткие требования к деформациям оснований, на которых они должны быть расположены. Причем накладываются ограничения как на общую деформацию определенного массива, так и на относительные деформации отдельных площадок этого массива. Получить картину поведения массива и его точек в пространственно-временной развертке с высокой точностью можно только с использованием лазерных устройств.

Предлагается автоматизированная система наблюдений микродеформаций массива горных пород и сооружений, в основу которой положено применение лазерных устройств, реагирующих на изменение интенсивности засветки фотоприемного устройства лазерным лучом [1].

Фотоприемное устройство формируется путем набора из отдельных фоточувствительных элементов (иногда из готовых одноэлементных фотоприемников) или выделением фоточувствительных площадок на единой подложке методами фотолитографии. Между каждым элементом существует полная электрическая развязка, имеющая самостоятельный канал обработки сигнала. Фотоэлементы (фотодиоды) по отношению друг к другу смещены на половину приемной зоны, под углом наклона, что обеспечивает перекрытие принимаемого излучения и исключает зазоры между фотодиодами, работающими в режиме генерации, а это дает возможность упрощения конструкции приемной части.

Световой луч, ориентированный определенным образом, является опорной линией или создает световую плоскость, относительно которой при помощи фотоприемных устройств могут выполняться необходимые маркшейдерские измерения. Содержание работы фотоприемной системы с лазерным сканированием сводится к следующему: распределение яркости объекта наблюдения при лазерном сканировании фокусируется на фоточувствительную поверхность фотоприемного устройства; фотоотклик каждого элемента пропорционален засвеченной части фотодиода, т.е. определенному числу засвеченных ячеек соответствует свой ток засветки. Путем периодического последовательного опроса каждого элемента

системы и считывания содержащейся в нем информации на выходе устройства получают фототок, пропорциональный площади засветки фотодиода. Данная система работает в реальном масштабе времени («мгновенного» действия) и в режиме накопления сигнала с полной электрической развязкой отдельных фотоприемников и с внутренними электрическими связями между ними. В случае деформации базы происходит смещение фотоприемного устройства относительно луча излучения. Луч лазера засвечивает разные фотодиоды. Смещение находится из треугольника фотодиодов. В зависимости от числа освещенных ячеек фотодиодов, каждая из которых имеет свой ток засветки и порог срабатывания, на выходе фотоприемного устройства получаем результирующий сигнал. Этот сигнал зависит от плотности облучения. Применение дискретного или непрерывного режима работы системы мониторинга зависит от характера объекта и условий контроля.

Создание новой системы измерения смещения точек в вертикальной, горизонтальной и продольной плоскости вызвано необходимостью:

- постоянного контроля деформаций горных пород и сооружений, для определенного вида промышленных строений;
- полной автоматизации процесса контроля смещений, повышения точности и снижения времени измерений;
- повышения безопасности измерительных работ, исходя из специфики измерений, возможности исключения пребывания человека в зоне съема информации [2].

Объекты для такого вида контроля: подземные выработки, захоронения, отвалы и борта карьеров, гидросооружения, элементы конструкций атомных электростанций и ускорители, высотные сооружения.

Система автоматического контроля микродеформаций позволяет устанавливать начальную (скрытую) стадию деформирования горных пород и сооружений, выявлять факторы, влияющие на развитие сдвижения горных пород и деформирования поверхности и сооружений, своевременно обнаруживать признаки, предшествующие аварийным ситуациям и принимать оперативные меры по предотвращению этих ситуаций.

#### Литература

1. Спиридонов В.П. Метод фотоприемного контроля смещений горных пород и сооружений. «Маркшейдерский вестник», №2, 1994, стр. 69-73.
2. Спиридонов В.П. Некоторые вопросы контроля начальной (скрытой) стадии микродеформаций массива горных пород и сооружений. г.Солигорск, Журнал «Горная механика», №1, 2003, с.41-48.
3. Спасти мир и человека. «Наука и Жизнь», №6; 9, 2003.
4. С.Г. Ашихмин, Ю.А. Кашников и др. Анализ деформирования ствола шахты «Тишинская» Тишинского рудника. «Маркшейдерский вестник», № 2, 2003, стр. 17-20.

*В.М.Гудков, д-р. техн. наук, проф., (МГОУ); В.П.Спиридонов, канд.техн.наук, доц.*

## О РЕЗУЛЬТАТАХ СОВМЕСТНОГО ИЗУЧЕНИЯ ГЕОМЕХАНИЧЕСКИХ И ГЕОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ГОРНЫХ ПОРОД В ЛАБОРАТОРНЫХ УСЛОВИЯХ

Использование геоэлектрических полей, явлений и параметров всегда является привлекательным моментом при изучении напряженно-деформированного геомеханического состояния и свойств горных массивов.

Не случайно взаимосвязи геоэлектрических и геомеханических параметров авторы настоящей работы и их предшественники уделяли самое пристальное внимание.

Эта связь имеет под собой довольно уверенное обоснование в виде структурно-вещественных моделей пустотно-трещинного пространства горных пород и массивов, отвечающее с геомеханических позиций

за разупрочнение, а с геоэлектрических позиций за электропроводимость при условии заполнения пустот и трещин минерализованной водой.

Большинство эмпирических зависимостей являются продуктом корреляционно-регрессионного анализа результатов измерений удельного электрического сопротивления и предела прочности на сжатие одних и тех же образцов горных пород.

Корреляционная матрица физических свойств, измеренных на образцах керна гранитоидов одного из участков Каменского гранитного массива, представлена в табл. 1.

**Корреляционная матрица физических свойств гранитоидов**

Таблица 1

Переменная	ГК	КС	Плотность	Ig Магн. воспр.	УЭС	$V_p$	$V_s$	Прочность	Влажность
ГК	1,0	-0,22	-0,39	-0,44	-0,30	-0,30	0,20	0,04	0,05
КС	-0,22	1,0	-0,07	0,25	0,74	0,80	0,39	0,32	0,02
Плотность	-0,39	-0,07	1,0	0,62	-0,18	0,34	-0,14	-0,35	-0,18
Ig Магн. воспр.	-0,44	0,25	0,62	1,0	0,13	0,31	-0,41	0,02	-0,28
УЭС	-0,30	0,74	-0,18	0,13	1,0	0,57	0,25	0,69	0,28
$V_p$	-0,30	0,80	0,34	0,31	0,57	1,0	0,53	0,08	0,24
$V_s$	0,20	0,39	-0,14	-0,41	0,25	0,53	1,0	-0,14	0,20
Прочность	0,04	0,32	-0,35	0,02	0,69	0,08	-0,14	1,0	0,29
Влажность	0,05	0,02	-0,18	-0,28	0,28	0,24	0,20	0,29	1,0

В обозначениях приняты следующие параметры:

ГК – естественная гамма-активность в мкр/час;

КС – удельное электрическое сопротивление, измеренное в скважинах по каротажу кажущихся сопротивлений, Омм;

Плотность – плотность горных пород, г/см<sup>3</sup>;

Ig Магн. воспр. – логарифм магнитной восприимчивости горных пород, 10<sup>-3</sup> ед.си;

УЭС – удельное электрическое сопротивление образцов, Омм;

$V_p$  – скорость продольных волн, м/сек;

$V_s$  – скорость поперечных волн, м/сек;

Прочность – предел прочности на одноосное

сжатие, кг/см<sup>2</sup>;

Влажность – весовая в процентах.

Как следует из приведенной таблицы, коэффициент парной корреляции между прочностными и электрическими свойствами достаточно высок (Прочность – УЭС – 0,69; Прочность – КС – 0,32). Снижение коэффициента корреляции у зависимости «Прочность – КС» вызвано несоответствием объектов измерения. В КС измерялись породы в скважине, в прочности на образцах. Могли быть несовпадения и ошибки в привязке. В выборках по остальным скважинам коэффициенты корреляции с прочностью изменялись следующим образом (табл.2).

**Коэффициент парной корреляции**

Таблица 2

№№ скв.	Прочн.- УЭС	Прочн.- КС	Прочн.- $V_p$	Прочн.- $V_s$	Прочн.- ГК	Прочн.- плотность	Прочн.- влажность	Прочн.- Ig Магн. воспр.
1	0,69	0,32	0,08	-0,14	0,04	-0,35	0,29	0,02
2	0,81	0,78	0,69	0,59	0,44	-0,24	-0,63	0,00
3	0,86	0,72	0,67	0,05	-0,45	0,79	-	0,65
5	0,44	0,32	0,37	0,20	-0,77	0,72	-0,46	0,76



## ГОРНАЯ ГЕОМЕХАНИКА

Как видим, взаимосвязи прочностных и электрических параметров горных пород, представленных гранитоидами, имеют самый высокий и устойчивый рейтинг по сравнению с другими физическими параметрами.

Чтобы ответить на вопрос о том, что отражает

выявленная взаимосвязь прочности и геоэлектрических параметров горных пород, был выполнен специфический комплекс сопоставительных исследований по измерению электрического сопротивления при нагружении образцов. Результаты этих измерений приведены в табл.3.

### Результаты измерения электрического сопротивления образцов при нагружении

Таблица 3

Образец 1		Образец 2		Образец 3		Образец 4		Образец 5		Образец 6		Образец 7	
Нагрузка, кг	Сопротивление, Ом	Нагрузка, кг	Сопротивление, Ом	Нагрузка, кг	Сопротивление, Ом	Нагрузка, кг	Сопротивление, Ом	Нагрузка, кг	Сопротивление, Ом	Нагрузка, кг	Сопротивление, Ом	Нагрузка, кг	Сопротивление, Ом
0	18×10 <sup>6</sup>	0	50×10 <sup>6</sup>	0	22×10 <sup>6</sup>	0	40×10 <sup>6</sup>	0	48×10 <sup>6</sup>	0	38×10 <sup>6</sup>	0	20×10 <sup>6</sup>
400	2,1×10 <sup>6</sup>	430	1,8×10 <sup>6</sup>	400	1,8×10 <sup>6</sup>	130	4×10 <sup>6</sup>	100	7,3×10 <sup>6</sup>	380	1,4×10 <sup>6</sup>	200	8×10 <sup>6</sup>
820	2,1×10 <sup>6</sup>	1000	2,0×10 <sup>6</sup>	820	1,7×10 <sup>6</sup>	390	3,2×10 <sup>6</sup>	190	5,6×10 <sup>6</sup>	860	1,7×10 <sup>6</sup>	600	8×10 <sup>6</sup>
1240	2,4×10 <sup>6</sup>	1420	2,0×10 <sup>6</sup>	1200	1,6×10 <sup>6</sup>	820	2,6×10 <sup>6</sup>	590	3,6×10 <sup>6</sup>	1200	2,0×10 <sup>6</sup>	1050	3,5×10 <sup>6</sup>
1600	2,3×10 <sup>6</sup>	1860	1,7×10 <sup>6</sup>	1620	1,5×10 <sup>6</sup>	1200	2,2×10 <sup>6</sup>	1000	3,8×10 <sup>6</sup>	1620	1,5×10 <sup>6</sup>	1460	3,8×10 <sup>6</sup>
2010	2,4×10 <sup>6</sup>	2250	1,4×10 <sup>6</sup>	2030	1,5×10 <sup>6</sup>	1600	1,8×10 <sup>6</sup>	1390	2,4×10 <sup>6</sup>	2030	2,0×10 <sup>6</sup>	1820	3,7×10 <sup>6</sup>
2440	2,4×10 <sup>6</sup>	2600	1,2×10 <sup>6</sup>	2410	1,5×10 <sup>6</sup>	2060	1,5×10 <sup>6</sup>	1800	2,0×10 <sup>6</sup>	2420	1,8×10 <sup>6</sup>	2200	4,1×10 <sup>6</sup>
2840	2,3×10 <sup>6</sup>	3030	1,2×10 <sup>6</sup>	2860	1,5×10 <sup>6</sup>	2390	1,3×10 <sup>6</sup>	2210	1,7×10 <sup>6</sup>	2800	1,7×10 <sup>6</sup>	2610	3,8×10 <sup>6</sup>
3220	2,2×10 <sup>6</sup>	3400	1,2×10 <sup>6</sup>	3300	1,5×10 <sup>6</sup>	2800	1,2×10 <sup>6</sup>	2600	1,5×10 <sup>6</sup>	3290	1,6×10 <sup>6</sup>	3200	4,5×10 <sup>6</sup>
3610	2,2×10 <sup>6</sup>	3780	1,2×10 <sup>6</sup>	3630	1,5×10 <sup>6</sup>	3190	1,1×10 <sup>6</sup>	3050	1,3×10 <sup>6</sup>	3690	1,6×10 <sup>6</sup>	3410	4,8×10 <sup>6</sup>
4010	2,25×10 <sup>6</sup>	4070	1,1×10 <sup>6</sup>	4030	1,5×10 <sup>6</sup>	3670	1,0×10 <sup>6</sup>	3380	1,2×10 <sup>6</sup>	4000	1,7×10 <sup>6</sup>	3890	5,6×10 <sup>6</sup>
3730	2,2×10 <sup>6</sup>	3640	1,2×10 <sup>6</sup>	3630	1,5×10 <sup>6</sup>	4060	0,45×10 <sup>6</sup>	3860	1,1×10 <sup>6</sup>	3640	1,8×10 <sup>6</sup>	4210	5,0×10 <sup>6</sup>
3380	2,2×10 <sup>6</sup>	3170	1,3×10 <sup>6</sup>	3210	1,5×10 <sup>6</sup>	3620	1,1×10 <sup>6</sup>	4100	1,0×10 <sup>6</sup>	3260	1,7×10 <sup>6</sup>	3810	6,4×10 <sup>6</sup>
3000	2,3×10 <sup>6</sup>	2800	1,3×10 <sup>6</sup>	2830	1,5×10 <sup>6</sup>	3270	1,2×10 <sup>6</sup>	3780	1,2×10 <sup>6</sup>	2820	1,8×10 <sup>6</sup>	3380	5,7×10 <sup>6</sup>
2490	2,4×10 <sup>6</sup>	2380	1,2×10 <sup>6</sup>	2400	1,5×10 <sup>6</sup>	2810	1,4×10 <sup>6</sup>	3350	1,4×10 <sup>6</sup>	2410	1,7×10 <sup>6</sup>	3000	6,2×10 <sup>6</sup>
2200	2,5×10 <sup>6</sup>	2010	1,1×10 <sup>6</sup>	1980	1,5×10 <sup>6</sup>	2420	1,5×10 <sup>6</sup>	3000	1,5×10 <sup>6</sup>	1950	1,6×10 <sup>6</sup>	2550	5,7×10 <sup>6</sup>
1780	2,6×10 <sup>6</sup>	1600	1,2×10 <sup>6</sup>	1590	1,5×10 <sup>6</sup>	2010	1,8×10 <sup>6</sup>	2590	1,7×10 <sup>6</sup>	1540	1,5×10 <sup>6</sup>	2200	6,6×10 <sup>6</sup>
1380	2,6×10 <sup>6</sup>	1100	1,3×10 <sup>6</sup>	760	1,5×10 <sup>6</sup>	1600	2,1×10 <sup>6</sup>	2190	1,9×10 <sup>6</sup>	1200	1,4×10 <sup>6</sup>	1800	6,5×10 <sup>6</sup>
930	2,6×10 <sup>6</sup>	780	1,3×10 <sup>6</sup>	350	1,6×10 <sup>6</sup>	1160	2,5×10 <sup>6</sup>	1800	2,1×10 <sup>6</sup>	780	1,2×10 <sup>6</sup>	1400	6,2×10 <sup>6</sup>
590	2,5×10 <sup>6</sup>	350	1,3×10 <sup>6</sup>	0	22×10 <sup>6</sup>	560	3,6×10 <sup>6</sup>	1410	2,4×10 <sup>6</sup>	350	1,0×10 <sup>6</sup>	900	7,0×10 <sup>6</sup>
350	2,3×10 <sup>6</sup>	0	50×10 <sup>6</sup>			100	7,3×10 <sup>6</sup>	920	3,3×10 <sup>6</sup>	0	34×10 <sup>6</sup>	550	7,7×10 <sup>6</sup>
0	12×10 <sup>6</sup>							540	4,2×10 <sup>6</sup>			190	7,7×10 <sup>6</sup>
								180	6,9×10 <sup>6</sup>			0	20×10 <sup>6</sup>
								90	7,9×10 <sup>6</sup>				

Судя по результатам сопоставительных измерений (см.табл.3), электрическое сопротивление образца сначала резко падает при самом незначительном нагружении, затем стабилизируется или весьма медленно уменьшается (образец 4,5). По всей видимости, такое изменение электрических свойств связано с изменением структуры элементов проводимости в связи с ее переориентировкой вдоль нагрузки.

Это очень важное наблюдение свидетельствует о следующем:

1. Электрическое сопротивление горных пород характеризует геомеханическое состояние горного массива (напряженные или разгруженные).

2. Удельное электрическое сопротивление характеризует запас прочности горных пород.

Последний вывод был подтвержден результатами совместных измерений электропроводимости (электросопротивления) при нагружении образцов до их разрушения.

В этом случае величина нагрузки превышала достигнутую в деформационных исследованиях (4000 кг) в десятки и сотни раз.

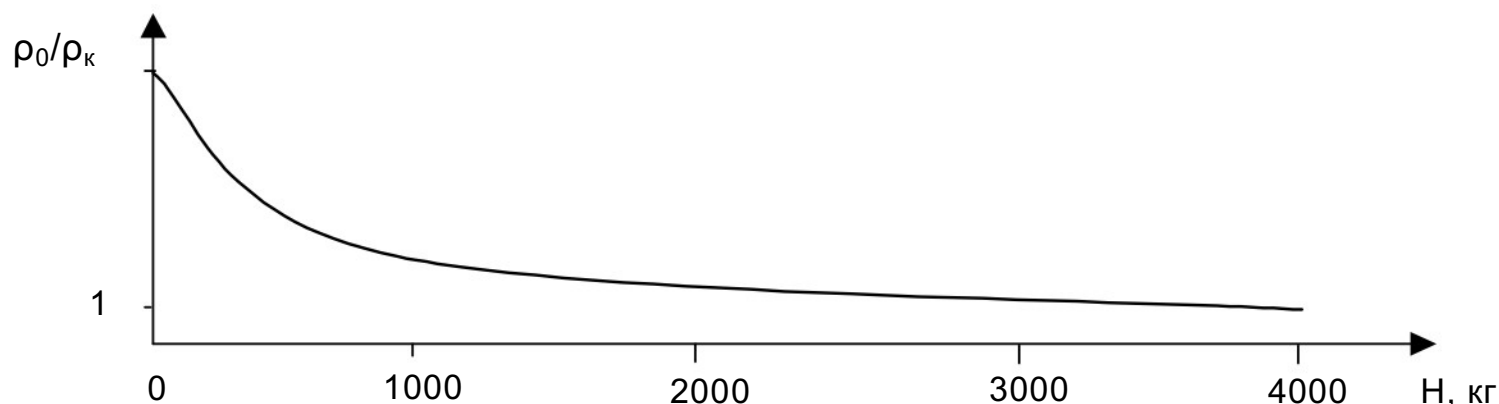
Сопротивление образцов в самом начале нагружения резко падало – почти на порядок, затем бы-

ло стабильным вплоть до начала разрушения и перед хлопком и в момент хлопка резко возрастало в 2-5раз. Эта закономерность отмечена на всех без исключения образцах.

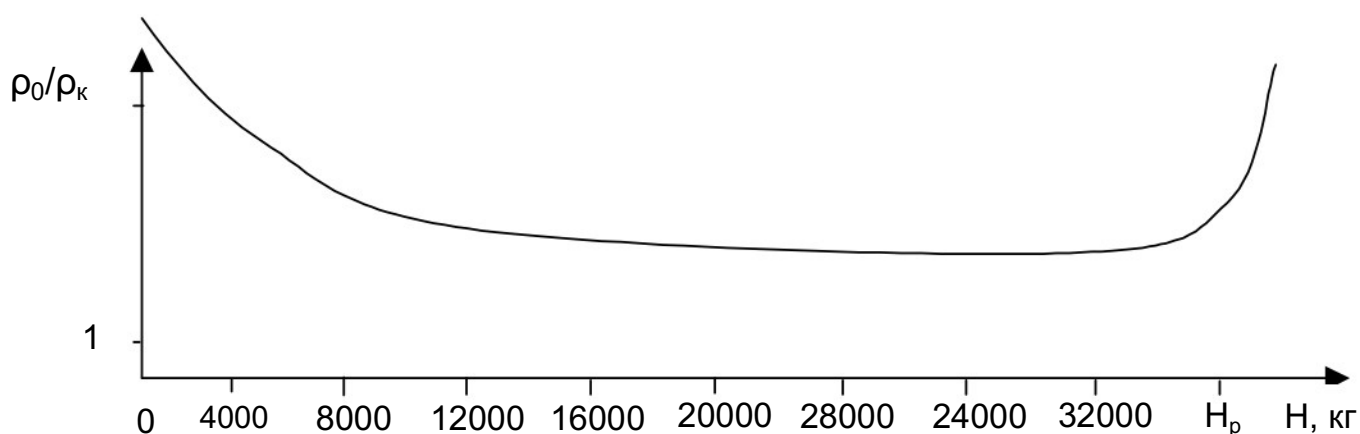
Из этого нами сделан вывод о том, что удельное электрическое сопротивление характеризует предельное напряженно-деформированное состояние горных пород и массивов, а сам по себе параметр удельного электрического сопротивления может быть использован для оценки наличия и направления напряжений в горных массивах, но на настоящий момент времени не может быть использован для оценки величин геодинамических нагрузок.

Опыты произведены на прочных гранитах Каменского гранитного массива на ограниченном числе образцов. Для более обоснованных выводов целесообразно выполнение подобных экспериментов на различных типах образцов как по электрическим, так и по литолого-стратиграфическим признакам.

Интерес представляет возможность определения направления напряжений по сопоставлению удельного электрического сопротивления измеренного в массиве и на ориентированных образцах горных пород, выпиленных из массива.



**Рис. 1. Общий вид зависимости относительного изменения электрических параметров образцов горных пород  $\rho_0/\rho_k$  от величин сжимающих нагрузок  $H$  (кг):**  
 $\rho_0$  – электросопротивление при отсутствии нагрузки;  $\rho_k$  – электросопротивление при максимальной нагрузке.



**Рис. 2. Общий вид зависимости изменения электросопротивления образцов горных пород от нагрузки для гранитоидов Каменского гранитного массива:**  
 $H_p$  – предельная нагрузка, при которой наблюдалось разрушение образцов.

Графики уверенно показывают, что удельное сопротивление образцов, измеренных в лаборатории, характеризует запас прочности образцов или их прочности на сжатие.

Полученные выводы имеют весьма важное значение и обосновывают возможность оценки состояния горного массива по геомеханическим параметрам на основе сопоставления результатов лабораторного изучения электрических свойств керна скважин с результатами скважинных измерений удельного электрического сопротивления по каротажу.

Сопоставительные исследования, выполненные в пределах Каменского гранитного массива в скважинах 1-5, в которых электрокаротаж выполнен до глубины 40-100 м, выделяют интервалы изменения корреляции удельного сопротивления, измеренного на образцах и по каротажу, которые можно истолковать как изменение напряженности в горном массиве. Общая корреляция измерений удельного электрического сопротивления, измеренного на образцах  $\rho_{(УЭС)}$  и в массиве и  $\rho_{КС}$  в относительно однородных по удельному сопротивлению породах, отличающихся в целом высоким уровнем удельных сопротивлений более

1000 Ом, подтверждает выявленную закономерность о том, что удельное сопротивление разгруженного образца характеризует запас прочности пород и массивов (табл.4).

**Корреляционная матрица удельных сопротивлений, измеренных на образцах и в массиве**

Таблица 4

№№ скв.	Интервал глубин, м	Коэффициент парной корреляции
1	0-10	0,91
1	10-50	0,74
1	50-100	0,60
2	0-30	0,71
3	0-30	0,91
5	0-30	0,77

Численные значения корреляции и их применение в интервальных глубинах 0-30 м свидетельствует о частичной дезинтеграции горных массивов в пределах изученной части Каменского гранитного массива в результате взрывов в котловане в районе пройденных скважин.

А.А. Кашкаров, с.н.с., канд.г.-м.наук (ИГД УрО РАН);  
 Е.И.Пономарев, асп. (УГГГА)

## НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ГЕОМЕХАНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ГЕОТЕХНОЛОГИИ ОСВОЕНИЯ НЕДР С СОВРЕМЕННЫХ ПОЗИЦИЙ ТЕОРИИ ГРАВИТАЦИОННОГО ПОЛЯ

Вопросы теории гравитационного поля и её применения для геомеханического обеспечения геотехнологии освоения недр мало освещены в учебной и научной литературе. Современный подход к проведению научных исследований по изучению состояния блочного массива пород требует уделять большее значение данному вопросу, как одному из геофизических полей [1].

Так, например, тензор главных гравитационных напряжений, широко используемый в теории и практических расчетах геомеханического обеспечения геотехнологии освоения недр, с современных позиций теории гравитационного поля и его изменений во времени имеет вид:

$$\begin{pmatrix} \sigma_1(t) & 0 & 0 \\ 0 & \sigma_2(t) & 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \xi\gamma(t_0)H & 0 & 0 \\ 0 & \xi\gamma(t_0)H & 0 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \Delta\sigma_1(t-t_0) & 0 & 0 \\ 0 & \xi\Delta\sigma_2(t-t_0) & 0 \end{pmatrix}, \quad (1)$$

где:  $\Delta\sigma_i(t-t_0)$  – пространственно-временные изменения тензора главных гравитационных напряжений, обусловленные влиянием соответствующих изменений гравитационного поля;  $H$  – глубина;  $t$  – период времени;  $\xi$  – коэффициент бокового распора;  $\gamma(t_0)$  – объёмный вес пород.

Представление гравитационной составляющей напряжения в виде (1) имеет особый интерес для блочного массива горных пород.

*Во-первых*, блочный массив горных пород имеет определенные геометрические размеры в трёх измерениях, являясь объёмной фигурой, а традиционно для гравитационной составляющей дается значение в точке на определенной глубине  $H$ . Кроме этого, взаимодействие блоков, связанное с перемещением их в пространстве и перераспределением плотности масс, вызывает изменения во времени поля силы тяжести.

*Во-вторых*, пространственно-временное изменение гравитационной составляющей напряжения обусловлено изменением объёмного веса, основными причинами которого являются пространственно-временные изменения плотности  $\Delta\rho(t-t_0)$  и силы тяжести  $\Delta g(t-t_0)$ .

*В-третьих*, главные напряжения гравитационной составляющей являются первыми производными потенциала напряжений, сила тяжести является также первой производной потенциала силы тяжести, поэтому для их описания, а также их пространственно-временных изменений предлагается использовать общий математический аппарат: теорию потенциала.

Таким образом, в настоящее время представление гравитационной составляющей напряжений для блочного массива горных пород невозможно без анализа пространственно-временных изменений характеристик гравитационного поля.

1. Выделение блоков. В методе геодинимического районирования месторождений полезных

ископаемых отнесение участков к разным блокам выполняется на основе дифференцирования их движений, в качестве критерия использовалась величина разности высот  $\Delta H_0$  [2]. Выбор данной величины имеет большое значение, но часто носит субъективный характер. С позиций теории потенциала силы тяжести и его изменения во времени отнесение участка земной коры к зоне структурных преобразований представляется следующим образом [3]

$$W_i(t) - W_i(t_0) > \Delta W_E(t-t_0), \quad (2)$$

где:  $W_i(t)$  – величина потенциала силы тяжести на участке земной коры  $i$  в эпоху  $t$ ;  $W_i(t_0)$  – величина потенциала силы тяжести на участке земной коры  $i$  в эпоху  $t_0$ ;  $\Delta W_E(t-t_0)$  – величина изменения потенциала силы тяжести во времени, при которой не происходит структурных преобразований.

При относительной оценке изменений потенциала силы тяжести во времени путем их сравнения на разных участках земной коры, отнесение одного из них к зоне структурных преобразований определяется [4]

$$\Delta W_j(t-t_0) - \Delta W_i(t-t_0) > \Delta W_E(t-t_0), \quad (3)$$

где:  $\Delta W_j(t-t_0)$  – изменение потенциала силы тяжести за период  $t-t_0$  на участке  $j$ ;  $\Delta W_i(t-t_0)$  – изменение потенциала силы тяжести за период  $t-t_0$  на участке  $i$ .

Структурные преобразования на участке земной коры и обусловленные ими изменения разности потенциалов силы тяжести соседних уровней поверхностей  $k$  и  $k+1$   $\Delta W_{k+1,k}(t-t_0)$  за период  $t-t_0$  можно представить в следующем виде

$$\Delta W_{k+1,k}(t-t_0) = \Delta H_0(t-t_0)g_m + \Delta g(t-t_0)H_m, \quad (4)$$

где:  $H_m$  – средняя высота точек  $k$  и  $k+1$ ;  $g_m$  – среднее значение ускорения свободного падения в точках  $k$  и  $k+1$ ;  $\Delta g(t-t_0)$  – изменение приращения силы тяжести между точками  $k$  и  $k+1$  за период  $t-t_0$ .

Применение теории потенциала силы тяжести для математического описания метода геодинимического районирования (2-4) интегрирует геоморфологический и геофизический методы, используемые для его выполнения, а также устраняет противоречия в различных признаках выделения блоков.

2. Оценка масштаба взаимодействия блоков. Применение изменений во времени силы тяжести при проведении геодинимического районирования месторождений полезных ископаемых позволяет оценить масштаб взаимодействия блоков.

Для этого получают методом высокоточной гравиметрии изменения во времени приращений силы, которые будут характеризовать перераспределение плотности масс в объёме  $V$  за период  $t-t_0$ , т.е. масштаб взаимодействия блоков. Решая обратную задачу теории потенциала, можно оценить данный объём  $V$ , тем самым установить, какие земные оболочки являются причиной взаимодействия данных блоков за период  $t-t_0$  с учё-

том их иерархии.

Такой подход к проведению геодинамического районирования месторождений полезных ископаемых является дальнейшим его совершенствованием, а также развитием теории геодинамики недр.

3. Связь напряженного состояния подработанного массива пород с техногенными изменениями характеристик гравитационного поля. На угольных шахтах отработку пластов в большинстве случаев осуществляют с обрушением пород кровли. Этот процесс характеризуется сначала медленным прогибом кровли пласта, а затем по мере увеличения площади выработанного пространства в движение приходят всё большие участки подработанной толщи пород кровли и увеличивается прогиб слоев. Потом происходит отделение нижележащих слоев от вышележащих и их разрушение на отдельные куски и глыбы.

Техногенные изменения силы, обусловленные перераспределением плотности масс при обрушении пород кровли, можно регистрировать методом высокоточной гравиметрии или моделировать с помощью ПЭВМ. Техногенные изменения характеристик гравитационного поля рассчитываются по известному начальному положению, плотности и перемещению масс [3], эта информация известна при техногенной деятельности по результатам маркшейдерских съёмки.

Разработанный автором алгоритм и программа для ПЭВМ на алгоритмическом языке QBASIC позволяет моделировать связь процесса обрушения непосредственной кровли с техногенными изменениями характеристик гравитационного поля. В табл.1 приведены результаты моделирования техногенных изменений характеристик гравитационного поля (потенциала  $\Delta W$ , первых производных  $\Delta W_x$ ,  $\Delta W_y$ ,  $\Delta W_z$ , вторых производных  $\Delta W_{xx}$ ,  $\Delta W_{yy}$ ,  $\Delta W_{zz}$ ), обусловивших обрушение непосредственной кровли пласта (при отработке 50, 75 и 100% данной лавы) высотой 10 м.

Таблица 1

Техногенные изменения характеристик гравитационного поля, обусловленные обрушением кровли пласта

Техногенные изменения характеристик гравитационного поля	Величины техногенных изменений характеристик гравитационного поля		
	При отработке лавы на 50%	При отработке лавы на 75%	При отработке лавы на 100%
$\Delta W (1 \times 10^{-5} \text{ м}^2 \text{ с}^2)$	9,76	16,16	19,43
$\Delta W_x (1 \times 10^{-8} \text{ м с}^2)$	362,0	124,0	0,1
$\Delta W_y (1 \times 10^{-8} \text{ м с}^2)$	-0,2	-0,4	-0,4
$\Delta W_z (1 \times 10^{-8} \text{ м с}^2)$	-48,3	-89,8	-91,5
$\Delta W_{xx} (1 \times 10^{-9} \text{ с}^2)$	0,6	1,9	1,0
$\Delta W_{yy} (1 \times 10^{-9} \text{ с}^2)$	4,0	7,3	7,9
$\Delta W_{zz} (1 \times 10^{-9} \text{ с}^2)$	-4,5	-9,2	-8,9

В подработанной толще выше зоны обрушения выделяют ещё две: прогиба с нарушением сплошности слоев в виде трещин и плавного про-

гиба без нарушения сплошности слоев.

В табл.2 приведены результаты моделирования техногенных изменений характеристик гравитационного поля (потенциала  $\Delta W$  и первых производных  $\Delta W_x$ ,  $\Delta W_y$ ,  $\Delta W_z$ ), обусловленных образованием зоны трещин, высота которой равна 30 м. Изменения плотности последовательно равны 5, 10 и 15%.

Таблица 2

Техногенные изменения характеристик гравитационного поля, обусловленные образованием зоны трещин

Наименование	Величины техногенных изменений характеристик гравитационного поля		
$\Delta W (1 \times 10^{-5} \text{ м}^2 \text{ с}^2)$	10,95	22,41	33,86
$\Delta W_x (1 \times 10^{-8} \text{ м с}^2)$	0,01	0,02	0,02
$\Delta W_y (1 \times 10^{-8} \text{ м с}^2)$	-0,3	-0,6	-0,8
$\Delta W_z (1 \times 10^{-8} \text{ м с}^2)$	-59,9	-121,0	-183,0

Данная информация может быть использована для управления состоянием массива горных пород:

- на стадии проектирования – моделирование различных сценариев поведения состояния блочного массива горных пород;

- на стадии ведения горных работ – регистрация и контроль методом высокоточной гравиметрии.

В табл.3 приведены техногенные изменения силы тяжести, обусловленные отработкой 2 лав, объем каждой из них 300000 м<sup>3</sup>, глубина отработки которых соответственно равна 100 и 150 м, плотность угля 1,4 г/см<sup>3</sup>, а также соответствующие изменения гравитационной составляющей напряжения ( $\rho[f]=2540 \text{ кг/м}^3$ ).

Результаты, приведенные в табл.3, свидетельствуют о незначительном влиянии техногенных изменений гравитационного поля при отработке отдельных выработок на изменение гравитационной составляющей напряжений. Очевидно, для решения данного вопроса следует анализировать более крупные масштабы техногенной деятельности, такие, как угольный район и бассейны в целом.

Таблица 3

Изменения гравитационной составляющей напряжения, обусловленные техногенными изменениями гравитационного поля при перемещении масс при отработке двух лав на глубине 100 и 150 м

Глубина, м	Техногенные изменения силы тяжести, $1 \times 10^{-5} \text{ мс}^{-2}$	Изменения гравитационной составляющей напряжения, Па
100	0,42	1,07
120	0,35	1,07
150	0,36	1,37

## ГОРНАЯ ГЕОМЕХАНИКА

Сопоставим влияния техногенных изменений гравитационного поля при подземной и открытой геотехнологии освоения недр.

В табл.4 приведены техногенные изменения силы тяжести, обусловленные обработкой основного поля разреза “Кедровский”, плотность угля  $1,4 \text{ г/см}^3$ , а также соответствующие изменения гравитационной составляющей напряжения.

Таблица 4

Изменения гравитационной составляющей напряжения, обусловленные техногенными изменениями гравитационного поля при перемещении масс при обработке основного поля разреза «Кедровский»

Глубина, м	Техногенные изменения силы тяжести, $1 \times 10^{-5} \text{ мс}^{-2}$	Изменения гравитационной составляющей напряжения, Па
60	60,57	92,31
90	60,73	133,81
100	60,83	169,96
130	60,94	201,22
160	61,09	248,27
185	61,22	287,67
200	61,30	311,40

Влияние техногенных изменений силы тяжести, обусловленные обработкой основного поля разреза “Кедровский”, на изменение гравитационной составляющей напряжений на два порядка превышает влияние подземной геотехнологии освоения недр.

Геомеханическое обеспечение геотехнологии освоения недр с современных позиций теории гравитационного поля и его изменений во времени меняет сложившиеся стереотипы, что должно отразиться, прежде всего, в разработке учебной литературы, нормативных документов и подготовке специалистов.

### Литература

1. Яковлев Д.В. Развитие школы ВНИМИ// Маркшейдерский вестник. - 2003.- №3. – С. 24-31.
2. Геодинамическое районирование недр. - Л.: ВНИМИ, 1990.-129 с.
3. Соловицкий А.Н. Интегральный метод контроля напряженного состояния блочного массива горных пород/ Под ред. П.В. Егорова. – Кемерово: ГУ КузГТУ, 2003. - 260 с.

А.Н. Соловицкий, канд. техн. наук, доц. КузГТУ

### 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).

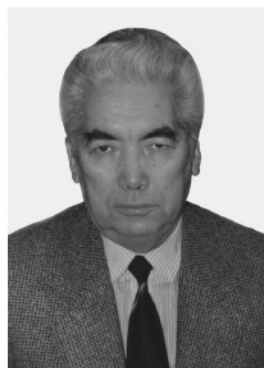
**Редакция журнала просит вас привлечь внимание Ваших маркшейдеров-специалистов (Республики, края, области, АО, ОАО) к участию в публикациях в нашем с вами журнале и в подписке на журнал.**

**РЕДАКЦИЯ «МВ»**

*Д.К.Сулеев, Б.М. Жаркимбаев, Б.М.Нурпеисова*



**Д.К.Сулеев**



**Жаркимбаев Б.М.**



**Нурпеисова М.Б.**

## **70 ЛЕТ КАЗАХСКОМУ НАЦИОНАЛЬНОМУ ТЕХНИЧЕСКОМУ УНИВЕРСИТЕТУ ИМ.К.И.САТПАЕВА И ЕГО КАФЕДРЕ «МАРКШЕЙДЕРСКОЕ ДЕЛО И ГЕОДЕЗИЯ»**

Казахский горно-металлургический институт – первый технический ВУЗ Казахстана, был организован по указанию правительства бывшего СССР в 1934 г.

В довоенные годы в Казахстане быстрыми темпами сооружались предприятия цветной металлургии, угольной и нефтехимической промышленности, строились железные дороги и т.д. В связи с этим в республике с особой остротой встала проблема подготовки квалифицированных кадров. На 1 января 1933 г. в республике насчитывалось 97 учебных заведений, где готовились специалисты со средним техническим образованием, в том числе горно-металлургический (г. Лениногорск), угольный (г. Караганда), геологоразведочный (г. Семипалатинск), строительный и железнодорожный (г. Алма-Ата) техникумы. Однако промышленность испытывала острую нехватку инженерных кадров, и социально-экономическая ситуация в республике настоятельно диктовала необходимость открытия в Казахстане собственных высших технических учебных заведений. Экономика Казахстана, в основном ориентированная на эксплуатацию богатств подземных кладовых, нуждалась в росте числа квалифицированных разведчиков земных недр, в специалистах по разработке месторождений и производству металлов.

Совет Народных Комиссаров бывшего СССР, решая задачу подготовки кадров для индустрии Казахстана, наметил меры по организации Казахского горно-металлургического института (КазГМИ). И уже осенью 1934 г. к учёбе приступили 146 студентов, в том числе 33 казаха. Общая площадь учебных зданий составляла всего 620 м<sup>2</sup>, общежития – 340 м<sup>2</sup>. Учебный процесс первоначально обеспечивало 16 преподавателей (5 профессоров, 7 доцентов, 4 ассистента). Первым директором КазГМИ был назначен Амир Джаналаевич Буркитбаев, внесший существенный вклад в становление и развитие института: ему удалось успешно решить проблему комплектования профессорско-преподавательского состава и укрепления материально-технической базы института. В 1935-1936 учебном году в составе института было три факультета: геологоразведочный, горный и металлургический; число кафедр возросло с 9 до 16, а прием на первый курс составил 275 человек. Таким образом, процесс создания первого в Казахстане технического вуза завершился, а институт, набирая силы,

начал выпуск квалифицированных инженерных кадров для базовых отраслей промышленного производства.

Из числа первых выпускников вышли крупные ученые республики, среди них Т.Б. Жилинский – д-р геол.-мин. наук, чл. корр. АН Каз. ССР, лауреат Ленинской премии и обладатель студенческого билета №1; А.Ж. Машанов – чл. корр. АН Каз. ССР, проф., заслуженный деятель науки и техники Каз. ССР, первый аспирант КазГМИ; И.А. Онаев – чл. корр. АН Каз. ССР, проф.; М.Г. Мильграм – проф., д-р экон. наук и многие другие.

Великая Отечественная война круто изменила жизнь КазГМИ. Институту пришлось приспособлять учебный процесс к трудным условиям военного времени, ускорять обучение, многие преподаватели и студенты добровольно уходили на фронт. В условиях военного времени в восточные регионы бывшего СССР были эвакуированы многие предприятия, организации и учебные заведения. По решению народного Комиссариата цветной металлургии бывшего СССР Московский институт цветных металлов и золота был объединен с КазГМИ. Слияние двух вузов предопределило не только изменение педагогического состава и контингента обучающихся, но и структуру вуза, т.е. появились новые специальности и факультеты. К началу 1941-1942 учебного года КазГМИ пополнился высококвалифицированными профессорско-преподавательскими кадрами из эвакуированных вузов Москвы, Ленинграда, Киева, Минска, Харькова, а также сотрудниками Академии наук Украинской ССР. Вновь прибывшие опытные педагоги и ученые сыграли огромную роль в улучшении качества подготовки инженеров, совершенствовании учебно-воспитательного процесса, в повышении эффективности научно-исследовательских работ, направленных на решение ряда производственных задач, стоящих перед промышленностью Казахстана.

В суровые военные годы в ряды защитников Родины становились студенты и преподаватели. В самые первые месяцы войны на фронт ушли 200 студентов, 22 преподавателя и три сотрудника института. В боях с фашистскими захватчиками многие из них отдали свою жизнь, проявив высокий патриотизм, мужество и отвагу. В их числе были директор института А.И. Коктов и секретарь партийной организации института Муса Курмангалиев. За мужество и геро-

## ЮБИЛЕИ

изм, проявленные на фронтах ВОВ, М.Д.Маркелов, Н.И. Яценко, А.Г.Торопкин, В.А.Засядко, М.Баймуханов, М.Г.Губанов были удостоены высокого звания Героя Советского Союза.

Решая вместе с республикой задачи восстановления и реорганизации послевоенной промышленности, дальнейшего роста материально-культурного уровня народа Казахстана, рос и развивался КазГМИ. В 1960 г. КазГМИ осуществлял подготовку инженерных кадров по 12 специальностям. На 30 кафедрах института педагогическую и научно-исследовательскую деятельность осуществляли 160 профессоров и преподавателей. Количество студентов возросло до 1800 человек. За время своего существования институт подготовил 66801 инженера различных специальностей.

Постановлением правительства бывшего СССР в 1960 г. Казахский горно-металлургический институт был реорганизован в Казахский политехнический институт (КазПТИ). В жизни института начинался качественно новый этап – КазГМИ превращался в один из крупнейших вузов СССР по подготовке инженеров и научных кадров. Промышленности Казахстана требовалось много квалифицированных специалистов, способных поднять ее до уровня современных требований и обеспечивать выход республики на передовые рубежи научно-технического прогресса. В КазПТИ открываются новые факультеты и специальности. К 1967 г. в составе КазПТИ функционировали факультеты: геологоразведочный, горный, металлургический, энергетический, автоматики и систем управления, электронно-вычислительной техники,

нефтяной, геофизический, инженерно-строительный, архитектурный и инженерно-экономический; были открыты филиалы в гг. Рудный и Каратау, общетехнические факультеты – в гг. Лениногорск, Усть-Каменогорск, Зырянновске, Шевченко (ныне Актау) и Гурьев (Атырау). Мощное развитие института в эти годы в значительной степени ликвидировало отставание спроса промышленности на специалистов самого различного профиля.

КазПТИ на базе старейших факультетов (геологоразведочный, горный и металлургический) был определен как специализированный ВУЗ по подготовке кадров для предприятий цветной металлургии бывшего СССР. В связи с этим выпускники института распределялись во все уголки страны. В настоящее время многие из них являются руководителями крупнейших предприятий, расположенных на территориях независимых государств, входящих в СНГ. Героями Социалистического Труда стали Воронин И.С., Гребенюк В.А., Омаров Т.О., Покровский С.С., Штифанов В.И., Токенов Н.Т. и Куленов А.С.

Преобразование Казахского политехнического института в Национальный технический университет (КазНТУ) произошло в 1994 г., накануне 60-летия со дня образования первого технического вуза Республики Казахстан – Казахского горно-металлургического института. Таким образом, организованный на базе всего трёх факультетов, как единственный ВУЗ Республики, КазНТУ за годы своего развития вырос до уровня ведущего технического университета страны.



Каз.НТУ им.Сатпаева

КазНТУ им.К.И.Сатпаева на сегодня является ведущим учебным заведением по подготовке инженерно-технических кадров для всех отраслей экономики Казахстана. Сегодня КазНТУ – уникальный учебный центр, включающий 10 институтов: горный им.О.А.Байконурова, металлургический и полиграфический, геологоразведочный, нефти и газа, машиностроительный, эколого-экономический, информатики и информационных технологий, автоматизации и систем управления, естественно-гуманитарный им.А.Ж.Машанова, военный, а также Республиканский центр переподготовки и повышения квалификации, научно-производственные центры и филиалы. Профессорско-преподавательский состав (ППС) насчитывает около 1000 человек, в том числе 150 докторов наук и профессоров; 400 кандидатов наук и доцентов. Среди ППС университета 8 академиков НАН Республики Казахстан, более 50 академиков и членов-корреспондентов отраслевых академий наук, в том числе и Российской Федерации. К учебному процессу привлечены более 100 высококвалифицированных специалистов отраслевых министерств и ведомств научно-исследовательских и проектно-конструкторских институтов, а также передовых предприятий, организаций и учреждений.

Аспирантура университета осуществляет подготовку научных кадров по 33 специальностям, а докторантура – по 15. Впервые в КазГМИ аспирантуру открыл профессор П.А.Рыжов, и первым его аспирантом был А.Ж.Машанов. В КазНТУ функционирует 10 специализированных советов по защите докторских и кандидатских диссертаций.

Коллектив постоянно работает над совершенствованием качества преподавания, разработкой новых технологий обучения, в том числе информационных и телекоммуникационных.

Институты и кафедры университета оснащаются современными компьютерами и компьютерными классами на базе локальных вычислительных сетей (ЛВС). Для дистанционного обучения разрабатываются электронные учебники и автоматизированные учебные комплексы с использованием технологий Internet.

По всем специальностям подготовка ведётся на казахском и русском языках. Издаётся учебно-методическая литература на государственном языке. Библиотека университета располагает книжным фондом более 1,2 млн. единиц хранения, 12 общежитий университета обеспечивают жильем 93% иногородних студентов.

Выпускники КазНТУ в настоящее время возглавляют министерства и ведомства Республики Казахстан, крупнейшие предприятия различных отраслей промышленности, многие стали видными учеными и педагогами.

Свидетельством высокого уровня постановки учебного процесса и качества подготовки специалистов для народного хозяйства, авторитета профессорско-преподавательского состава и его организационно-структурного совершенствования явились открытия на базе филиалов и отдельных факультетов ряда высших учебных заведений:

1. Казахская головная архитектурно-строительная академия (г.Алматы);

2. Энергетический институт (г.Алматы)

3 Рудненский индустриальный институт (г.Рудный),

4. Нефтяной институт (г.Атырау).

Горный факультет (ныне горный институт им. О.А.Байконурова) был организован в 1935 г. Большую помощь в формировании ППС факультета оказали вузы г. Москвы, Санкт-Петербурга, Екатеринбург, Кривого Рога и др.

В числе первых девяти кафедр КазГМИ была организована кафедра «Геодезия и маркшейдерия». Ее первым заведующим, с 3 сентября 1934 г., был назначен доцент Н.С.Старков. В 1937 г. в Казахский горно-металлургический институт на заведование кафедрой был приглашен доцент П.А.Рыжов, один из талантливейших учеников профессора П.К.Соболевского. Интенсивный рост горнодобывающей промышленности Казахстана и возрастающая потребность народного хозяйства в инженерных кадрах горного профиля предопределили дальнейший путь развития и качественные изменения в статусе кафедры. По инициативе профессора П.А.Рыжова впервые в Казахстане с 1938 г. на 1-2 курсах начинается обучение студентов по специальности 0901 - "Маркшейдерское дело". На 2 курс были переведены студенты из других специальностей института. Первый выпуск дипломированных горных инженеров-маркшейдеров в Казахстане состоялся в 1942г. Ими стали: Шрубко С.А., Ибраев Т.И., Шкурин В.Н., Темиргалиев У.Т., Тихонов С.А., Рахманова М.Ф., Даковецкий А., Хаирова С. Ш., Маслов А., Янина Е.Ф., Безлатный Ф. и др.

В годы Великой Отечественной войны педагогическую работу на кафедре вели известные, эвакуированные из европейской части бывшего СССР чл.корр.АН СССР проф. Кель Н.Г. (высшая геодезия и фотограмметрия) проф. Осташенко-Кудрявцев Н.С. (маркшейдерско-геодезические приборы), проф. Хренов Л.С. (геодезия) и другие, именно они заложили школу Казахстанских маркшейдеров.

В декабре 1943 г. приказом народного комиссара тяжелой промышленности бывшего СССР С.Орджоникидзе проф. П.А.Рыжов был переведен заведующим кафедрой "Маркшейдерское дело и геодезия" Московского горного института (ныне МГГУ). И с декабря 1943 г. кафедра разделилась на две самостоятельные кафедры – "Геодезия" и «Маркшейдерское дело».

Кафедрой "Маркшейдерское дело" в разные годы заведовали: доцент Куров С. С. (1942-1949 гг.) – один из ближайших учеников проф. П.К.Соболевского; доцент Шрубко Л.А. (1949-1960 гг.) - чл.корр.НАН РК проф.Машанов Л.Ж. (1960-1988 гг.).

Заведующим кафедрой "Геодезия" работали доцент Лухтанов Т.Д. (1943-1957 гг.), доцент Мистицкий Е.П. (1957-1972 гг.), доцент Шрубко С.А. (1972-1983 гг.) и доцент Жаркимбаев Б.М. (1983-1988 гг.).

В январе 1988 г. Ученый Совет КазПТИ принимает решение об объединении кафедр «Геодезия" и "Маркшейдерское дело" и избирает доцента Жаркимбаева Б.М. заведующим кафедрой "Маркшейдерское дело и геодезия".

За 70 лет кафедра для народного хозяйства бывшего СССР и Республики Казахстан подготовила



## ЮБИЛЕИ

более 2000 горных инженеров-маркшейдеров, которые успешно трудились в партийных и советских органах, органах государственного управления, в научно-исследовательских институтах, вузах и на горных предприятиях. Выпускников кафедры можно встретить во всех уголках территории бывшего СССР.

Заместителями министра цветной металлургии Казахстана работали Катков Л.М. и Парамонов Л.А., первым заместителем Председателя Госкомимущества РК – Какенов Н. Многие выпускники кафедры занимали посты первых руководителей горных предприятий: Седлов М.Г (Гипроцветмет), Мауленкулов С.М. (ПО "Ачполиметалл"), Думанов И.М. (Лениногорский полиметаллический комбинат), Ешпанов Д.Е. (ПО "Балхашмедь"), Дауренбеков А. (Текелийский СЦК), Итимгенов К.И (Краснооктябрьское бокситовое РУ), Баяндаров АИ. (Иртышский полиметаллический комбинат), Сапаков Е.А. (директор «ДжесказганНИ-Пцветмедь») и др.

Главными маркшейдерами крупнейших горных предприятий стали: Добровольский А.А. (МЦМ СССР), Лигай М.И. (Северовостокзолото), Яшкина А.П. и Исаченко О.С. (Соколовско-Сарбайское горно-промышленное объединение), Амиралин К.А. (Донской ГОК), Даулетбаев Т. (ПО "Ачполиметалл") и многие другие.

Казахский национальный технический университет (бывш.КазПТИ) окончил первый заместитель председателя комитета РФ по металлургии - Президент Генерального межгосударственного Евроазиатского объединения угля и металла В.А.Генералов.

Крупными учеными и педагогами высшей школы стали выпускники кафедры (аспиранты и инженеры): академики НАН РК Ержанов Ж.С. и Каюпов А.К.,

чл.корр.НАН РК Машанов А.Ж. и Канлыбаева Ж.М. Многие выпускники кафедры по сей день работают в вузах стран ближнего и дальнего зарубежья: Попов В.Н. – засл. деятель науки РФ., д-р техн. наук, зав кафедрой «Маркшейдерского дела и геодезии» МГГУ (г.Москва), Н.П.Ерофеев – д-р техн. наук, проф. (г.Красноярск), Г.Г.Поклад – д-р техн. наук, проф. ВСХА (г.Воронеж), Р.П.Окатов – д-р техн.наук, проф. КарГТУ (г.Караганда), М.Б.Естаев – канд.техн.наук, доцент МГОУ (г.Москва). Т.Т.Ипалаков – д-р техн.наук, проф., проректор ВКТУ (г.Усть-Каменогорск), В.А.Антонов – канд.техн. наук, проф. ВКТУ (г.Усть-Каменогорск), И.О.Мульдеков – д-р техн.наук, зав. кафедры ТарГТУ (г.Тараз), О.И.Сабденбеков – д-р техн.наук, проф. КарГТУ (г.Караганда), А.Курманкожаев – д-р техн.наук, проф. КазГАСА, Т.П.Пентаев – д-р техн.наук, зав. кафедры «Геодезии» КазГАСА (г.Алматы), С.Калиев – д-р техн.наук зав. лабораторией ИГД и др.

В настоящее время кафедра осуществляет подготовку по специальностям: "Маркшейдерское дело", "Аэрофотогеодезия" и «Земельный кадастр и оценка недвижимости». Располагает 8 учебными лабораториями, учебным геодезическим полигоном на берегу Капчагайского полигона, филиалами кафедры при Центре повышения квалификации Казгеодезии, и при Центральном картографо-геодезическом фонде РК. Учебные лаборатории оснащены современными маркшейдерско-геодезическими и фотограмметрическими приборами. Имеется лаборатория ГИС-технологии. Учебный процесс обеспечивают 33 преподавателя, ведущих занятия на казахском и русском языках.



Коллектив кафедры

Основной костяк кафедры составляют её выпускники – д-р техн. наук, проф. М.Б. Нурпеисова, председатель специализированного совета по защите диссертаций; д-р техн. наук, проф. Ж.Д. Байгурин, учёный секретарь совета; д-р техн. наук, проф. Т.К. Калыбеков, член совета; д-р техн. наук, проф. В.Н. Уманец, член совета; канд. техн. наук, проф. В.А. Хан. Выпускниками кафедры являются, также: канд. техн. наук, доцент Л.С. Шамганова; канд. техн. наук Т.Д. Жоламанов; канд. техн. наук О.А. Сарыбаев; канд. техн. наук Т.И. Туякбаев; канд. техн. наук С.В. Турсбеков; канд. техн. наук Г.С. Мадимарова; канд. техн. наук К.Б. Рысбеков; старшие преподаватели – Ж.Г. Орманова, К.Х. Хакимов, А.В. Земцова, Е.В. Плотникова, И.А. Кузнецова и др.

Необходимо отметить вклад в развитие и кафедры учебно-вспомогательного персонала. Долгие годы работают на кафедре участник ВОВ учебный мастер М.И. Уразметов, и инженер 1-ой категории Р.Е. Тойбаева.

За период деятельности коллектива кафедры МДиГ непрерывно проводились и ведутся научно-исследовательские работы:

- *По геометризации качественных и структурных показателей месторождений.* Научную базу исследований в этом направлении заложили профессора П.А. Рыжов и А.Ж. Машанов. Исследования проводились под научным руководством доцента К.Макетова, доцента М.Б.Естаева и канд. техн. наук М.Б.Жаркимбаева.
- *По геомеханике массива горных пород.* Рассматривались вопросы сдвижения горных пород и устойчивости бортов карьеров. Научную базу исследований заложил чл.корр.НАН РК проф. А.Ж.Машанов. Исследования проводились под научным руководством д-ра техн. наук, профессора М.Б.Нурпеисовой на месторождениях Текелийского СЦК, Киргизского ГМК, ПО «Каратау», к-та «Каззолото», ПО «Балхаш-медь» Акбакайского ГОКа, Жайремского ГОКа, СП «Nova-Цинк» (в 2000 – 2004 гг.).
- *По методике и технике маркшейдерских измерений.* Организация маркшейдерских служб. Исследования проводились под научным руководством доц. Б.М.Жаркимбаева на рудниках предприятий Лениногорского ПМК, Гайского ГОКа, Текелийского СЦК, ПО «Узбекзолото» и к-та "Каззолото".
- *По рекультивации нарушенных земель и рациональному землепользованию при открытом способе разработки месторождений полезных ископаемых.* Исследования проводились под научным руководством д-ра техн. наук, доцента Т.К.Калыбекова и внедрены на карье-

рах Краснооктябрьского и Тургайского бокситового РУ.

- *По методике и технике фотограмметрических съёмок при наблюдении за состоянием и прогнозированием деформации бортов карьеров.* Исследования проводятся под научным руководством д-ра техн. наук, проф. М.Б.Нурпеисовой на карьерах месторождения Акжал.

Сотрудники кафедры под руководством Б.М.Жаркимбаева активно занимались разработкой нормативно-правового обоснования недропользования. Были разработаны «Кодекс о недрах и переработке минерального сырья» (Б.М.Жаркимбаев), ЕПОН РК (Б.М.Жаркимбаев, М.Б.Нурпеисова, Т.Калыбеков, Ж.Д.Байгурин, В.М.Уманец, А.Кенжебаев), «Положение о государственном надзоре за охраной и рациональным использованием недр в РК» (Б.М.Жаркимбаев), «Положение о платежах за нерациональное использование недр» (Б.М.Жаркимбаев, З.Каргажанов)

Сложившаяся научная школа под руководством А.Ж.Машанова воспитала и выпустила с защитой докторских и кандидатских диссертаций более 50 человек, которые продолжают развивать его научные направления. Тематика выполняемых работ и наличие на кафедре магистратуры, аспирантуры, докторантуры является стабильной основой подготовки научных кадров.

При непосредственном руководстве и участии профессора М.Б.Нурпеисовой на базе кафедры «Маркшейдерское дело и геодезия» был открыт диссертационный совет по защите докторских и кандидатских диссертаций по специальностям: «Маркшейдерия», «Геодезия», «Геоэкология» и «Безопасность в чрезвычайных ситуациях». Это является большим событием не только для Университета, но и для всей Республики. Потому что советы по специальностям «Геодезия» и «Безопасность в чрезвычайных ситуациях» отсутствуют во всём регионе среднеазиатских государств.

В новом тысячелетии КазНТУ им. К.И.Сатпаева ставит перед собой качественно новые цели и задачи. Мы находимся на новом этапе своего развития, формирования элитного высшего инженерно-технического учебного заведения, способного занять достойное место в мировой образовательной системе.

**В год 70-летия кафедра «Маркшейдерское дело и геодезия» и весь коллектив Казахского национального технического университета желает всем своим выпускникам и маркшейдерской обществу независимых государств, входивших в состав бывшего СССР, плодотворного труда, благополучия, дальнейшего подъема престижа профессии и призывает к сотрудничеству.**

*Д.К. Сулеев, д-р техн. наук, проф., ректор; Б.М.Жаркимбаев, канд. техн. наук, доцент, зав. каф. МДиГ; Б.М.Нурпеисова, д-р техн. наук, проф. каф. МДиГ (Казахский национальный технический университет им.К.И.Сатпаева (КазНТУ))*

## 75 ЛЕТ ЕВГЕНИЮ АЛЕКСАНДРОВИЧУ КОЗЛОВСКОМУ



7 мая 2004 г. исполняется 75 лет доктору технических наук, профессору, академику РАЕН, министру геологии СССР (1975-1989 гг.), заведующему кафедрой Московского государственного геологоразведочного университета, вице-президенту РАЕН Козловскому Евгению Александровичу.

Пройдя суровую школу жизни в период

Великой Отечественной войны, участвуя в партизанском движении в Белоруссии, после окончания в 1948 г. Минского артиллерийского училища и в 1953 г. – Московского геологоразведочного института Е.А. Козловский начал трудовую деятельность в геологических организациях Дальнего Востока в качестве рабочего, затем главного инженера Гаринской экспедиции (Амурская область), гидрогеологической экспедиции, главного инженера и начальника Комсомольской экспедиции, заместителя начальника геологического отдела Дальневосточного территориального геологического управления. При его непосредственном участии в Хабаровском крае был открыт и в рекордные сроки подготовлен к промышленному освоению Комсомольский оловорудный район. За большой вклад в решение этой проблемы в числе других геологов Евгению Александровичу было присвоено звание лауреата Ленинской премии. Его организация регулярно занимала первые места в системе Мингео СССР. Активная производственная деятельность на этом отрезке жизненного пути Е.А. Козловского тесно сочеталась с научными изысканиями в области технико-технологического обеспечения геологических исследований по проблемам поисков и разведки месторождений. На материалах собственных исследований подготовил и защитил в МГРИ кандидатскую диссертацию. За время работы на производстве он сформировался как профессионал-геологоразведчик, как руководитель, способный в сложных условиях успешно управлять геолого-производственным процессом.

В 1965 г. Е.А.Козловский назначается на должность начальника технического управления Министерства геологии РСФСР, а в 1970 г. утверждается членом коллегии Министерства. С его приходом изменились подходы к осуществлению научных исследований в политике Министерства: разрабатывается и осуществляется обширная программа научно-технического прогресса при проведении геологоразведочных работ, освоении новой техники и технологии, организации работ. По результатам исследований в 1973 г. он успешно защитил докторскую диссертацию.

В 1973 г. Е.А.Козловский переводится директором Всесоюзного института экономики минерального сырья и геологоразведочных работ (ВИЭМСа). Он сделал все возможное, чтобы поднять роль института в отрасли, оживить его научную деятельность и укрепить

организационные начала. Институт ожил, перестроился, резко возрос научный потенциал коллектива.

В 1974 г. Е.А.Козловский назначается заместителем министра геологии СССР, а в декабре 1975 г. – министром геологии СССР, и на этом посту он работает 14,5 лет. Этот этап его трудовой деятельности оказался весьма плодотворным. Особенно высоко проявились гражданская позиция Евгения Александровича, государственный подход к решению проблем геологии, минерально-сырьевой базы страны, творческая разноплановость в осуществлении научных, технических, производственных и социальных проблем. С присущей ему принципиальностью и прямотой Е.А.Козловский жестко отстаивал интересы геологии. Особое внимание уделялось анализу минерально-сырьевой базы и перспективам ее развития, геологической науке, научно-техническому прогрессу, техническому перевооружению геологоразведочного производства, социальным вопросам жизни трудовых коллективов. Увеличились объемы и производительность геологоразведочных работ, началось широко-масштабное строительство жилья и объектов соцкультбыта для геологов и членов их семей. Применялись новые формы организации труда, активно велись в значительных объемах геологоразведочные работы за рубежом, расширялись международные контакты.

Благодаря настойчивости и политике министра, Правительство оказывало постоянную поддержку отрасли, что высоко подняло престиж геологии и роль геолога в стране. Не случайно в этот период состоялись крупнейшие геологические открытия месторождений нефти и газа в Западной и Восточной Сибири, алмазов в Архангельской области, цветных, редких, благородных металлов, уранового сырья и других полезных ископаемых на территории Советского Союза. Эти открытия позволили укрепить и расширить минерально-сырьевую базу, которая и сегодня является одним из главных факторов, определяющих социально-экономическую обстановку в стране.

Е.А. Козловский придавал большое значение развитию геологоразведочных работ, созданию и укреплению минерально-сырьевого потенциала республик Советского Союза для развития производительных сил в этих регионах. В значительной степени благодаря ему геология в этот период стала одной из важнейших отраслей народного хозяйства, государства. Этому в значительной степени способствовали его контакты с председателями Совета Министров СССР А.Н.Косыгиным, Н.А.Тихоновым.

Научная деятельность Е.А.Козловского характеризуется широким диапазоном исследований, среди которых можно выделить три главных направления: проблемы минерально-сырьевых ресурсов СССР и мира; методика и технология разведки полезных ископаемых и геологические проблемы окружающей среды. В его работах сформулированы принципы развития и использования минерально-сырьевой базы. К кардинальным геологическим проблемам им относится изучение строения, состава и эволюции Земли, комплексное изучение земной коры. Он успешно

осуществлял руководство Межведомственным научным советом по проблемам изучения недр Земли и сверхглубокого бурения ГКНТ. Проходка уникальной Кольской сверхглубокой скважины оказалась возможной благодаря применению принципиально новой отечественной технологии, научных методов управления и организации работ, чему способствовал и личный вклад Е.А. Козловского. Судя по всему, мировой рекорд глубины этой скважины не будет превзойден в ближайшие 20-30 лет!

На правительственном уровне утверждается новая научно-практическая система исследования недр «Космос-воздух-земля-скважина», которая должна была поднять исследование недр на новый уровень. Им создана научная школа, положившая начало новым подходам к системе управления, в том числе технологическими процессами и разведкой месторождения на основе геолого-экономического моделирования. Этим вопросам посвящены монографии: «Кибернетические системы в разведочном бурении» (1985 г.), «Геолого-экономическая модель: новые принципы разведки и организации работ» (1989 г.), «Управление геологоразведочным производством», «Кибернетический аспект» (1990 г.) и другие.

Е.А.Козловский являлся научным руководителем международного проекта ЮНЕП/ЮНЕСКО/СССР «Охрана литосферы как компонента окружающей среды». Под его руководством подготовлена двухтомная монография «Гидрогеологические основы охраны подземных вод». В составлении монографии принимали участие ученые СССР, Франции, США, ЧССР, ВНР, Греции и Нидерландов.

Профессор Козловский Е.А., будучи Президентом XXVII сессии Международного геологического конгресса (МГК), провел огромную работу по подготовке и проведению этого крупнейшего форума геологов мира. Организация и проведение конгресса получили высочайшую оценку советских и зарубежных участников, и, по мнению последних, ни один последующий конгресс не смог достичь уровня XXVII МГК. Это было эпохальное событие!

Е.А. Козловский осуществляет большую научно-редакторскую деятельность. Он являлся главным редактором многотомного издания «Геология СССР», «Горная энциклопедия» (в пяти томах), монографии «Кольская сверхглубокая», «Геологическое строение СССР и закономерности размещения полезных ископаемых» (в десяти томах), «Справочника инженера по разведочному бурению» (в двух томах) и др.

Значительное внимание уделяет Е.А.Козловский подготовке научных кадров. Под его руководством защищено тридцать кандидатских и пять докторских диссертаций. Он является первооткрывателем ряда месторождений, автором открытий и свыше 40 изобретений. Активно участвует в научно-практической деятельности, будучи председателем, заместителем председателя или членом ряда научных советов и комиссий Президиума Совета Министров СССР,

ГКНТ, Академии наук СССР, Академии народного хозяйства СССР, ученых советов МГРИ, Санкт-петербургского горного института, Президиума Госсовета РФ и др.

В последние годы академиком РАЕН Козловским Е.А. организована и успешно работает Кафедра оптимизации геологоразведочных процессов МГТРУ и глубоко развита проблема - минерально-сырьевые ресурсы и национальная безопасность. По этой тематике им опубликовано около 80 статей и книг, среди которых широко известны монографии «Минерально-сырьевые проблемы России накануне XXI века» (1999 г.), «Россия: минерально-сырьевая политика и национальная безопасность» (2002 г.), «Минерально-сырьевая база топливно-энергетического комплекса России» (2004 г.).

Е.А.Козловский, авторитетнейший геолог-исследователь, избран академиком Международной академии минеральных ресурсов. Международной академии наук информатизационных процессов и технологий, почетным профессором ряда зарубежных университетов.

Е.А.Козловский – автор около 500 научных работ, в том числе 38 монографий. За большой вклад в развитие минерально-сырьевой базы Е.А.Козловский награжден 6 орденами и 30 медалями СССР, России и зарубежных стран, удостоен Ленинской (1964 г.) и Государственных премий (1998, 2002 гг.). Ему присвоены звания «Герой социалистического труда», «Заслуженный деятель науки и техники России», «Заслуженный геолог России», а также «Почетный разведчик недр», «Почетный нефтяник», «Почетный работник газовой промышленности», «Почетный работник угольной промышленности». Награжден знаком «Шахтерская слава» трех степеней.

Е.А.Козловский являлся депутатом Верховного Совета СССР ряда созывов (1976-1989 гг.), членом ЦК Профсоюза рабочих геологоразведочных работ и с высочайшей ответственностью выполнял возложенные на него обязанности.

В настоящее время Е.А.Козловский является заведующим кафедрой Московского государственного геологоразведочного университета, президентом Международной акционерной геологической компании («МАГКО»), генеральным директором Института геолого-экономических проблем, вице-президентом РАЕН.

Е.А. Козловский полон творческих сил, как всегда устремлен на защиту Геологии и системы исследования недр, сохраняя глубокое уважение к труду разведчика недр. К нему постоянно тянутся люди, специалисты, видя в нем глубоко понимающего их старшего товарища, умудренного огромным государственным и жизненным опытом. Исключительная душевность, серьезность восприятия и понимание коллег - это отличительная черта выдающегося Ученого и Человека!

Его жизненная позиция является ярким примером служения Делу и Отечеству!

*Российская академия естественных наук, Московский государственный геологоразведочный университет, Санкт-Петербургский горный институт (технический университет), Российское геологическое общество, редакция научного и производственного журнала «Маркшейдерский вестник»*

## ЮБИЛЕИ

### 70 ЛЕТ ВЛАДИМИРУ ИВАНОВИЧУ СТРЕЛЬЦОВУ



23 июня 2004 г. исполняется 70 лет горному инженеру-маркшейдеру, доктору технических наук, профессору, заслуженному деятелю науки Российской Федерации, академику международной академии минеральных ресурсов Стрельцову Владимиру Ивановичу.

После окончания в 1958 г. Харьковского горного института Владимир Иванович работал маркшейдером и горным мастером на горных предприятиях чёрной металлургии и стройиндустрии КМА и Белгородской обл. С 1963 по 1977 г. в управлении Курско-Белгородского округа Госгортехнадзора СССР – главный маркшейдер, начальник отдела горного надзора на предприятиях Курской, Белгородской, Воронежской, Липецкой и Тамбовской областей.

С 1977 г. по настоящее время Владимир Иванович успешно работает в институте ВИОГЕМ заведующим маркшейдерского отдела, зав. лаборатории, а с 1992 по 2003 г. заместитель директора по научной работе федерального государственного унитарного предприятия. Сфера его научных интересов чрезвычайно разнообразна: техническое совершенствование методов и средств маркшейдерского обеспечения горных работ, организация литомониторинга на горнорудных предприятиях, решение задач недропользования при разработке железорудных месторождений РФ.

Стрельцов В.И. активный участник внедрения аэрофотограмметрических и спутниковых навига-

онных систем и геомеханических методов управления устойчивостью бортов карьеров. За разработку и внедрение высокоэффективной технологии формирования гидроотвалов (Лебединский ГОК) удостоен премии Совмина СССР (1989 г.), а за внедрение технологии формирования массивов горных пород Государственной премии Российской Федерации (1999 г.). Он один из разработчиков «Единых правил охраны недр», участник разработки ряда нормативных и законодательных актов. В последние годы Владимир Иванович возглавляет исследования по внедрению принципиально новой технологии скважинной гидродобычи богатых железных руд КМА.

Владимир Иванович в течение ряда лет возглавлял филиал кафедры геологии и маркшейдерского дела МГГУ, является членом диссертационного совета при МГГУ. Он принимает активное участие в общественной работе: в КНК Белгородской обл., член редсовета журнала «Маркшейдерский вестник», председатель регионального отделения Международной академии минеральных ресурсов, Федеральный эксперт научной сферы РФ, член и неоднократный участник конгрессов Международного маркшейдерского общества. Автор более 100 научных трудов, в том числе 5-ти монографий и 3-х изобретений.

За высокие достижения в труде и активную общественную работу Владимир Иванович удостоен почётного звания «Заслуженный деятель науки РФ», награждён медалью «За доблестный труд», знаками «Шахтёрская слава» 3-х степеней.

Свой юбилей Владимир Иванович встречает в расцвете творческих сил, полный замыслов и увлекательных проектов. Желаем ему крепкого здоровья и творческих успехов в жизни и работе.

*Коллективы ФГУП ВИОГЕМ, Госгортехнадзора России, Минпромнауки России, Международной академии минеральных ресурсов, СМР и редакции журнала «Маркшейдерский вестник»*

### 70 ЛЕТ ТАМАРЕ КОНСТАНТИНОВНЕ ПУСТОВОЙТОВОЙ

17 апреля 2004 г. исполнилось 70 лет заведующей лабораторией устойчивости бортов карьеров им. проф. Г.Л.Фисенко Государственного научно-исследовательского института горной геомеханики и маркшейдерского дела – ВНИМИ, канди-



дату технических наук, лауреату Государственной премии СССР и премии правительства Российской Федерации Тамаре Константиновне Пустовойтовой.

Тамара Константиновна родилась в Ленинграде. Окончив в 1956 г. маркшей-

дерский факультет Ленинградского горного института, она целиком посвятила себя научной работе во ВНИМИ, сначала в должности младшего научного сотрудника, затем – старшего научного сотрудника, а с 1988 г. – заведующей лабораторией.

За годы научной работы в институте, оказавшись у истоков создания лаборатории устойчивости бортов карьеров, Т.К.Пустовойтова активно участвовала в разработке научных направлений и подготовке научных кадров лаборатории, стала ведущим специалистом в области горной геомеханики, связанной с обеспечением устойчивости и предотвращением оползней на карьерах. Под ее руководством и при ее непосредственном участии выполнен ряд крупных научно-исследовательских работ, обеспечивающих значительный экономический эффект для горнодо-

бывающей промышленности России.

Т.К.Пустовойтовой сделан большой вклад в развитие и совершенствование методов оценки устойчивости бортов карьеров, она является автором более 60 научных работ, ряда инструкций, методических указаний и других нормативных документов, регламентирующих решение проблем обеспечения устойчивости бортов карьеров и отвалов.

Как высококвалифицированного горного инженера-маркшейдера, ученого и специалиста в области горной геомеханики и устойчивости бортов карьеров Т.К.Пустовойтову знают во всех крупнейших рудных и

угольных бассейнах России и стран СНГ, а также во Вьетнаме, Китае и Индии. Она является членом постоянной международной комиссии JSM.

За плодотворную научную, производственную и общественную деятельность она удостоена правительственных и ведомственных наград России и Вьетнама.

Друзья, коллеги, ЦС СМР и редакция журнала «Маркшейдерский вестник» сердечно поздравляют Вас с днем рождения и желают Вам крепкого здоровья, счастья, благополучия Вашей семье и дальнейших творческих успехов в научной работе.

## 50 ЛЕТ ВЛАДИМИРУ НИКОЛАЕВИЧУ ГУСЕВУ

Владимиру Николаевичу Гусеву – профессору, д.т.н., зав. кафедрой маркшейдерского дела СПГГИ(ТУ) 23 февраля исполнилось 50 лет.



Выпускник Ленинградского горного института, ныне СПГГИ(ТУ), 1976 г. С 1976 по 1977 гг. работал в Сибирском филиале ВНИМИ (г.Прокопьевск) старшим инженером в лаборатории сдвижения горных пород на угольных месторождениях. С 1977 по 1980 гг. – обучение в очной аспирантуре во

ВНИМИ в г.Ленинграде. В период после окончания аспирантуры 1980-1986 гг. – младший научный сотрудник, а затем, с 1986 по 1987 гг. – научный сотрудник ВНИМИ. Работая во ВНИМИ, в 1986 г. защитил кандидатскую диссертацию на тему «Обоснование безопасной глубины очистных работ при выемке свит угольных пластов под водными объектами».

С 1987 г. по настоящее время – работает в Санкт-Петербургском государственном горном институте. В период 1987-1990гг. – ассистент кафедры маркшейдерского дела, 1990-1995 гг. – доцент кафедры маркшейдерского дела и заместитель декана маркшейдерского факультета. С 1999 г. – заведующий кафедрой маркшейдерского дела. В 2000 г. защитил докторскую диссертацию на тему «Научные основы прогнозирования развития техногенных водопроводящих трещин при выемке свит угольных пластов под водными объектами».

В диссертации на основе научных экспериментов, уникальность которых определялась масштабным и комплексным использованием специальных гидрогеологических, геофизических и геомеханических методов исследований техногенных изменений массива горных пород, были экспериментально установлены и аналитически описаны процессы деформирования слоев массива горных пород и образования в них техногенных водопроводящих трещин. Им впервые были объединены геомеханические процессы, описываемые теорией кривых давления с процес-

сами, полученными экспериментально. Это дало возможность прогнозировать изгиб отдельных слоев не как изгиб слоев со среднестатистическими характеристиками, а дифференцировано, с учетом их физико-механических свойств. В результате значительно повысилась точность прогноза развития техногенных водопроводящих трещин. Было доказано наличие эффекта Баушингера в слоях при их многократных изгибах от повторных подработок и исследовано его влияние на образование водопроводящих трещин. Им выявлена новая закономерность распределения деформаций кривизны в слоях массива, изменившая в корне традиционные представления, что явилось значительным вкладом в развитие взглядов о природе процессов сдвижения горных пород. Получено оригинальное уравнение расчета местоположения верхней границы зоны водопроводящих трещин в соответствии с накоплением деформаций, частные решения которого являются элементами управления деформациями в сторону снижения степени нарушения водопроводящими трещинами. Последнее является основой разработанных способов выемки пластов под водными объектами, сокращающих потери в предохранительных целиках.

Внедрение в 1980-1990 гг. результатов исследований в Кузнецком и Печорском угольных бассейнах позволило расконсервировать более 900 тыс.т угля. В 1982 г. по результатам исследований были разработаны и переданы болгарской стороне рекомендации по повышению извлечения угля из недр с 50 до 80-85% в пределах опасного влияния водоносного горизонта Добруджанского угольного месторождения (Болгария).

Владимир Николаевич – член Ленинградского межрегионального совета (МРС) Союза маркшейдеров России (СМР), член редакционного совета журнала «Маркшейдерский вестник», член редакционного совета «Записок Горного института» в разделе «Маркшейдерское дело и геодезия» член Ученых советов по защите диссертаций во ВНИМИ и в СПГГИ(ТУ).

Коллектив СПГГИ(ТУ), друзья и коллеги сердечно поздравляют Владимира Николаевича и желают ему дальнейших успехов в его научной деятельности, здоровья и счастья.

*Коллектив СПГГИ(ТУ), ЦС СМР и редакция «МВ»*

# ИНФОРМАЦИЯ

## ИНФОРМАЦИЯ

### о XII международном конгрессе по маркшейдерскому делу (ИСМ)

Согласно Уставу ИСМ и решению 29 заседания Президиума ИСМ очередной **XII международный конгресс ИСМ** должен был состояться 21–27 сентября 2003 г. в горном институте г.Фусинь (Китай). Вследствие распространения опасного заболевания (атипичная пневмония) в Китае время работы конгресса было перенесено.

Для принятия решения о дальнейшей работе руководством маркшейдерского общества было созвано внеочередное 31-ое заседание Президиума ИСМ, которое состоялось в Горном университете г.Мишкольце (Венгрия) с 7 по 12 декабря 2003 г. В заседании Президиума приняли участие представители 18 стран-членов ИСМ. Заседание проходило под председательством Президента ИСМ, проф.Ю.Чангсинг (Китай). От России в работе Президиума приняли участие:

- Навитный Аркадий Михайлович, начальник управления маркшейдерского обеспечения реструктуризации угольной промышленности, Почетный член ИСМ, член Президиума ИСМ, вице-президент Союза маркшейдеров России;
- Попов Владислав Николаевич, проф., докт. техн. наук МГГУ, член комиссии №1 ИСМ, вице-президент Союза маркшейдеров России;
- Ефимов Александр Михайлович, генеральный директор Северо-Кавказского представительства ВНИМИ, член комиссии №3 ИСМ, член ЦС Союза маркшейдеров России.

Наиболее важные решения 31 заседания Президиума ИСМ следующие:

- провести **XII международный конгресс по маркшейдерскому делу**, международную выставку маркшейдерских приборов и оборудования («ИСМ–2004») в **Горном институте г.Фусинь (Китай) 20–27 сентября 2004 г.**;
- принять республику Вьетнам постоянным членом международного общества по маркшейдерскому делу (ИСМ);
- провести **XIII конгресс ИСМ в Венгрии в 2007 г.**, **XIV конгресс ИСМ в Германии в 2010 г.** и **XV конгресс ИСМ на Украине (г.Донецк) в 2013 г.**;
- по случаю 75-летия института УкрНИМИ (Украина) провести 32-ое заседание Президиума ИСМ в г.Донецке в 2005 г.;
- принять членом Президиума ИСМ от Украины генерального директора УкрНИМИ проф., докт. техн. наук Анциферова Андрея Вадимовича, согласно поданному письму от правительства Украины;
- удовлетворить заявление Навитного Аркадия Михайловича – члена Президиума ИСМ о прекращении его деятельности в Президиуме ИСМ. Отметить его большую и плодотворную работу в обществе на протяжении 25 лет и выразить благодарность и пожелать продолжить сотрудничество с ИСМ;
- согласно письму Президента Союза маркшейдеров России Зимича Владимира Степановича принять постоянным членом Президиума ИСМ от России зав. кафедрой маркшейдерии и геодезии МГГУ д.т.н., профессора Попова Владислава Николаевича.

Следует отметить, что организационный комитет Венгрии по проведению Президиума ИСМ успешно справился со всеми обязанностями по плодотворной его работе

и культурной программе.

В соответствии с решением Совета СМР по-прежнему организацией поездки на конгресс в Китай будет заниматься «ВИСТ Групп».

#### Реквизиты ООО «ВИСТ Групп»

107078, Москва, Докучаев пер., д.3, стр1  
Тел.: (095) 975-3394, 975-22-17  
Факс: (095) 975-1846

Полное название	Общество с ограниченной ответственностью «ВИСТ Групп»
Краткое название	ООО «ВИСТ Групп»
ИНН	7708179975
КПП	770801001
Юридический адрес	107078, Москва, Докучаев пер., д.3, стр.1
Телефон	(095) 975-3394, 975-2217, 975-3669, 975-2047
Факс	(095) 975-1846
Расчетный счет	р/с 40702810600000000129 в МКБ «Объединенный горный банк» г.Москва Кор./с 30101810300000000662 БИК 044585662
Код ОКОНХ	95120, 95300, 82000, 92200, 96190, 84200, 91620, 84300, 84500, 71500, 72200
Код по ОКПО	16771107

Расчет за предоставляемые услуги производится денежным переводом на расчетный счет в рублях РФ по курсу ЦБ на день осуществления платежа +НДС (18%).

Генеральный директор ООО «ВИСТ Групп» – Владимир Дмитриевич Ярославович

Желающие принять участие в работе XII конгресса ИСМ должны направить заявку до 1 апреля 2004 г. по прилагаемой форме.

#### ЗАЯВКА НА УЧАСТИЕ

в поездке на XII Международный конгресс по маркшейдерскому делу 2004 г.

(просьба заполнять заявку печатными)

Ф.И.О.

Организация

Должность

Реквизиты заграничного паспорта\*

Для оформления визы:

Адрес рабочий

Телефон рабочий

Адрес домашний

Телефон домашний

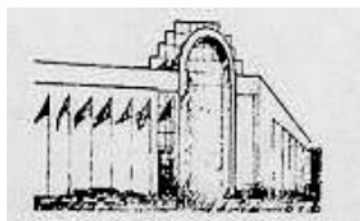
А также 1 фото (3×4 см).

\* Срок действия заграничного паспорта не менее 6 месяцев со дня окончания поездки.

По всем вопросам обращаться по телефону: (095) 238-4417, 975-2217, 975-3394 или по e-mail: [congress@vistgroup.ru](mailto:congress@vistgroup.ru), а также смотрите информацию на нашем сайте в Интернете: [www.vistgroup.ru](http://www.vistgroup.ru).

**ЦС СМР**

## ИНФОРМАЦИЯ



Шестая международная выставка и конференция  
**«ЗОЛОТО 2004.»**

**От месторождения до ювелирного изделия»**

Третья международная выставка горнодобывающего оборудования

**«EXPOMINING»**

Россия, 129223 Москва, Проспект Мира, Всероссийский Выставочный центр, павильон № 69. «АМСКОРТ Интгрнэшнл»  
Тел.: ((195)187-8386, 187-8832, 187-9365. Тел./факс: (095)187-8356. E-mail: EXPO@AMSCORT.RU, URL: HTTP:  
/WWW.RUSEXPO.COM/GOLD

3 февраля 2004 г. была открыта Шестая международная выставка «ЗОЛОТО 2004» и Третья международная выставка горнодобывающего оборудования «EXPOMINING» на ВВЦ в павильоне 69.

Свою продукцию для золотодобывающей промышленности представляли российские и зарубежные компании – ОАО «ИЗТМ», Уралбурмаш, ЧТЗ-Уралтрак (Россия); ПО «БелАЗ» (Беларусь); АО «НКМЗ» (Украина); Gold Fields (ЮАР); INTERTECH Corporation (США) и др.

В церемонии открытия приняли участие Председатель Совета Союза старателей России В.И.Таракановский, Председатель Союза Золотопромышленников В.И.Брайко, Первый заместитель председателя Комитета Совета Федерации по природным ресурсам и охране окружающей среды В.П. Орлов, Руководитель государственной геологической службы. Заместитель Министра природных ресурсов РФ П.В. Садовник, представители Комитета по природным ресурсам и природопользованию Государственной Думы Федерального Собрания РФ и другие официальные лица.

**4 и 5 февраля** в Большом конференц-зале па-

вильона № 69 прошла шестая международная конференция **«Золотодобывающая промышленность России. Проблемы и перспективы».**

В программе конференции – доклады по стратегии развития минерально-сырьевой базы драгоценных металлов России, текущему состоянию законодательства о недрах, об оценке стоимости месторождений золота, капитализации золоторудных компаний и другим актуальным проблемам отрасли.

В выставках и конференции приняли участие представители более 100 российских и зарубежных предприятий и организаций. Среди докладчиков руководители и ведущие специалисты Министерства природных ресурсов России, Министерства по налогам и сборам, профильных комитетов Госдумы РФ и Совета Федерации, ГОХРАНа России, и др. В конференции приняли участие представители крупных золотодобывающих компаний России (ЗАО «Полюс», ОАО «Полиметалл», ОАО «Омчак» и др.) и СНГ (ОАО «Кыргызалтын», ОАО «Алтыналмас» и др.), коммерческих банков и инвестиционных компаний, проектных и исследовательских организаций. Спонсор конференции – Сбербанк России.

### НЕДЕЛЯ ГОРНЯКА – 2004

(Москва, 26–30 января 2004 г.)

Традиционная ежегодная встреча работников горной промышленности под названием «Неделя горняка-2004 г.» прошла с 26 по 30 января 2004 г. в Московском государственном горном Университете (МГГУ).

Открытие недели состоялось 27 января 2004 г. в 10:00 в Актовом зале МГГУ, после чего начались рабочие встречи, согласно ранее разработанному плану мероприятий.

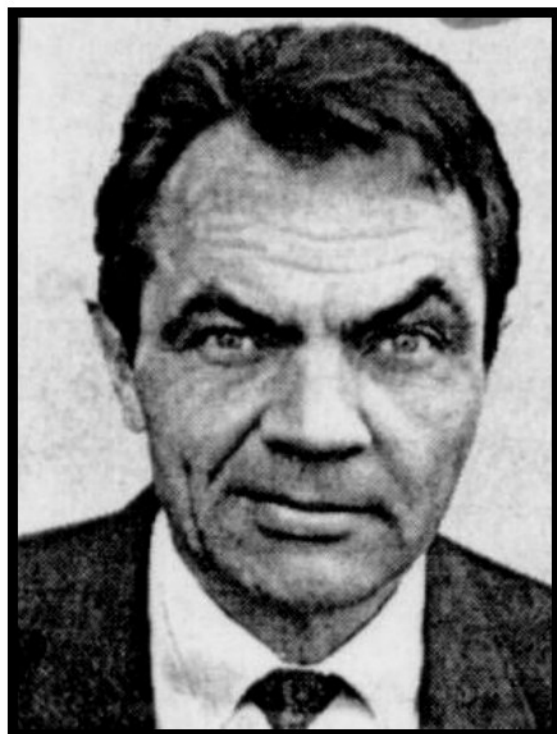
#### МЕРОПРИЯТИЯ НЕДЕЛИ ГОРНЯКА

1. Пленарное заседание научного симпозиума «Неделя горняка-2004» (27 января 10:00–13:00, Актовый зал).
2. Семинары научного симпозиума (27 января 14:00–17:00, 28–30 января 10:00-17:00).
3. Круглый стол журнала «Глюкауф». «Развитие сотрудничества между российскими предприятиями и европейскими фирмами горного машиностроения» (27 января 14:00–17:00, зал Совета).
4. Круглый стол. Журналу «Горная промышленность» – 10 лет (27 января, 14:00).
5. Заседание Учебно-методического объединения вузов Российской Федерации по образованию в области горного дела (28 января, 10:00–17:00, зал Совета).
6. Круглый стол по межгосударственной программе «Новые технологии разведки, добычи, переработки и использования угля» (29 января, 10:00, зал Совета).
7. Заседание Ученого совета МГГУ (29 января, 15:00, Актовый зал).
8. Заседание Научного совета РАН по проблемам горных наук и Совета НУЦ фундаментальных и прикладных исследований в области горного дела ИПКОН РАН–МГГУ (30 января 10:00-13:00, зал Совета).
9. Презентации, деловые встречи, подписание договоров о международном сотрудничестве в области науки и образования (26–30 января).

**СЕКРЕТАРИАТ**



## ПАМЯТИ ТОВАРИЩА



После тяжелой продолжительной болезни в 66 лет ушел из жизни Владимир Петрович Рыжов, горный инженер, известный и талантливый специалист в области рационального и комплексного использования и охраны недр при разработке месторождений твердых полезных ископаемых подземным способом, бывший ведущий научный сотрудник Института проблем комплексного освоения недр Российской академии наук.

В.П.Рыжов родился в г. Алма-Ате в 1937 г. в семье Петра Александровича Рыжова – корифея русской маркшейдерии. В 1955 г. поступил и в 1960 г. окончил Московский горный институт по специальности «Подземная разработка рудных месторождений». После окончания института работал инженером на предприятии п/я №6, младшим научным сотрудником в Институте горного дела им. А.А.Скочинского, младшим и старшим научным сотрудником в Секторе физико-технических горных проблем Института физики Земли им. О.Ю.Шмидта АН СССР.

С 1977 г. трудовая деятельность Владимира Петровича Рыжова была неразрывно связана с ИПКОН РАН. Здесь, работая старшим, а затем ведущим научным сотрудником, В.П.Рыжов благодаря своей эрудиции, глубоким знаниям стал одним из ведущих специалистов-горняков, занимающихся вопросами подземной разработки рудных месторождений. В.П.Рыжов

принимал непосредственное участие и на отдельных этапах руководил научно-исследовательскими работами, связанными с решением вопросов технологии подземной разработки рудных месторождений, рациональным использованием и охраной недр, совершенствованием методов планирования развития горных работ, разработкой путей повышения эффективности освоения полиметаллических месторождений на основе внедрения прогрессивной горной техники и технологии на целом ряде горных предприятий.

При его непосредственном участии были разработаны действующие во всех отраслях горной промышленности инструктивные и методические документы, регламентирующие полностью и качество извлечения полезных ископаемых при добыче.

В.П.Рыжов постоянно вел большую научно-педагогическую и научно-организационную работу. Под его руководством подготовлены 4 кандидата технических наук; он был членом научно-технического совета и научным экспертом Госгортехнадзора СССР, участвовал в работе экспертизы Госплана СССР и ГКЗ СССР, опубликовал более 60 научных трудов, в том числе 2 монографии. Владимир Петрович внес большой вклад в подготовку кадров высшей квалификации и горных инженеров в области технологии подземной разработки рудных месторождений. В течение ряда лет он был доцентом кафедры подземной разработки руд Московского государственного горного университета (МГГУ).

За создание научных основ повышения извлечения твердых полезных ископаемых при добыче и внедрение результатов в горную промышленность ему в составе коллектива авторов в 1983 г. была присуждена Государственная премия СССР, а в 1991 г. – премия Совета Министров СССР за разработку и внедрение технологии снижения потерь в недрах и повышения качества товарной продукции при подземной добыче железных руд в Криворожском бассейне.

Ушел из жизни замечательный человек, верный и отзывчивый товарищ, талантливый ученый. Светлая память о Владимире Петровиче Рыжове навсегда сохранится в сердцах его близких, коллег и друзей.

ИПКОН РАН, редсовет и редакция «МВ»



**ШИЛО Н. А.** УЧЕНИЕ О РОССЫПЯХ: *Теория россыпеобразующих рудных формаций и россыпей.* Изд 2-е, перераб. и доп. Владивосток: Дальнаука, 2002. 576 с. ISBN 5-8044-0200-5.

Впервые в мировой литературе на единой концептуальной основе представлен всесторонний, фундаментальный анализ россыпных месторождений различных полезных ископаемых в России и ряде зарубежных стран. Показана сопряженность россыпеобразования с геодинамическими и геохимическими процессами, проявляющимися в зоне взаимодействия трех оболочек планеты – литосферы, гидросферы и атмосферы. Рассмотрена количественная модель россыпеобразования, дана характеристика поведения минералов в экзогенных условиях – их миграция и концентрация на основе предложенной автором константы их гипергенной устойчивости и гидравлической крупности.



Впервые выявлены и всесторонне охарактеризованы специфические черты метаморфогенных, плутоногенных, вулканогенных, плутоногенно-вулканогенных и других месторождений, дано решение некоторых общегеологических, литогенетических проблем и вопросов рудогенеза.

Всесторонне проанализированы условия образования крупнейших россыпных месторождений различных полезных ископаемых, которые иногда, при благоприятных тектоногеоморфологических условиях, формируются за счет бедных, не имеющих промышленного значения рудных месторождений.

Уникальность работы заключается в том, что автором введены в геологическую науку получившие всеобщее признание новые категории: перигляциальный литогенез, техногенные месторождения, константа гипергенной устойчивости минералов и др.; намечены основы количественной интерпретации различных стадий россыпеобразующего процесса.

Предназначена для геологов, геохимиков, литологов, минералогов, специалистов, изучающих рудные и россыпные месторождения, а также преподавателей, аспирантов и студентов вузов.

Ил.121, табл.36, библи.472.

**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 объемах 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*

## УРАЛЬСКИЙ ОПТИКО-МЕХАНИЧЕСКИЙ ЗАВОД: ОТ «КЛАССИКИ» ДО «МОДЕРНА»

Производственное объединение «Уральский оптико-механический завод» (УОМЗ) имеет богатые традиции производства геодезической техники. Завод ведет свою историю от оптических мастерских Федора Швабе, открытых в Москве в середине XIX века. Уже в первые годы своего существования фирма «Швабе» выпускала почти все известные оптические и геодезические инструменты того времени, в том числе зрительные трубы, от простейших «подзорных» до весьма сложных астрономических, микроскопы, а также несколько моделей нивелиров и дальнометров.

**Сегодня Уральский оптико-механический завод поставляет высокоточные геодезические приборы собственной разработки как на внутренний, так и на внешние рынки. Предприятие экспортирует свою продукцию в более чем 30 стран мира. Нашими партнерами являются страны Европы, Азии, Латинской Америки и Африки.**

Завод серийно выпускает 15 наименований геодезических приборов различного класса точности и назначения. Уральский оптико-механический завод в настоящее время является фактически единственным производителем "классических" оптико-механических приборов. Несмотря на мировую тенденцию к снижению спроса на этот вид геодезической техники, доля потребителей оптико-механической продукции остается значительной. Такая геодезическая техника дешевле, проста в эксплуатации, устойчива к погодным условиям, испытана временем. Традиционным спросом у потребителей пользуются высокоточные оптические теодолиты двух-, пяти-, пятнадцати и тридцатисекундной точности производства УОМЗ. Все приборы имеют градусное и гоное исполнение, и дополнительно могут комплектоваться ориентир-буссолью, призмочными насадками на окуляр для измерения больших вертикальных углов, подсветкой для работы в темное время суток и другими необходимыми принадлежностями.

Популярны также нивелиры оптико-механического завода с различной точностью и возможностью измерения горизонтальных углов: точные нивелиры 3Н-2КЛ, 3Н-3КЛ и технический нивелир 3Н5Л. В настоящее время УОМЗ предлагает новую модель оптического нивелира с компенсатором 4Н-2КЛ, точность которого составляет 1,5 мм на км двойного хода. В приборе реализована магнитная система демпфирования колебаний компенсатора, обеспечивающая более стабильное изображение по сравнению с воздушной системой.

Параллельно с производством оптико-механических приборов на заводе активно развивается производство современных электронных геодезических средств измерения: лазерные светодальномеры и тахеометры. Наиболее известен потребите-

лям тахеометр 3Та5Р, в конструктиве которого предусмотрено оснащение импортными комплектующими и новой технологией печатного монтажа электронных блоков. Надежность тахеометра 3Та5Р доказывается минимум трех-четырёх годовым сроком бесперебойной эксплуатации.

Выпускаемая модель электронного тахеометра 3Та5Р предназначена для выполнения крупномасштабных топографических съемок при инвентаризации земель, создании и обновлении земельного кадастра. С помощью прибора можно производить измерения в полярных и прямоугольных координатах, высотных отметок, площадей земельных участков, а также горизонтальных проложений. Результаты измерений могут быть записаны в карту памяти РСМСIA и переданы на персональный компьютер. Для районов с суровыми климатическими условиями разработана модификация тахеометра для работы при крайне низких температурах.

Еще одна новая модификация тахеометра 3ТА5РМ оснащена двумя панелями управления, звуковой сигнализацией при наклоне прибора на угол более 5°, встроенной картой памяти и функцией контроля корректности ввода значений температуры воздуха и атмосферного давления.

**В рамках разработки новых направлений производства Уральский оптико-механический завод уже целый год предлагает специалистам в России спутниковые геодезические системы компании-партнера "Thales Navigation" (Франция). В соответствии с договором о сотрудничестве, УОМЗ осуществляет сборку спутниковой геодезической системы ProMark2.**

Спутниковый приемник ProMark2 сочетает в себе качества приемника, выполняющего измерения в режиме постобработки, с приемником, применяемым для целей рекогносцировки или автономной навигации с использованием сигналов геостационарных спутниковых систем WAAS (Американская система повышения точности на больших территориях) и EGNOS (Европейская геостационарная навигационная система).

ProMark2 – превосходный инструмент для выполнения геодезических работ одним оператором. Оператор может выбрать режим геодезических работ или навигации.

ProMark2 укомплектован вехами, треногами, подставкой с оптическим центриром и уровнем, переходными втулками для использования с различными типами штативов и вех, а также русскоязычной инструкцией по эксплуатации. **В этом году завод планирует обеспечить приемник русскоязычным программным обеспечением.**

ФГУП «ПО «Уральский оптико-механический завод». Россия, 620100, г. Екатеринбург, ул. Восточная 33б, тел. (343) 224-18-03, 224-81-17, факс (343) 224-16-80, E-mail: [trank@gin.global-one.ru](mailto:trank@gin.global-one.ru), [www.uomz.ru](http://www.uomz.ru)