

**Научный и производственный журнал**

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

**Учредители:**

**МИНЭНЕРГО РОССИИ.**

**СОЮЗ МАРКШЕЙДЕРОВ РОССИИ –**

Общероссийская общественная организация

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

**Редакция:**

**Главный редактор**

**МАКАРОВ Александр Борисович**

**Редактор**

**ВОРКОВАСТОВ Константин Сергеевич**

**Вице-редактор**

**ЕГОРОВА Ольга Петровна**

**Дизайн**

**ПЕРЕСЫПКИН Валерий Петрович**

**Компьютерный набор и верстка**

**МОЛОДЫХ Ирина Валерьевна**

**Издатель – ФГУП «ГИПРОЦВЕТМЕТ»**

**Директор**

**д.т.н. ПТИЦЫН Алексей Михайлович**

**Адрес: 129515, Москва, а/я №51-МВ**

**Тел/факс: (095) 215-57-00**

**216-95-55-МВ**

**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. 11,0

Подписано в печать 25.02.2003 г.

**Индекс в каталоге Агентства**

**Роспечати: 71675**

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

Мнения авторов могут не совпадать с мнением редакции.

Рукописи не возвращаются!

# **МАРКШЕЙДЕРСКИЙ ВЕСТНИК**

Издается с 1992 г.  
январь – март 2003 г. №1 (43)

## **В ЭТОМ НОМЕРЕ:**

– **В ГОСГОРТЕХНАДЗОРЕ РОССИИ**

– **В СОЮЗЕ МАРКШЕЙДЕРОВ РОССИИ**

– **НЕДЕЛЯ ГОРНЯКА – 2003**

– **ГИС-ТЕХНОЛОГИИ**

– **ПРОБЛЕМЫ ГОРНОЙ ГЕОМЕХАНИКИ**

– **ГЕОМЕТРИЯ НЕДР**

– **ЮБИЛЕИ**

– **НАУЧНОЕ ХОББИ МАРКШЕЙДЕРОВ**

– **ИНФОРМАЦИЯ ФИРМ**



# МИЛЫЕ ЖЕНЩИНЫ! ПОЗДРАВЛЯЕМ ВАС С ПРАЗДНИКОМ 8 МАРТА!



## РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ ЖУРНАЛА «МВ»

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

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

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



1995 - год 50-летия ООН  
**МЕЖДУНАРОДНАЯ  
 АКАДЕМИЯ  
 ИНФОРМАТИЗАЦИИ**  
 ассоциированный  
 член ООН  
 Штаб-квартиры: Москва, Нью-Йорк,  
 Вашингтон, Рига, Казань, Сан-Диего

103009, г. Москва, ул. Тверская, 5/6  
 Телефоны: 2039047, 2038163. Телефакс: 2000260

Российским отделением Международной Академии Информатизации к 10-летию юбилею журнала «Маркшейдерский вестник» - его редактору Ворковастову Константину Сергеевичу присвоено звание «Почетный член Международной Академии Информатизации».

## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
<b>В.М.Кульчев.</b> Об итогах работы Госгортехнадзора России в 2002 году и задачах на 2003 год	4
<b>Памятный знак 55-летия Главного управления государственного горного надзора РФ</b>	10
<b>Информационное сообщение Центрального Совета Союза маркшейдеров России (ЦС СМР)</b>	11
<b>Выступления делегатов на 5 ВСМ:</b>	12
С.П.Смирнов – зам.директора ФГУП ВНИМИ	12
В.В.Грошев – член Совета ГИС-Ассоциации по геодезии и навигации	14
А.Н.Бублик – делегат УОМЗ	16
В.Ф.Мартынюк – ОАО «Анализ опасности»	19
Г.П.Жуков – к.т.н., с.н.с., ФГУП ВНИМИ	20
А.Д.Трубчанинов – д.т.н., зав.кафедрой МД Кузбасский ГТУ	22
А.М.Галигузов – гл.маркшейдер ОАО «Доломит»	24
М.Ю.Люляев – вед.специалист ООО «Геокосмос»	25
С.В.Лазарева – нач. инспекции по охране недр Управления Сев.Кавказского округа ГГТН РФ	27
<b>- О заседании новых составов ЦС и ЦРК СМР</b>	28
<b>- Информации Правления Союза маркшейдеров России</b>	30
<b>- О заседании Московского МРС СМР</b>	31
<b>- Премии и награды членам ЦС и ЦРК Союза маркшейдеров России</b>	32
<b>Состоялся ежегодный научный симпозиум «Неделя горняка – 2003»</b>	33
<b>Юбилеи</b>	35
<b>С.А.Миллер.</b> Основные характеристики развития рынка геоинформатики в России в 2002 г.	40
<b>Э.Т.Денкевич, П.В.Смирнов, Е.Т.Денкевич.</b> Применение ГИС-технологий при маркшейдерском обеспечении горных работ: основные принципы ведения электронной маркшейдерской документации	46
<b>Л.П. Власьевский.</b> Оптимизация системы получения геолого-маркшейдерской информации	48
<b>Информация центра «Геоматика»</b>	55
<b>«Золотая медаль SPI» у Российского предприятия «Метротоннельгеодезия»</b>	57
<b>Журавков М.А., Абу-Изрейк Амджад.</b> Компьютерное моделирование геомеханических процессов	61
<b>Е.М.Волохов, В.Н.Гусев.</b> Некоторые основные принципы решения задач расчета сдвижений и деформаций массивов горных пород при проходке тоннелеобразных выработок	67
<b>В.М.Гудков.</b> К вопросу предсказания землетрясений	73
<b>Обзорные новые издания</b>	77
<b>Информация фирм</b>	79-82

## **В ГОСГОРТЕХНАДЗОРЕ РОССИИ**

Госгортехнадзором России 17 декабря 2002 г. проведено расширенное заседание коллегии, на котором рассмотрен вопрос «Об итогах работы Госгортехнадзора России в 2002 г. и задачах на 2003 г.».

В работе коллегии приняли участие руководители федеральных органов исполнительной власти, предприятий и организаций, осуществляющих деятельность в области промышленной безопасности. Коллегия состоялась в комплексе «Отрадное» (пос. Отрадное, Московской области).

*В.М.Кульчечев*

### **ОБ ИТОГАХ РАБОТЫ ГОСГОРТЕХНАДЗОРА РОССИИ В 2002 ГОДУ И ЗАДАЧАХ НА 2003 ГОД**

Коллегия Госгортехнадзора России с участием представителей Администрации Президента Российской Федерации и Аппарата Правительства Российской Федерации, руководителей федеральных органов исполнительной власти, Федерации независимых профсоюзов России, предприятий и организаций, осуществляющих деятельность в области промышленной безопасности, использования и охраны недр, руководителей управлений и отделов территориальных органов Госгортехнадзора России и ГУП «НТЦ «Промышленная безопасность» рассмотрела итоги работы в 2002 г. и задачи на 2003 г.

Коллегия отмечает, что деятельность Госгортехнадзора России в 2002 г. была направлена на реализацию Послания Президента Российской Федерации Федеральному Собранию Российской Федерации, Плана действий Правительства Российской Федерации по реализации в 2002 г. основных положений Программы социально-экономического развития Российской Федерации на среднесрочную перспективу, а также на выполнение планов работы и первоочередных задач, принятых коллегией Госгортехнадзора России на 2002 г.

При этом ставилась цель – приступить к реализации практических мероприятий по совершенствованию деятельности Госгортехнадзора России на основе оптимизации функций и исключения избыточных требований нормативных документов по промышленной безопасности при сохранении необходимого уровня эффективности государственного контроля и надзора в области промышленной безопасности, а также в пределах своей компетенции в области использования и охраны недр.

Базовой основой для достижения этой цели явились планы реализации главных задач системы Госгортехнадзора России на 2002 г., определенные расширенным заседанием коллегии Госгортехнадзора России по итогам работы в 2001 г. (постановление коллегии Госгортехнадзора России от 25.12.2001 г. №8) и программа первоочередных мероприятий по реализации нового Положения о Госгортехнадзоре России, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 3 декабря 2001 г. №841 (приказ Госгортехнадзора России от 07.12.2001 г. №162), в условиях либерализации эко-

номики.

В развитие Положения о Госгортехнадзоре России были разработаны, утверждены и зарегистрированы в Минюсте России типовые положения о территориальных органах Госгортехнадзора России и о территориальных органах Госгортехнадзора России, ответственных за обеспечение взаимодействия с полномочными представителями Президента Российской Федерации в федеральных округах, утверждены положения обо всех территориальных органах и структурных подразделениях центрального аппарата Госгортехнадзора России.

В рамках реализации Плана действий Правительства Российской Федерации Госгортехнадзор России принял активное участие в подготовке проектов Федеральных законов, Указов Президента Российской Федерации и постановлений Правительства Российской Федерации, направленных на де бюрократизацию экономики и приведение законодательных актов Российской Федерации в соответствие с новым законодательством, регулирующим предпринимательскую деятельность (Федеральные законы «О лицензировании отдельных видов деятельности» и «О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при проведении государственного контроля (надзора)»).

Госгортехнадзор России принял участие в рассмотрении и согласовании проектов федеральных законов, проектов концепций и технических заданий на законопроекты, направленные на совершенствование законодательства Российской Федерации и оптимальное распределение полномочий между Российской Федерацией и субъектами Российской Федерации.

Данная работа, которая осуществлялась во взаимодействии со специалистами Минэкономразвития России и других федеральных органов исполнительной власти, обеспечила закрепление и развитие правовых норм законодательства Российской Федерации в области промышленной безопасности, использования и охраны недр.

В соответствии с Планом законопроектной деятельности Правительства Российской Федерации был доработан и внесен в Правительство Российской Федерации проект Федерального закона «Об обеспече-

## В ГОСГОРТЕХНАДЗОРЕ РОССИИ

нии безопасности использования химических веществ». По решению Правительства Российской Федерации по данному законопроекту работы временно приостановлены до принятия Федерального закона «Об основах технического регулирования в Российской Федерации».

Продолжалась работа по мониторингу соответствия законодательства субъектов Российской Федерации (по предметам ведения Госгортехнадзора России) федеральным законам. Коллегия Госгортехнадзора России отмечает необходимость подготовки соответствующего обобщенного анализа с предложениями по исключению несоответствий в региональных законодательных и нормативных правовых актах и его направление главам соответствующих субъектов Российской Федерации и полномочным представителям Президента Российской Федерации в федеральных округах для принятия решения о приостановлении действия и пересмотре этих актов в установленном порядке.

Завершена работа над второй редакцией комментария к Федеральному закону «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», что позволило создать основу для проведения широкомасштабной кампании по разъяснению общественности правовых норм по промышленной безопасности.

После принятия Кодекса Российской Федерации об административных правонарушениях, которым предусмотрено расширение соответствующих полномочий должностных лиц Госгортехнадзора России, разработаны и приняты методические рекомендации о порядке рассмотрения дел об административных правонарушениях. Вместе с тем коллегия отмечает недостаточную активность руководителей территориальных органов в реализации данных полномочий.

В рамках реализации положений нового Трудового кодекса Российской Федерации, в котором предусмотрена соответствующая компетенция Госгортехнадзора России, в том числе по проведению технических расследований причин несчастных случаев, были подготовлены и направлены соответствующие предложения в Правительство Российской Федерации.

В настоящее время осуществляется доработка нормативного правового акта, которым будут установлены особенности расследования несчастных случаев в организациях, эксплуатирующих опасные производственные объекты.

Завершено создание нормативной правовой основы для лицензирования видов деятельности, отнесенных в соответствии с новым законодательством Российской Федерации к компетенции Госгортехнадзора России. Приняты постановления Правительства Российской Федерации «Об утверждении Положения о лицензировании деятельности по эксплуатации пожароопасных производственных объектов» от 14.08.2002 г. №595, «Об утверждении Положений о лицензировании деятельности в области взрывчатых материалов промышленного назначения» от

26.06.2002 г. №468 и «О лицензировании деятельности в области промышленной безопасности опасных производственных объектов и производства маркшейдерских работ» от 4.06.2002 г. №382.

Утверждена «Инструкция по рассмотрению документов соискателя лицензии и представлению лицензии органами Госгортехнадзора России», которая по результатам юридической экспертизы в Минюсте России признана не нуждающейся в государственной регистрации.

Одной из важнейших задач является обеспечение эффективного контроля за соблюдением лицензионных требований и условий, а также отработка технико-юридических аспектов приостановления и аннулирования лицензий.

В соответствии с планами работ Комиссии Правительства Российской Федерации по сокращению административных ограничений в предпринимательстве и оптимизации расходов федерального бюджета на государственное управление, а также программой разработки нормативных документов Госгортехнадзора России осуществлялись совершенствование нормативной правовой основы деятельности и переработка (пересмотр) нормативно-технических документов Госгортехнадзора России.

В целях приведения нормативной базы в соответствие с новым законодательством Российской Федерации, регулирующим предпринимательскую деятельность, а также с новым положением о Госгортехнадзоре России был проведен анализ действующих нормативных документов, по результатам которого внесены изменения в 50 нормативных документов Госгортехнадзора России, исключая лишние и избыточные требования (общее число поправок коснулось 187 пунктов правил).

Разработано (переработано) и утверждено 46 нормативных правовых, организационно-методических и нормативно-технических документов по вопросам компетенции Госгортехнадзора России.

Значительно повысился уровень правовой проработки принимаемых нормативных актов – 23 документа зарегистрированы Минюстом России, 3 документа признаны не нуждающимися в государственной регистрации.

Разработаны и введены в действие «Положение о порядке выдачи разрешений на применение технических устройств на опасных производственных объектах», «Положение о порядке продления срока безопасной эксплуатации технических устройств, оборудования и сооружений на опасных производственных объектах», «Общие правила промышленной безопасности для организаций, осуществляющих деятельность в области промышленной безопасности опасных производственных объектов» и ряд других нормативных правовых актов Госгортехнадзора России, которые заложили дополнительные системные основы для развития важнейших элементов регулирования промышленной безопасности, предусмотренных Федеральным законом «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».

Основной проблемой, сдерживающей реализацию планов пересмотра основных отраслевых и межотраслевых нормативно-технических документов, в том числе принятых Госгортехнадзором СССР, является отсутствие целевого бюджетного финансирования необходимого для проведения анализа и сопоставления соответствующей зарубежной практики нормативного регулирования в целях формирования оптимальных технических норм и регламентов.

Задачей 2003 г. является создание системы постоянного практического мониторинга законодательства, касающегося компетенции Госгортехнадзора России, который позволит поддерживать в актуализированном состоянии всю систему нормативных документов Госгортехнадзора России.

Осуществлялось централизованное издание и распространение нормативных документов, в том числе через сформированную сеть организаций – уполномоченных распространителей официально изданной нормативной документации Госгортехнадзора России.

Вместе с тем до настоящего времени не обеспечены общие потребности системы Госгортехнадзора России в официально изданных нормативных документах, а вопросы спроса на них со стороны организаций, осуществляющих деятельность в области промышленной безопасности, изучены недостаточно.

Научные исследования осуществлялись в соответствии с действующим законодательством на конкурсной основе в рамках тематического плана научно-исследовательских работ Госгортехнадзора России, Федеральных целевых программ «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития науки и техники на 2002-2006 гг.» и «Снижение рисков и смягчение последствий ЧС природного и техногенного характера в Российской Федерации до 2005 года», а также в рамках Межведомственной целевой программы «Улучшение условий и охраны труда», отраслевых и корпоративных программ.

Среди наиболее значимых научно-исследовательских работ, выполненных в течение 2002 г., коллегия отмечает исследования международной практики применения технического законодательства и нормативных документов в области обеспечения промышленной безопасности, выполненные ГУП «НТЦ Промышленная безопасность».

Вместе с тем коллегия отмечает, что проводимые научные исследования в области промышленной безопасности, использования и охраны недр, осуществляемые на федеральном, региональном и корпоративном уровнях, не сведены в единый блок комплексной программы научно-исследовательских работ Госгортехнадзора России.

Необоснованно затянулось становление дочерних организаций ГУП «НТЦ Промышленная безопасность», целью создания которых являлось обеспечение координации научно-технической деятельности в регионах на основе использования потенциала науч-

ных академических и отраслевых организаций.

На плановой основе осуществлялась деятельность Научно-технического совета, на заседаниях которого рассматривались важнейшие научно-технические проблемы по предметам ведения Госгортехнадзора России.

Вместе с тем требует активизации деятельность секций НТС Госгортехнадзора России, на которых в течение года недостаточно рассматривались вопросы качества заключений экспертных организаций и научно-технические проблемы отраслей промышленности.

На основе Плана действий Правительства Российской Федерации по обеспечению устойчивого снабжения топливом и энергией отраслей экономики и населения в осенне-зимний период 2002-2003 гг. Госгортехнадзором России принята соответствующая программа организации контроля.

Проведены обследования всех тепловых электростанций РАО «ЕЭС России» и ТЭЦ, не входящих в состав РАО «ЕЭС России», отопительных, производственно-отопительных и производственных котельных. Выявлено и устранено более 136 тысяч нарушений норм и правил безопасности, привлечено к ответственности 5434 должностных лица и работника, допустивших их.

Обеспечение эффективного государственного надзора за противоаварийной устойчивостью теплоэнергетического оборудования к работе в осенне-зимний период является важнейшей задачей.

На плановой основе осуществлялось взаимодействие территориальных органов Госгортехнадзора России с региональными и территориальными органами: МЧС России – в рамках Единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций; МВД России – в рамках реализации мероприятий по обеспечению антитеррористической устойчивости опасных производственных объектов; Госэнергонадзора и Федеральной инспекции труда – в рамках проведения совместных проверок состояния безопасности в поднадзорных организациях, а также с другими территориальными органами федеральных органов исполнительной власти.

Государственный надзор в сфере оборота взрывчатых материалов промышленного назначения осуществлялся во взаимодействии с МВД России и Российским агентством по боеприпасам.

Принятыми мерами удалось улучшить положение дел с обеспечением сохранности взрывчатых материалов на подконтрольных предприятиях. Количество выявленных утрат уменьшилось с 39 до 29, в том числе количество хищений – с 29 до 19.

Общая координация взаимодействия территориальных органов Госгортехнадзора России с территориальными органами федеральных органов исполнительной власти осуществлялась при непосредственном участии аппаратов Полномочных представителей Президента Российской Федерации в федеральных округах.

## В ГОСГОРТЕХНАДЗОРЕ РОССИИ

Руководители территориальных органов Госгортехнадзора России, ответственные за обеспечение взаимодействия с полномочными представителями Президента Российской Федерации в федеральных округах, входят в коллегиальный орган управления в федеральном округе и принимают активное участие в его работе.

Обеспечивалось также участие территориальных органов в работе совещательных органов, созданных и успешно действующих при большинстве администраций субъектов Российской Федерации, что обеспечивало согласованность действий при реализации региональных программ и проектов.

Продолжалась регистрация опасных производственных объектов и формирование соответствующей базы данных государственного реестра – зарегистрировано 184616 опасных производственных объектов.

Поддержание и актуализация государственного реестра опасных производственных объектов, а также создание адаптированной с ним фактической базы данных поднадзорных Госгортехнадзору России организаций, требует особого внимания со стороны руководителей территориальных органов.

Поднадзорными организациями, эксплуатирующими опасные производственные объекты, подлежащие декларированию промышленной безопасности, составлены графики завершения этих работ, за исполнением которых со стороны территориальных органов Госгортехнадзора России установлен контроль.

Вместе с тем не обеспечивается на должном уровне контроль за обязательным включением деклараций промышленной безопасности в состав проектной документации. Требуется также развитие отраслевой методической базы для анализа риска аварий на опасных производственных объектах.

ГУП «НТЦ Промышленная безопасность» осуществлялась подготовка к международному признанию Системы экспертизы промышленной безопасности (СЭПБ), что является важнейшей задачей 2003 г.

Наиболее остро стоящими проблемами СЭПБ является недостаточно эффективный контроль качества экспертных заключений и процедура аттестации экспертов по отраслям надзора.

Задачей 2003 г. является также разработка комплекса отраслевых нормативных документов, устанавливающих порядок продления срока безопасной эксплуатации технических устройств, оборудования и сооружений, эксплуатируемых на опасных производственных объектах.

Динамика развития страховой защиты за причинение вреда при эксплуатации опасных производственных объектов в течение года имела положительный характер. Вместе с тем требуется развитие экспертной деятельности в области оценки риска аварий на опасных производственных объектах для формирования обоснованных страховых тарифов.

В системе сертификации ГОСТ Р в течение года было аккредитовано 26 организаций и выдано 810

сертификатов соответствия на технические устройства, применяемые на опасных производственных объектах. Было выдано 2901 разрешение на применение технических устройств, в том числе территориальными органами 922 разрешения.

Коллегия Госгортехнадзора России отмечает необходимость совершенствования нормативной правовой основы деятельности по сертификации в области промышленной безопасности опасных производственных объектов, а также отраслевых нормативных документов по разрешительной деятельности.

Продолжались работы по формированию и развитию систем управления промышленной безопасностью в ОАО «ЛУКОЙЛ», ОАО «Тюменская нефтяная компания», ОАО «Газпром», ОАО «Транснефть», РАО «ЕЭС России» и ряде других организаций, эксплуатирующих опасные производственные объекты.

Коллегия Госгортехнадзора России рассматривает вопросы создания эффективных СУПБ, интегрированных в общие системы управления организаций, эксплуатирующих опасные производственные объекты, как приоритетную стратегическую задачу. Необходимо также ускорить создание системы аттестации действующих систем производственного контроля.

В течение года был переработан и введен в действие официальный сайт Госгортехнадзора России, осуществлена доработка технического проекта автоматизированной информационно – управляющей системы государственного регулирования промышленной безопасности (АИС ПБ), а также разработка прикладного программного обеспечения для подсистемы прикладных задач.

Основной задачей 2003 г. является проведение опытно-промышленной эксплуатации АИС ПБ на объектах пилотного проекта, корректировка программ и начало тиражирования АИС ПБ.

Продолжалась работа по установлению контактов с надзорными органами ряда стран. В ходе визита в Германию был подписан Меморандум о сотрудничестве с ТЮФ Рейланд – Берлин – Бранденбург. Были установлены контакты с надзорными органами Великобритании и Франции. Начался переговорный процесс с Управлением производственной безопасности КНР. На плановой основе продолжалось взаимодействие с Норвежским Нефтяным Директоратом. Новый импульс получило сотрудничество в рамках СНГ – проведено первое заседание Межгосударственного совета по промышленной безопасности, наметившее приоритетные направления работ.

Важнейшей задачей является расширение международного сотрудничества в целях использования опыта развитых стран в области обеспечения промышленной безопасности, использования и охраны недр.

В целом по системе Госгортехнадзора России проведено 216770 обследований поднадзорных предприятий и объектов, выявлено и предписано к устранению 1624716 нарушений правил и норм промышленной безопасности и охраны недр.

В связи с угрозой возникновения аварий и не-

счастливых случаев на производстве было выдано 89081 предписание о приостановке работ.

За нарушения требований промышленной безопасности и охраны недр были привлечены к ответственности 77230 руководителей, специалистов и работников поднадзорных предприятий, освобождено или понижено в должности 4959 чел., на 908 чел. материалы переданы в следственные органы, 17023 должностных лица подвергнуты штрафным санкциям.

За 11 месяцев 2002 г. на поднадзорных Госгортехнадзору России предприятиях произошла 181 авария (на 18% меньше по сравнению с тем же периодом 2001 г.) и 323 несчастных случая со смертельным исходом (на 17% меньше по сравнению с тем же периодом прошлого года).

Общий ущерб от аварий на опасных производственных объектах по отчетным данным территориальных органов Госгортехнадзора России за 10 месяцев 2002 г. составил 743 977 730 руб.

Рост аварийности произошел на опасных производственных объектах по добыче нефти (+3), химической, нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности (+4), хранения и переработки зерна (+3), а рост смертельного травматизма отмечен при эксплуатации объектов магистрального трубопроводного транспорта (+1) и газоснабжения (+9).

Наибольший рост аварийности произошел на предприятиях, поднадзорных Управлениям Верхне-Донского, Западно-Уральского, Средне-Волжского, Приокского и Ставропольского округов, а наибольшее увеличение числа несчастных случаев со смертельным исходом было допущено на предприятиях поднадзорных Мурманскому и Приморскому управлениям, управлениям Западно-Сибирского, Курско-Белгородского, Московского, Ставропольского и Центрального промышленного округов, Северо-Осетинской ГТИ.

Коллегия Госгортехнадзора России обращает внимание руководителей отраслевых управлений (отделов) центрального аппарата и территориальных органов, у которых на поднадзорных предприятиях допущен рост аварийности и травматизма, что одной из причин этого является недостаточный уровень требовательности при организации и осуществлении надзорной деятельности.

Исходя из общего анализа итогов работы, Коллегия Госгортехнадзора России отмечает несколько основных факторов и угроз, оказывавших негативное влияние на состояние промышленной безопасности опасных производственных объектов, которые будут доминировать и в среднесрочной перспективе.

Неудовлетворительное состояние промышленной безопасности и высокий уровень аварийности связаны с продолжающимся процессом старения основных производственных фондов промышленных предприятий.

Коллегия Госгортехнадзора России считает, что данная угроза, как часть «технологической» составляющей «Проблемы 2003 года», управляема в условиях широкомасштабного внедрения эксплуатационно-

го неразрушающего контроля. Для его развития создана необходимая нормативная правовая основа - постановление Правительства Российской Федерации «О мерах по обеспечению промышленной безопасности опасных производственных объектов на территории Российской Федерации» от 28.03.2001 г. №241, постановление Госгортехнадзора России от 09.07.2002 г. №43 «Об утверждении Положения о порядке продления срока безопасной эксплуатации технических устройств, оборудования и сооружений на опасных производственных объектах» (зарегистрировано Минюстом России 05.08.2002 рег. №3665) и др.

Неэффективно осуществляется подготовка и переподготовка персонала предприятий, эксплуатирующих опасные производственные объекты, а причинами аварий и травм на производстве все чаще становятся ошибочные действия, незнание персоналом элементарных производственных навыков и требований безопасности производства работ.

Данная реальная угроза связана и с прогнозируемым дефицитом трудовых ресурсов (нехваткой квалифицированных кадров для отдельных отраслей экономики).

Необходимо безотлагательно приступить к формированию организационной, нормативно-методической и учебной базы для профессионального образования рабочих основных профессий организаций, эксплуатирующих опасные производственные объекты.

Реальную угрозу представляет уязвимость опасных производственных объектов от возможного проведения диверсий и террористических актов.

Решение проблемы антитеррористической устойчивости техногенных объектов носит комплексный характер и связано с необходимостью совершенствования нормативного регулирования вопросов обеспечения физической защиты опасных производственных объектов и усиления контроля за выполнением соответствующих требований. Большая часть действующих правил в настоящее время содержит лишь общие требования. Особое значение приобретают также вопросы организации эффективного государственного надзора в области сохранности взрывчатых материалов промышленного назначения.

Общая укомплектованность кадрами в системе Госгортехнадзора России составила 93,6 %, а по территориальным органам 94 %. Профессиональная переподготовка и повышение квалификации государственных служащих осуществлялись на конкурсной и плановой основе. Всеми видами обучения было охвачено 1972 работников. В установленном порядке осуществлялось присвоение соответствующих квалификационных разрядов государственным служащим системы Госгортехнадзора России. В настоящее время 4254 из 4397 государственных служащих имеют квалификационные разряды. Проведенная работа позволила сохранить кадровый потенциал, поддерживать на необходимом уровне профессиональные знания специалистов, их организованность и дисципли-

## В ГОСГОРТЕХНАДЗОРЕ РОССИИ

лину.

В течение года осуществлялись необходимые мероприятия по повышению эффективности использования федерального имущества, в том числе закрепленного за ГУП «НТЦ «Промышленная безопасность». В 2002 г. объем финансирования на содержание органов Госгортехнадзора России увеличился на 23%. Финансирование осуществлялось исключительно из федерального бюджета, в соответствии с утвержденными лимитами бюджетных обязательств.

Рассмотрев итоги работы системы Госгортехнадзора России в 2002 г., коллегия Госгортехнадзора России отмечает, что основные запланированные к реализации мероприятия выполнены.

Коллегия Госгортехнадзора России п о с т а н о в л я е т:

1. Признать работу системы Госгортехнадзора России, в том числе территориальных органов и ГУП «НТЦ «Промышленная безопасность» в 2002 г. удовлетворительной.

2. Определить следующие основные задачи системы Госгортехнадзора России на 2003 г.:

2.1. Совершенствование правовой и нормативной базы на основе формирования и развития законодательства Российской Федерации по вопросам технического регулирования, включающее решение следующих задач:

- принятия концепции совершенствования нормативного регулирования в области промышленной безопасности в условиях либерализации экономики и правового обеспечения деятельности Госгортехнадзора России;
- разработки проектов концепций и технических заданий первоочередных технических регламентов по безопасной эксплуатации оборудования, зданий и сооружений на опасных производственных объектах;
- гармонизации нормативных документов с международными требованиями с использованием постоянного и активного мониторинга законодательства Российской Федерации по предметам ведения Госгортехнадзора России.

2.2. Совершенствование лицензионной деятельности на основе обеспечения эффективного документального и лицензионного контроля за соблюдением лицензионных требований и условий, а также обеспечение постоянного правового мониторинга лицензионной деятельности.

2.3. Создание общей и отраслевой методической базы для формирования и развития интегрированных систем управления промышленной безопасностью.

2.4. Совершенствование системы экспертизы промышленной безопасности на основе гармонизации ее документов с международными нормами с целью ее международного признания.

2.5. Проведение опытно-промышленной эксплуатации автоматизированной информационно – управляющей системы государственного регулирования промышленной безопасности на объектах пилотного проекта.

2.6. Обеспечение мероприятий по минимизации возможных последствий старения основных производственных фондов промышленных предприятий на основе широкомасштабного внедрения эксплуатационного неразрушающего контроля, мониторинга и прогноза технического состояния исчерпавшего нормативный ресурс оборудования.

2.7. Формирование организационной, нормативно-методической и учебной базы для профессионального образования рабочих основных профессий организаций, эксплуатирующих опасные производственные объекты.

2.8. Совершенствование нормативного регулирования и обеспечение эффективного государственного надзора в области сохранности взрывчатых материалов промышленного назначения и физической защиты опасных производственных объектов в целях противодействия терроризму.

Отметить, что практические мероприятия по реализации основных задач системы Госгортехнадзора России на 2003 г., предусмотрены Комплексным планом основных мероприятий системы Госгортехнадзора России на 2003 г., утвержденным приказом Госгортехнадзора России от 11.12.2002, №203 (прилагается).

3. Заместителям Начальника Госгортехнадзора России, начальникам управлений (отделов) центрального аппарата, начальникам территориальных органов, всем работникам системы Госгортехнадзора России принять к руководству главные задачи системы Госгортехнадзора России на 2003 г. и к исполнению Комплексный план основных мероприятий системы Госгортехнадзора России на 2003 г., утвержденный приказом Госгортехнадзора России от 11.12.2002, №203.

---

*В.М.Кульчев, начальник Госгортехнадзора России*

## ПАМЯТНЫЙ ЗНАК 55-ЛЕТИЯ ГЛАВНОГО УПРАВЛЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО ГОРНОГО НАДЗОРА РФ

В связи с памятной датой в системе охраны недр – 55-летием Главного управления государственного горного надзора – изготовлен соответствующий памятный знак (прилагается). В целях морального поощрения специалистов геолого-маркшейдерских служб горно- и нефтегазодобывающих организаций решением семинара «О совершенствовании органами Госгортехнадзора России надзорной деятельности за охраной недр с целью создания благоприятных условий для развития минерально-сырьевого комплекса» рекомендовано расширить практику награждения специалистов горно- и нефтегазодобывающих организаций ведомственными знаками отличия за достижения в области охраны недр.

В связи с этим прошу рассмотреть возможность поощрения за успешную деятельность в области охраны недр специалистов геологических и маркшейдерских служб Вашей организации ведомственными знаками отличия, включая и указанный памятный знак.

*Начальник Управления по надзору за охраной недр и геолого-маркшейдерскому контролю В.В. Грицков*

### О знаке отличия за достижения в области геологического и маркшейдерского обеспечения горных работ и охраны недр



**Основной знак  
М 1:2**



**Лацканый значок  
М 2:1**

Памятный знак 55-летия Главного управления государственного горного надзора предназначен для морального поощрения инспекторского состава по охране недр Госгортехнадзора России, руководителей и работников геологических и маркшейдерских служб горно- и нефтегазодобывающих, научных, проектных и иных организаций за успехи в области геологического и маркшейдерского обеспечения горных работ, рационального использования и охраны недр, внесших существенный вклад в обеспечение экономической безопасности России.

К указанному памятного знаку для повседневного пользования прилагается уменьшенный вариант (лацканый значок).

О возможности приобретения указанного памятного знака обращаться по адресу: 107066, г.Москва, ул.Александра Лукьянова, д.4, корп.8, комн.324, ООО «ЛИГА-ГеоМИГ» или по тел./ф.263-29-64.

Стоимость указанного знака (включая лацканый значок) – 780 рублей (без учета расходов по пересылке).

Учитывая ограниченное количество памятных знаков просьба оперативно подавать заявки с целью своевременного выпуска дополнительного тиража.

Банковские реквизиты:

ООО «ЛИГА-ГеоМИГ», ИНН 7701244110 КПП 770101001

р/с 40702810700000007678, к/с 30101810000000000311

БИК 044525311 АКБ «Инвестсбербанк» г.Москва

Генеральный директор

ООО «ЛИГА-ГеоМИГ» Г.И.Айнбиндер

### О ВРУЧЕНИИ ПАМЯТНОГО ЗНАКА

В связи с 55-летием со дня образования территориальных органов Главного Управления Государственного горного надзора, образованных в соответствии с постановлением Совета Министров СССР от 16.12.1947 г. №4048, по инициативе Управления по надзору за охраной недр и геолого-маркшейдерскому контролю изготовлен памятный знак.

За успехи, достигнутые учеными, специалистами учебных и научно-исследовательских институтов, инженерами-маркшейдерами горнодобывающих и нефтегазодобывающих предприятий, инспекторским составом органов Госгортехнадзора РФ в области маркшейдерского обеспечения горных работ, рационального использования и охраны недр, указанным знаком награждены более 200 человек.

В числе награжденных Зимич В.С., Попов В.Н., Васильчук М.П., Иофис М.А., Ворковастов К.С., Козаченко М.Г., Ганченко М.В., Шадрин Е.М., Коняхина О.А., Моторная Л.И., Субботин А.И., Навитный А.М., Васильев Я.И. и другие видные ученые и инженеры-маркшейдеры.

## **ИНФОРМАЦИОННОЕ СООБЩЕНИЕ ЦЕНТРАЛЬНОГО СОВЕТА СОЮЗА МАРКШЕЙДЕРОВ РОССИИ (ЦС СМР)**

Согласно плану работы ЦС СМР в октябре 2002 г. прошел 5-й Всероссийский съезд маркшейдеров. Работа участников съезда проводилась в аудиториях Московского Государственного горного университета (г.Москва, Ленинский проспект, 6). На съезде присутствовало 268 делегатов от 220 организаций и предприятий Российской Федерации. Съезд открылся под звуки Гимна России.

Делегатов съезда приветствовали руководители МГГУ, Минэнерго РФ, Госгортехнадзора РФ и редакции журналов: «Безопасность труда в промышленности», «Цветные металлы» и «Горного журнала».

Участники 5 ВСМ заслушали доклад Президента СМР В.С.Зимича о состоянии маркшейдерских служб в Российской Федерации, деятельности ЦС СМР за период между IV и V ВСМ и о задачах на последующие годы.

В прениях по докладу выступили 25 делегатов.

Участники 5 ВСМ приняли всеобъемлющее решение.

Съезд избрал новые составы ЦС СМР и Центральной ревизионной комиссии (ЦРК СМР). В ЦС СМР избраны: **Михаил Васильевич Ганченко** (главный маркшейдер АК «Алроса»), **Владимир Яковлевич Горбенко** (главный маркшейдер ОАО «Юганскнефтегаз»), **Виктор Александрович Гордеев** (проректор УМГА), **Виктор Владимирович Грицков** (нач. Управления по надзору за охраной недр и маркшейдерско-геологическому контролю Госгортехнадзора РФ), **Василий Васильевич Ермошкин** (главный маркшейдер ОАО «Кузбассразрезуголь»), **Александр Михайлович Ефимов** (руководитель Сев.Кавказского Представительства ФГУП «ВНИМИ»), **Владимир Степанович Зимич** (зав.сектором ГУП НТЦ «Промышленная безопасность» ГГТН РФ), **Михаил Абрамович Иофис** (ГНС ИПКОН РАН), **Юрий Александрович Кашников** (зав.кафедрой МД, ГиГИС Перм.ГТУ), **Евгений Валентинович Киселевский** (гл.маркшейдер ОАО «Газпром»), **Александр Борисович Макаров** (зав.кафедрой МД МГГРУ), **Аркадий Михайлович Навитний** (нач.управления маркшейдерского обеспечения ГУРШ), **Иван Федорович Петров** (сотрудник Департамента Угля Минтопэнерго РФ), **Владислав Николаевич Попов** (зав.кафедрой МДиГ МГГУ), **Игорь Николаевич Соколов** (ген.директор АООТ «Метротоннельгеодезия»), **Елена Михайловна Шадрина** (нач.инспекции охраны недр Управления Зап.Уральского округа ГГТН РФ), **Геннадий Евгеньевич Шарапов** (руководитель маркшейдерско-геологического Управления Департамента Угля Минэнерго РФ), **Дмитрий Владимирович Яковлев** (ген. директор ФГУП «ВНИМИ»).

В состав ЦРК СМР избраны: **Константин Сергеевич Ворковастов** (редактор журнала «Маркшейдерский вестник»), **Алексей Васильевич Евдокимов** (зам. декана МГГУ), **Михаил Григорьевич Козаченко** (нач.отдела Управления по надзору за охраной недр и маркшейдерско-геологическому контролю ГГТН РФ), **Светлана Викторовна Лазарева** (нач.инспекции по охране недр Управления Сев.Кавказского округа ГГТН РФ).

В период проведения съезда действовала выставка современных маркшейдерских технологий и приборов, представленных 16-тью фирмами, в том числе АО «Геосервисприбор», НИП «Информатика», «Магелан», ПК «Картография», ЗАО «Геостройизыскания», АООТ «Метротоннельгеодезия», ЗАО «Прин», ГП «Центр прикладной геодинамики», ГФК «Лейка», ООО «Геокосмос», ЗАО НПП «Навгеоком», ООО «Геотехсервис-2000», МФ ФГУП УОМЗ, «Вист-групп» и ЗАО НПФ «Радиосервис».

5 ВСМ завершился товарищеской встречей по обмену опытом и мнениями в кафе МГГУ под звуки маркшейдерского марша, вальса и песен.

На товарищеской встрече в кафе торжественно и тепло отмечено 10-летие научного и производственного журнала «Маркшейдерский вестник».

Тексты всех выступлений зафиксированы на аудио-компакт кассетах и хранятся в Правлении СМР.

**ЦС СМР**

От редакции: Доклад В.С.Зимича «О состоянии маркшейдерских служб России, деятельности ЦС СМР за период между 4-ым и 5-ым ВСМ и задачах на последующие годы» и выступления: Грицкова В.В. – начальника Управления по надзору за охраной недр и геолого-маркшейдерскому контролю Госгортехнадзора России; Соколова И.Н. – вице-президента Союза маркшейдеров России, директора АООТ «Метротоннельгеодезия»; Навитного А.М. – начальника Управления маркшейдерско-геологического обеспечения ГУРШ Минэнерго РФ; Попова В.Н. – д.т.н., профес. МГГУ, зав.кафедрой МДиГ; Яковлева Д.В. – д.т.н., директора ФГУП «ВНИМИ»; Киселевского Е.В. – к.т.н., главного маркшейдера ОАО «Газпром»; Ворковастова К.С. – к.т.н., редактора «МВ» и исполнительного директора СМР; Ивановского Е.В. – главного маркшейдера ОАО «Апатит» - опубликованы в «МВ» №4 за 2002 г. Остальные тезисы выступлений публикуются в «МВ» №1 за 2003 г.

**ВЫСТУПЛЕНИЯ ДЕЛЕГАТОВ НА 5 ВСМ****Выступление С.П.Смирнова – зам.директора ФГУП ВНИМИ**

Уважаемые коллеги!

Я хочу рассказать конкретнее о работах, которые ведутся в нашем институте в маркшейдерском направлении.

Переход горнопромышленных предприятий к рыночным отношениям вызвал глубокое реформирование в горнопромышленном комплексе России. Для ВНИМИ переход предприятий на рыночные отношения поставил задачи, связанные с разработкой новой нормативно-методической базы, конечно, на основе разработанной ранее.

При активном участии ВНИМИ был выпущен сборник нормативных материалов по маркшейдерскому делу «Обеспечение горных работ в угольной промышленности», куда вошли законы и постановления правительства о недропользовании, положения о министерствах и ведомствах, регламентирующие дальнейшую работу отрасли, а также нормативные документы министерств и ведомств Российской Федерации, в том числе межотраслевых, отраслевых и методические указания. Этот сборник довольно старый, он многими был приобретен и принес очень большую пользу, потому что в конце 90-х годов новых документов не было. Выпускался он в то время с помощью Комитета по угольной промышленности и Госнадзора. Все документы утверждены Госнадзором. Специально были даны регламентирующие законы и постановления правительства.

В настоящее время мы занимаемся инструкцией по производству маркшейдерских работ для угольных предприятий. По постановлению Союза маркшейдеров совместно с Департаментом угольной промышленности пришли к мнению, что нужно делать межотраслевую инструкцию. Раньше мы согласовывали документы с министерствами черной и цветной металлургии, с Комитетом по геодезии и картографии, министерствами строительства, минеральных удобрений. Сейчас этого нет, поэтому мы приняли решение этот документ согласовывать с ведущими институтами. В частности, по Минчермету – это Белгород, по Минцветмету – Гипроцветмет, с большими предприятиями типа «Норильский никель». Если в ближайшее время получим от них замечания по инструкции, мы их рассмотрим, а затем Госнадзор приступит к утверждению новой межотраслевой инструкции. Я думаю, что она нужна всем. Были замечания, ошибки, поэтому необходимо было старую инструкцию пересмотреть. В конце года мы должны закончить эту работу, так как она стоит в плане Госнадзора на утверждение.

Мы принадлежим к Минтопэнерго, поэтому по заданию Департамента нефтегазовой промышленности нами разработана инструкция по производству маркшейдерских работ в нефтегазовой промышленности. Разработана первая редакция, которая разослана на предприятия. В конце октября мы должны в

Департамент представить проект. Поэтому большая просьба к тем, к кому она попала, направлять нам свои замечания. Там есть новые вопросы, в частности, работы на шельфе, которые не были затронуты раньше в РД (руководящем документе).

На утверждении в Госнадзоре находятся методические указания по составлению чертежей горнографической ... по электронно-цифровой технологии. Тоже современный документ, потому что надо как-то прийти к единому мнению. Кто-то обращается к нам, кто-то – к другим институтам по цифрованию маркшейдерских планов. Мы с помощью Департамента угольной промышленности составили такой документ, а также методические указания по проверке шахтного подъемного комплекса.

В настоящее время по заявке Департамента угольной промышленности Минэнерго ведутся работы по разработке методических указаний и программных средств для создания единой системы координат СК-95. Это будут методические указания плюс программные средства, с помощью которых можно переходить на эту систему.

Разработана и утверждена Госнадзором Российской Федерации инструкция по нормированию и планированию потерь угля в недрах и шахтах компании «Кузбассуголь». Последняя информационная система разработана лабораторией фотометрии, чтобы дешифрировать не на аналитической станции, а цифровым способом с помощью сканера, программы и с переходом на дисплей, тогда можно будет уже обрабатывать вопросы по экологической и информационной системе.

Разработана и утверждена инструкция по маркшейдерскому, геодинамическому и гидрогеологическому обеспечению безопасных условий строительства, эксплуатации и консервации гидрогеологических сооружений в угольной промышленности. Эта работа была сделана по заявке ГУРШа.

В области автоматизации маркшейдерских работ в результате совместной работы ВНИМИ и холдинговой компании «Кузбассразрезуголь» был разработан программный комплекс, состоящий из двух блоков «Карьер» и «Горизонт», которые внедрены на всех 13 разрезах холдинговой компании и позволят создать единую автоматизированную систему планирования и контроля выполнения горнотехнических работ.

Если ранее неавтоматизированный метод позволял при подготовке плана производства работ подсчитать 1-2 варианта с трудно контролируемой достоверностью расчетов добычи и вскрыши, то применение программы «Горизонт» позволяет рассмотреть до 10 вариантов плана развития разреза за тот же период, с большей достоверностью расчетов объемов добычи и вскрыши, что позволяет уменьшить финансовые затраты.

## В СОЮЗЕ МАРКШЕЙДЕРОВ РОССИИ

До внедрения автоматизированной системы планирования подготовка плана производства горных работ занимала 2-4 недели. Многовариантный расчет объемов горных работ позволяет быстро выбирать оптимальные варианты плана производства в зависимости от увеличения добычи, необходимых марок угля, оперативно изменять направления горных работ. Все это стало возможным после внедрения цифровой модели на базе программы «Карьер».

Разработка и внедрение программных комплексов «Карьер» и «Горизонт» стали возможными только благодаря совместной и доброжелательной работе лаборатории фотометрических методов ВНИМИ и маркшейдерской службы холдинговой компании «Кузбассуголь». Практически все вопросы мы сейчас решаем, когда к нам приезжают маркшейдера на курсы повышения квалификации, мы общаемся и получаем от них, может быть, даже больше, чем они от нас, т.е. одним нам это не сделать.

Примерно такие же работы у нас сейчас проводятся на Заполярном филиале горно-металлургической компании «Норильский никель». Специалистами компании «Норильский никель» был произведен анализ функциональных возможностей различных программных комплексов. В результате анализа на комбинате было принято решение о развитии автоматизированной системы планирования и безопасного ведения горных работ на базе программного комплекса «Джимком», который в России представляет фирма «Энкававист», которая находится в г.Москве. В настоящее время на предприятии «Норильский никель» внедряется пилотный проект этой программы совместно «Энкававист» и ВНИМИ.

В части обеспечения маркшейдерского горного производства был проведен анализ функциональных возможностей программного обеспечения «Джимком», версия 2.3. Пока остановились, хотя применение на ней иностранных программ показывает, что, как правило, они требуют некоторой доработки. В настоящий момент на предприятии «Норильский никель» это и делается, потому что у нас свои условия, чертежные обозначения, условные знаки. Все это требует затраты сил и времени, но я думаю, что все это решится.

Стратегия выбранная «Норильским никелем» очень правильная. На комбинате «Норильский никель» было принято решение о закупке (причем, я считаю, что в России это передовое решение) новых цифровых маркшейдерских приборов. В частности, был заключен договор между ЗАО «Норильский никель» и ВНИМИ об испытании цифровых маркшейдерских приборов. Для этого были нами привлечены три фирмы, которые находятся в г.Москве. Это фирма «Лейка», это швейцарское производство геодезических маркшейдерских приборов, фирма «Геокосмос». Все эти фирмы предоставили нам документы на совершенно новые приборы. Может быть, даже некоторые о них не слышали. Например, электронный безотражательный роботизированный тахеометр. Это совершенно новый прибор. Когда мы учи-

лись, мы даже не мечтали о таком. Я сам работал с дальномерами. Теперь это чудо техники. Мы разработали программу испытаний этих маркшейдерских цифровых приборов: электронного безотражательного роботизированного тахеометра фирмы «Трибл», электронного безотражательного тахеометра фирмы «Трибл», электронного безотражательного роботизированного тахеометра фирмы «Лейка», электронного безотражательного тахеометра той же фирмы «Лейка», цифрового нивелира немецкого и второго цифрового нивелира фирмы «Цейс».

Были проведены испытания, на основе которых сама компания «Норильский никель» будет выбирать, какие приборы закупать.

В программу входят также испытания сканеров, в частности, для съемки доступных горных выработок и сканер для съемки недоступных горных выработок.

Раньше мы делали взрывобезопасные геокомпасы по 10 штук в год. До сих пор они работают. Используя опыт ВНИМИ, полученный при разработке методических документов и маркшейдерских приборов: гирокомпасов, дальномеров СД-1, цифровых теодолитов, лазерных указателей направления, а также их метрологического обеспечения, горно-металлургическая компания «Норильский никель» успешно решит, я думаю, задачу перехода от бумажных носителей и графической информации к цифровой модели и автоматизации процессов.

В области производства маркшейдерских приборов во ВНИМИ ведутся работы по модернизации маркшейдерского компаса МГП и МВТ-2. Это надежные приборы. В России сейчас практически их никто уже не делает. К нам даже обращаются военные, потому что фирма «Арсенал», которая раньше тоже выпускала эти приборы, осталась на Украине. Однако мы даже не можем их ремонтировать, так как уже нет элементной базы, которая в них находится. Поэтому у меня просьба – поддержать нас. В противном случае мы можем оказаться в условиях, когда будем вынуждены закупать иностранные гирокомпасы. А взрывобезопасных импортных нет.

Ведутся работы по созданию измерительной маркшейдерской системы для профильной съемки шахтных проводников на базе прецизионных инерциальных измерителей. Это новое направление у нас. Во втором квартале 2003 г. уже будет изготовлен опытный образец инерциальной маркшейдерской системы для шахтных проводников.

Продолжаются работы по разработке и производству лазерных маркшейдерских приборов. Разработана и изготавливается по заявкам предприятий лазерная насадка на зрительные трубы теодолитов и лазерный указатель направления во взрывобезопасном исполнении.

В угольной промышленности работает примерно 5 лазерных указателей направления, «Беларускалий» у нас 20 шт. заказал и только что 8 шт. мы отправили в «Алросу». Они малогабаритные и надежность их выше.

Проводятся работы по метрологическому обеспечению маркшейдерских приборов. Институтом раз-

работаны следующие государственные стандарты, которые утверждены: ГОСТ на гирокомпасы маркшейдерские общетехнические и требования; ГОСТ на системы профильной съемки проводников вертикальных шахтных стволов; ГОСТ на угломеры маркшейдерские; ГОСТ на маркшейдерские проекциометры. По традиции Госстандарт обратился к нам, и мы разработали этот ГОСТ, который применяется во всех отраслях.

Институтом, как уже здесь говорилось, оказываются услуги по повышению квалификации работников маркшейдерских служб предприятий горной промышленности. Институт имеет лицензию на право проведения курсов повышения квалификации. Всего за последние два года окончило такие курсы из «Кузбассуголь» – 10 чел., «Алроса» – 38 чел., «Кузбассразрезуголь» – 7, «Норильский никель» – 9, «Воркута» – 7. Всего 81 человек.

У нас есть лицензия на курсы для геологов, гидрогеологов и геомехаников.

Институтом проводятся производственные работы по созданию опорных маркшейдерских сетей на поверхности с помощью спутниковой аппаратуры. Нами написано руководство, утвержденное Госнадзором, по созданию опорных маркшейдерских сетей и наблюдению за движением земной поверхности с помощью спутниковой аппаратуры. Чтобы обеспечивать необходимую точность, я рекомендую пользоваться этим руководством. Работы с применением «Руководства...» были проведены на объединении «Воркутауголь», «Интауголь» и др.

Работы по созданию ... полигонов, о которых уже Дмитрий Владимирович говорил. Это город Осинники и Анжеро-Сунженский полигон.

Ведутся работы по цифрованию маркшейдерских планов для угольной промышленности. Хочу сказать, что не надо пугаться стоимости этой программы.

Специалисты института оказывают безвозмездные услуги по консультации работников маркшейдерских служб Северо-западного региона по вопросам получения лицензий на право ведения маркшейдерских работ. Здесь Грицков говорил, что нужно делать с лицензированием. Все-таки обязательно требуют лицензию. Выдавая лицензию на горный отвод, обязательно требуют, чтобы была лицензия на маркшейдерские работы. Им приходится лицензироваться, а потом они приходят к нам и просто получают консультации. К нам даже обратился директор первого медицинского института. Для чего ему нужна лицензия, я не знаю, может быть, он хочет там тоннели проводить.

Активно институт участвует в работе журнала «Маркшейдерский вестник», публикуем статьи по актуальным вопросам маркшейдерского дела. По журналу что я хотел бы сказать? Здесь говорилось, что он мало распространяется. У нас практически нет статей с Северо-западного региона, Центрального востока, даже из учебных институтов, например, из Томска. Как-то надо этим делом заняться.

Спасибо большое.

## **Выступление В.В.Грошева – члена Совета ГИС-Ассоциации по геодезии и навигации**

Уважаемые делегаты!

Президент дал оценку работе СМР. Мне кажется, что в этом зале большее количество людей, дает положительную оценку деятельности Союза маркшейдеров, т.е. профессиональное объединение живет и к нему есть интерес. Я рад всем сделанным начинаниям. Прийти к пятому съезду общественного объединения – это не простая работа. Я сам представляю общественную организацию. Со многими присутствующими в этом зале мы встречались не только в Москве, но и в Нижневартовске, Ханты-Мансийске, Сургуте. Оценка работы любой общественной организации – это внимание тех, ради кого все это делается. Здесь, в этом зале – ради специалистов высокого класса, которые занимаются пространственными измерениями на земле, это маркшейдеры.

Я хотел бы обратиться к вам и к руководству Союза маркшейдеров России с предложениями, которые, мне кажется, помогут нам вместе решить многие проблемы, которые на сегодняшний день есть.

У нас есть уже опыт взаимодействия. В 1998 г. мы проводили совместную конференцию «Геоинформационная технология в нефтегазовой и горной отраслях» в г.Нижневартовске. Совместно организо-

вывали и проводили конференции в г.Москве. В этом году Гортехнадзор участвовал в нашей конференции, которая была в г.Ханты-Мансийске. Я думаю, что совместное проведение таких конференций, мероприятий обогащает наши общественные организации и вас, как специалистов, которые на сегодняшний день используют эти высокие технологии, начиная от спутниковых, кончая простейшими электронными геодезическими приборами.

Поэтому я хотел бы обратиться к Правлению Союза и к вам лично с предложением принять участие в конференции «Геоинформационные технологии в нефтяной и горной отраслях», которая проходит на двух площадках. Одна площадка полностью согласована – это г.Сургут, апрель месяц. Вторая площадка (с разрывом в 1-2 дня) мы хотели провести ее в Екатеринбурге. Предварительные разговоры и согласования идут, но я бы хотел обратиться, если есть у нас представители из этого региона, может быть, вместе обсудить, как мы могли бы взаимодействовать при проведении этой конференции. Я думаю, что если бы Союз маркшейдеров России выступил организатором этой конференции, она обогатила бы вас и, естественно, нас, поскольку мы работаем не только в области горной и нефтяной, но и в других областях,

## В СОЮЗЕ МАРКШЕЙДЕРОВ РОССИИ

где используются геоинформационные системы.

Второе направление, где, как мне казалось бы, мы вместе могли бы работать – это обсуждение и решение общих проблем, касающихся специалистов, занимающихся измерениями на земле и под землей. Какие это проблемы? Одна из важных проблем – нормативно-правовое обеспечение. Конечно, нормативно-правовое обеспечение далеко отстало от технологий, которые мы на сегодняшний день используем. Есть какие-то первые шаги, появились инструкции, методические указания, но пока нельзя сказать, что есть весь пакет нормативных документов. Поэтому, мне кажется, что здесь нам не надо разбрасываться. Есть общие вопросы. Например, вопросы, связанные с созданием опорных геодезических сетей. На сегодняшний день этих инструкций и положений появилось четыре. Целесообразно обсудить возможность создания единой инструкции. Дело в том, что здесь поднимали вопрос о том, что с июня месяца работает система координат СК-95, но там настолько много еще проблем, насколько много нерешенных задач. К сожалению, эти узкие задачи обсуждаются в недрах одного ведомства, которое отвечает за систему координат СК-95. Давайте действительно соберем службы, которые занимаются созданием опорных сетей, которые используют эти системы координат и решим как их дальше использовать, когда они будут в регионах. Потому что одно дело – сказать, а другое – выпустить каталоги координат в системе координат СК-95. Это одна проблема.

Вторая проблема – это лицензирование. На сегодняшний день в области геодезической маркшейдерской деятельности осталось три ведомства, которые выдают лицензии: это Роскартография, Госгортехнадзор и Госстрой на геодезические работы в составе проектно-изыскательских на объекты первой и второй категорий. Росземкадастр или Госкомзем на сегодняшний день лицензии не выдают. Сегодня все, кто занимается землеустроительными работами, будут получать лицензии территориальных инспекций Госгортехнадзора и Роскартографии. Поэтому здесь тоже есть проблема. С одной стороны, вроде лицензия стала чуть-чуть мягче, уже меньше надо документов собирать, но с другой стороны, есть попытки на местах все-таки бюрократизировать эту систему выдачи лицензий. На сегодняшний день, мы детально обсуждали те проблемы, которые возникают при выдаче лицензий маркшейдерам, стоимость лицензий довольно различная по своей цене, но как говорится, не в цене дело, а лицензия нужна для выполнения работ, поэтому когда эта лицензия начинает обрастать массой бюрократических документов (причем, меняются они постоянно) здесь возникает много проблем.

Я приведу пример. На сегодняшний день в системе Роскартографии лицензии выдаются на два вида деятельности: геодезическую и картографическую. Казалось бы, здорово. Написал: «Хочу заниматься геодезической деятельностью», получай лицензию. Оказывается, нет. К этому положению о лицензиро-

вании издается еще приказ, который возрождает перечень работ. И в заявлении, несмотря на то, что постановление правительства этого не требует, надо указать, какие виды работ вы выполняете. Опять же это ради нас с вами, чтобы мы вдруг не сделали ту работу, которой не сможем заниматься, чтобы мы четко указали, чем мы будем заниматься. Мне кажется, что такие попытки вернуться к старым системам выдачи лицензий только ухудшают это дело.

В следующем номере Информационного бюллетеня мы планируем опубликовать этот приказ для того, чтобы обсудить некоторые вещи. Дело в том, что отнести некоторые виды работ к геодезическим или картографическим очень сложно. То, что отнесено 95-тым приказом к картографическим работам (специальные работы при инженерных изысканиях, строительство и крупномасштабные съемки), мне кажется, что это либо недопонимание, либо желание заставить взять лицензию и на геодезические, и на картографические работы. Здесь, мне кажется, мы могли бы как-то сотрудничать.

Следующий вопрос (здесь он прозвучал) о добровольной сертификации программных средств, оборудования и услуг. Я хочу сказать на сегодняшний день добровольной сертификацией геодезических программных продуктов, геоинформационных систем занимаются четыре органа сертификации. Это Роскартография, Госстрой, непосредственно Федеральный центр программных средств, и Военсерт. И сейчас создан еще Земсерт. То есть Роскартография, Росземкадастр, военные и Госстрой имеют свои системы добровольной сертификации. Естественно, у фирм, которые поставляют оборудование, возникает вопрос. Например, мой программный геодезический продукт работает во всех этих ведомствах. Значит, я должен его сертифицировать практически у всех. Сертифицируется программный продукт на соответствие. И здесь мы сразу столкнулись с проблемой – на соответствие каким программным документам мы можем сегодня сертифицировать геоинформационную систему. Вопрос остается открытым.

Я хотел сказать, что прошел сертификацию в Роскартографии известный всем программный продукт «Карта-2000». В Госстрое прошел сертификацию программный продукт серии «Кредо диалог», программный продукт киевской команды «Геокад», программный продукт геодезический РЖС и программный продукт «Версия 5», т.е. четыре программных продукта прошли сертификацию в Госстрое.

В Военсерте на сегодняшний день нет сертифицированных продуктов, а в Росземкадастре сертификат под номером 001 получил программный продукт.

Поскольку здесь со стороны Госгортехнадзора прозвучало заявление о создании добровольной системы сертификации, мне кажется, может быть, нам – общественным организациям подумать и создать свой орган сертификации. Дело в том, что согласно закону о сертификации систему сертификации в Госстандарте может зарегистрировать любая организация любой формы собственности, вплоть до общест-

венной организации. Так вот если объединение профессионалов, которым является Союз маркшейдеров России создаст и зарегистрирует в Госстандарте свою систему добровольной сертификации, мне кажется, что это будет серьезный прорыв на рынке сертификации программных продуктов и этому сертификату, наверное, будут больше доверять, чем сертификату представителя какого-то ведомства. Поэтому, мне кажется, что нужно совместно посмотреть, насколько это целесообразно. Мы, например, сейчас перед собой ставим такую задачу – попытаться обратиться к центрам сертификации, чтобы они признавали сертификаты других центров сертификации. Допустим, если я прошел сертификацию в Роскартографии, если я его сертифицирую на соответствие в Росземкадастре, я только сертифицирую маленький кусочек на межевание, а весь его не прохожу, т.е. признание центрами сертификации других сертификатов. Это наша задача. Не знаю, насколько она будет осуществима.

И последнее – это сертификация специалистов. Конечно, такой термин, как сертификация специалистов для нас, которые занимаются производственными работами, геодезистов и маркшейдеров, землемеров, неожидан, потому что сертификаты, как правило, в информационных технологиях выдают фирмы – поставщики программного оборудования. Есть сертификат «Майкрософт» и других крупных компаний, а чтобы сертификат выдавало какое-то ведомство или какая-то организация, пока такой практики нет. Хотя я хочу сказать, что такую попытку сделал Росземкадастр. Они на сегодняшний день создают в Москве и Московской области межевую сеть вместе со швейцарской командой. Это будет базовая станция. Около 32 станций будет поставлено, они будут стоять в земельных комитетах, можно будет брать поправки и использовать эти поправки, т.е. одним приемником можно будет выполнять измерения. Они выдвинули такое предложение – те, кто пожелает использовать эту систему, должны пройти сертификацию, специалисты эти должны пройти сертификацию в Росземкадастре, где создана система сертификации, где им

выдается сертификат на два года, и один раз в два года они должны его подтверждать. В виде дискуссии такое предложение есть. С ответами по этому вопросу вы можете познакомиться на нашем сайте. Я думаю, что в нашем журнале мы все-таки постараемся отразить результаты, потому что мнения совершенно различные. Одни говорят, что сертификат не может заменить лицензию. Другие говорят, что нужны и сертификат, и лицензия. У каждого свое мнение. Моя точка зрения, что лицензия – это, как бы, право на выполнение работ, а вот, кто будет выполнять эти работы, должен иметь сертификат, т.е. действительно сделать серьезным повышение квалификации, чтобы с этим документом я мог пойти в любую организацию и сказать, что я – высоко квалифицированный специалист и у меня есть опыт работы, я имею сертификат, допустим, Союза маркшейдеров России. Это говорит о том, что я – специалист высокого класса в той области, в которой претендую на хороший заработок и достойную работу.

Я надеюсь, что мы будем и дальше, по мере возможности, работать вместе. Потому что проблем у нас много, области интересов пересекаются, но они тоже далеки иногда бывают от тех проблем, которые у нас сегодня возникают, тех проблем, которые есть на местах.

Я бы хотел пожелать всем специалистам, которые выбрали эту нелегкую работу маркшейдера, первых, успехов. Чтобы действительно за ту работу, которую вы выполняете, вам платили достойную заработную плату. Чтобы вы могли работать с приборами, которые не надо постоянно юстировать и проверять, а чтобы вы были уверены в их надежности. Я вам желаю, в будущем, чтобы только так вы работали. Естественно, чтобы на смену нам, кто уже прошел школу, приходили квалифицированные молодые специалисты, а это уже будет, наверное, наша совместная работа – работа вузов и работа общественных организаций, насколько мы будем пропагандировать свою специальность, настолько она будет иметь интерес и к ней будут тянуться новые молодые кадры.

Спасибо.

### **Выступление А.Н.Бублика – делегат УОМЗ, г.Екатеринбург**

Я представляю Уральский оптико-механический завод, который на сегодня является единственным изготовителем геодезического оборудования в России и странах СНГ. Доклад мой носит информационный характер, чтобы кратко ознакомить с нашей продукцией тех, кто еще не знает ее.

Производственное объединение «Уральский оптико-механический завод» основано на Урале в 1941 г. на базе эвакуированного из Москвы завода «Геофизика». В годы Великой отечественной войны наш завод поставлял армии оптико-механические прицелы для авиации, флота, артиллерии и многое другое. В послевоенное время завод освоил новую для себя продукцию – геодезические приборы. Был

разработан большой ряд оптических теодолитов самого различного назначения и точности; номограммные внутрибазные тахеометры; шаропилотные теодолиты и многое другое.

В 60-е годы, характерные развитием электроники, были созданы и начали серийно выпускаться оптический импульсный дальномер, высокочастотный радиодальномер, фазовый светодальномер с полупроводниковым излучителем.

В 70-х годах завод освоил серийное производство семейства малогабаритных светодальномеров с полупроводниковыми лазерами З СМ2; СТ-5; СТ-2 и ряд других, которые обеспечивали высокое качество и точность измерений, сократили время выполнения

## В СОЮЗЕ МАРКШЕЙДЕРОВ РОССИИ

топографо-геодезических работ.

В настоящее время, как я уже сказал, наш завод является ведущим предприятием в России. Мы выпускаем широкую гамму необходимых геодезистам полевых приборов как оптических, так и электронных. Серийно производятся различными партиями 15 наименований геодезических приборов, а также всевозможные принадлежности к ним.

С 1992 г. освоено новое для предприятия направление геодезического приборостроения – оптические нивелиры. За эти годы разработаны и выпускаются серийно три типа нивелиров. Это глухой технический нивелир ЗЛ-5, точный нивелир с компенсатором З... и технический нивелир с компенсатором.

Продолжая развивать эту линию нивелиров, предприятие на сегодняшний день заканчивает уже технологическую подготовку нового нивелира 4М2-КЛ. В ближайшие 2 мес., наверное, прибор будет выпускаться уже серийно взамен 3М2-КЛ.

Наиболее полно в серийной продукции предприятия представлен класс теодолитов. Это точные теодолиты с компенсатором при вертикальном круге, отработанной и проверенной конструкции, удобные в работе. Высокая надежность и долговечность придают им большую популярность среди российских и зарубежных специалистов.

Класс теодолитов технической точности представлен моделями 4Т30-П; 4Т30-П10 и 4Т-15 – это прибор, разработанный на базе 4Т30-П, но отличающийся наличием оптического микроскопа.

Серия 4Т – приборы, отвечающие всем требованиям международных стандартов на геодезическое оборудование. Благодаря таким качествам, как высокая надежность, неприхотливость и простота в обслуживании, малые габариты, вес, удобства в работе, теодолиты пользуются заслуженным вниманием во всем мире. Разработано более 20-и различных вариантов исполнения для различных регионов мира и конкретных заказчиков. Кстати, приборы серии 4Т активно используются маркшейдерами за отсутствием других, как наиболее надежные в классе теодолитов.

Важным и перспективным направлением в приборостроении на заводе являются лазерные приборы. В настоящее время выпускается два типа приборов. Это лазерный уровень УЛ-2 и лазерный нивелир НЛ-30. Они предназначены для разметки, построения и проверки горизонтальных и вертикальных плоскостей строительных конструкций, при производстве строительно-монтажных работ. В основном, этими приборами пользуются строители для строительных и отделочных работ.

В 2003 г. начинается выпуск лазерного нивелира с жидкостным компенсатором НЛ20-К. Он внешне будет очень похож на тот, который был представлен на выставке на нашем стенде НЛ-30, но вдобавок к этому имеет жидкостной компенсатор с большим диапазоном работы.

Кроме приборов общего назначения предприятием также производится ряд специфических приборов, предназначенных для решения узкого круга за-

дач. К таким приборам относится целеуказатель УЦ и бусольвысотомер БВЛ. Целеуказатель был разработан по техническому заданию американской фирмы «Чикаго Стил» и предназначен для работы с лазерными приборами при прокладке коммуникаций. Бусольвысотомер разработан для нужд Министерства лесного хозяйства и служит для оценки ресурсов лесных массивов.

В настоящее время проходят ведомственные испытания опытные образцы прибора ВОК-1, разработанного для нужд Министерства путей сообщения.

Особое внимание мы уделяем развитию электронных геодезических приборов. С 1986 г. предприятие выпускает электронные тахеометры. За прошедшее время было разработано более 10 моделей тахеометров. Первый электронный тахеометр трехсекундной точности К-3 был выпущен, как я сказал, в 1986 г. Позднее была проведена модернизация тахеометра, разработан новый прибор Т-3М и регистратор информации для автоматической записи данных полевой съемки и передачи их в компьютер для последующей обработки.

Небольшая партия простейших тахеометров ТА-20, у которых регистратором информации служил модуль памяти НП-10 емкости на 350 съемочных пикетов, выпущенная по заказу «Стройизыскания», послужила переходной моделью к новому поколению электронных тахеометров, первым из которых стал тахеометр 2Т-А5. За три года его выпуска было изготовлено и поставлено во все регионы России более 2 тыс. этих приборов.

Следующим серьезным шагом в производстве тахеометров явилось создание модели 3П-А5. За счет применения в его конструкции современной импортной элементной базы, внедрения технологии поверхностного монтажа, использования передового оборудования удалось совершить качественный шаг в повышении надежности прибора. Были серьезные нарекания на надежность прибора 2Т-А5. При переходе на новую модель нам очень серьезно удалось решить проблему надежности. Приборы 2Т-А5 еще работают и, я думаю, будут долго еще работать. Тахеометр 3Т-А5 претерпел значительные изменения в части уровня автоматизации и количества прикладных программ. В качестве накопителя информации применена сменная карта памяти емкостью 1 мегабайт или 1000 пикетов, что позволяет оперативно передавать информацию на персональный компьютер без дополнительного адаптера.

В 2001 г. проведена модернизация тахеометра и сейчас выпускается модель 3Т5-Р с классифицированным меню, более удобной панелью управления и более развитым ПМО.

Продолжая развивать линию тахеометров, предприятие заканчивает изготовление опытных образцов и с третьего квартала 2003 г. начинает серийный выпуск нового поколения 4Т-А5. В этом приборе реализовано большое число принципиально новых опций. Таких как, в первую очередь, это универсальный дальномер, т.е. измерения расстояний по приз-

менному отражателю, по пленочному отражателю и по диффузной поверхности. Повышается точность измерения дистанций. Это  $3$  и  $+3 \cdot 10^{-6}$ . Увеличивается максимальное расстояние. По трем призмам прибор будет мерить до 5 тыс.м. Уменьшается время измерений. Вводится графический дисплей высокого разрешения, буквенно-цифровая клавиатура, лазерный центрир, электронный уровень, система целеуказания, датчики давления и температуры и ряд других сервисных опций.

На базе тахеометра 4Т-5 ведется разработка двухсекундной модели 4ТА-2 с ориентировочным сроком серийного производства в начале 2004 г.

Дальнейшее развитие тахеометров будет направлено на повышение уровня автоматизации, уменьшение габаритных размеров и веса. Так, следующим поколением является малогабаритный строительный тахеометр с универсальным импульсным дальномером. В серию тахеометров 6-Т2 и 6-Т5 будет включаться полная автоматизация процессов измерения, обработки и передачи информации, система автоматического слежения, канал радиосвязи и портативный контроль, что позволит организовать весь комплекс работ.

В 2003 г. предприятие планирует возобновить выпуск электронного теодолита. В начале 90-х годов нами уже выпускались электронные теодолиты (Т5-Э), может быть, кто-то из вас это знает, но в силу ряда причин они в то время не нашли себе применения. Это были объективные и субъективные потребительские причины. Сейчас принято решение, и мы возобновляем эту работу, будем производить электронный теодолит 2Т-5Н.

Кроме электронных тахеометров, предприятие продолжает производство светодальномеров. На смену известному, но уже морально устаревшему прибору 2СТ-10, производство которого сейчас уже прекращено, придет новый светодальномер 403. Он уже сейчас выпускается серийно. Это современный прибор. В 4 раза меньше по габаритам, чем 2СТ-10. Я думаю, что он найдет себе нишу, и будет пользоваться достаточным спросом. Вот краткие его характеристики. Погрешность измерения расстояния  $-3+3 \cdot 10^{-6}$  дистанции, максимальное расстояние по трем призмам – 3 тыс.м. Измерения по ... - до 300 м. Прибор имеет встроенные датчики температуры и давления, пульт дистанционного управления инфракрасный, память на 5 тыс. пикетов.

Безусловно, одним из самых перспективных направлений в геодезическом приборостроении является спутниковая аппаратура. Наше предприятие уже имеет некоторый опыт. В 1998-1999 гг. была проведена опытно-конструкторская работа с фирмой «Аштек» и были поставлены два высокоточных прибора для нужд Министерства обороны. Сейчас ведется работа по организации совместного производства с фирмой ..., которая здесь представляет свою продукцию. На первом этапе планируется производство одностороннего геодезического и навигационного приемника. Наверное, вы уже с ним все познакомились. Это достаточно дешевый приемник. Одна из самых

последних разработок, обеспечивающая решение геодезических задач в довольно широком объеме.

Наше предприятие, находясь в тяжелых рыночных условиях, конечно, понимает, что выпуск современной качественной конкурентоспособной продукции невозможен без серьезных вливаний, без привлечения и приобретения новых технологий. Поэтому предприятие уделяет очень серьезное внимание техническому перевооружению. За последние годы было куплено много дорогостоящего оборудования. На заводе работает система автоматизированного проектирования САПР, которая позволяет проектировать приборы с применением объемного моделирования, что значительно повышает качество и сокращает сроки разработки. Кроме качества изготовления приборы должны обеспечиваться своевременным и хорошим сервисным обслуживанием. Для обеспечения такой бесперебойной и надежной работы у нас имеется 17 филиалов в основных регионах России. Мы экспортируем наши приборы во многие страны СНГ, Германию, Италию, Францию, Испанию, США, страны Латинской Америки, Африки, Юго-восточной Азии и Австралию. Нужно сказать, что приборы котируются. Регулярно объединение посещает Интернет. Сейчас как раз проходит эта выставка. Мы там всегда представляем большую экспозицию.

У меня все. Спасибо за внимание.

На вопрос из зала:

Когда я делал доклад, я называл такую организацию, как Российский союз товаропроизводителей. Основной задачей его является защита отечественного товаропроизводителя от иностранного давления. Скажите пожалуйста, испытываете ли вы ущемление своих прав на российской рынке, прежде всего на российском рынке, и требуется ли какая-нибудь помощь вроде введения строгой сертификации товарных продуктов иноземных фирм с тем, чтобы облегчить вашу участь.

БУБЛИК А.Н. Я отвечу кратко. Безусловно, испытываем. Очень большие проблемы. Даже не подлежит сомнению целесообразность Вашего предложения.

То, что касается оптико-механических приборов, здесь вопросов нет. Все наши приборы работают от  $-40$  градусов до  $+50$ . Что касается оптико-электронных, здесь ситуация несколько сложнее. Связано это в первую очередь с отсутствием элементной базы. В новых приборах своих мы на 100% используем ту же элементную базу, что и в иностранных приборах. Это и «Карл Цейс», и «Лейка». Из-за отсутствия соответствующей элементной базы требуется введение подогрева, а значит, большое энергопотребление, усложнение и большое удорожание прибора. Тем более что спрос на них, а мы это знаем, так как выпускаем северный вариант, весьма ограничен.

Я отвечаю только за приборы нашего предприятия. В настоящее время предприятием герметичных приборов не выпускается. Пыле- и влагозащищенности уделяется очень большое внимание. Потому что мы это очень хорошо понимаем. Но именно герметичных приборов у нас, действительно, нет. Работа над этим ведется планомерно и постоянно.

**Выступление В.Ф.Мартынюка. ОАО «Анализ опасности», г.Москва**

Уважаемый председатель!

Уважаемые участники и гости съезда!

Я хочу коснуться еще одного вопроса, который вытекает из «Положения о лицензировании деятельности по производству маркшейдерских работ». Как вы знаете, в соответствии с этим Положением правительства, у каждого юридического лица, которое занимается производством маркшейдерских работ, в штате должен быть маркшейдер по специальности «Маркшейдерское дело» с высшим образованием. Для многих, особенно небольших, горнодобывающих предприятий тут возникают целые проблемы. Кроме того, в соответствии с этим же Положением каждый маркшейдер должен проходить раз в три года курсы по повышению квалификации. У многих малых предприятий возникают проблемы относительно кадрового обеспечения маркшейдерами. Такая проблема возникла ровно 80 лет назад, когда постановлением ВЦИК и ЦК от 8 июня 1922 г. главному управлению горнорудной промышленности было передано право по изданию правил. В этом же постановлении было сказано, что каждое горное предприятие должно обязательно иметь в штате ответственного маркшейдера. Тогда возникли, конечно, у всех огромные проблемы с маркшейдерским обеспечением работы. Этот исторический опыт показывает, что точно также надзорные органы забеспокоились, и было издано положение о производстве маркшейдерских работ и было сказано, что, действительно, ответственными маркшейдерами могут быть люди, имеющие высшее образование по специальности «Маркшейдерское дело», кроме того, было четко указано, кто с каким образованием, при каком стаже работ может пройти дополнительный экзамен в горных институтах для того, чтобы получить специальность маркшейдера и право заниматься маркшейдерскими работами на горных предприятиях. Кроме того, горным предприятиям было предоставлено право по согласованию с надзорными органами на год давать не маркшейдерам право на производство таких работ.

Тогда точно понимали ситуацию, и вышли из этого положения. Поэтому что делать сейчас? Госгортехнадзор в этом отношении проводит довольно ясную политику. В 1922 г. требовали, чтобы у каждого горного предприятия был ответственный маркшейдер, а сейчас такого не требуется. Сейчас для предприятия, проводящего маркшейдерские работы, требуется, чтобы оно имело лицензию и чтобы там был маркшейдер с высшим образованием. Для маленьких предприятий самым рациональным выходом будет обращение к специализированным службам. Вероятно, так даже будет дешевле, чем иметь слабо оснащенную маркшейдерскую службу, мало загруженную, со всякими проблемами, когда вместо маркшейдера работают геодезисты, и возникает масса проблем.

Формально Госгортехнадзор требует только одного – маркшейдера с высшим образованием на

предприятии. Госгортехнадзор сейчас разъясняет на совещаниях и везде, что он тоже будет подходить в этом вопросе гибко, а не прекращать все маркшейдерские работы на предприятиях, где нет маркшейдеров.

Как и в 1922 г., будут давать какую-то отсрочку на то, чтобы люди могли пройти курсы переподготовки и получить необходимую специальность, но при условии, что предприятие наметит пути разрешения создавшейся коллизии.

Еще одна проблема, вытекающая отсюда же. У нас стоит задача, что раз в три года все маркшейдеры должны проходить курсы повышения квалификации, как сказано в постановлении. В этом отношении ситуация тоже не простая, потому что повышение квалификации – это мы уже вторгаемся в область законодательства об образовании. Курсы повышения квалификации – не меньше 72 часов, а это очень тяжело оторвать людей на две недели минимум, поэтому тут нужны какие-то другие подходы. Возможно, давать им задания, чтобы они выполняли на месте и здесь его проверять. У меня такое предложение. Союз маркшейдеров должен озаботиться и помочь в этом отношении с организационно-методической точки зрения. В нашей стране есть такие гиганты, как Московский горный институт, Санкт-Петербургский и ВНИМИ, которые этими вещами занимаются и должны помочь в решении этой проблемы. На самом деле, организационно-методически это нужно решить. Может быть, должны быть какие-то единые программы по приему экзаменов, хотя каждый из этих институтов действует по своим программам.

Вот все, что я хотел сказать. Может быть, внести это в проект решения.

**ПРЕДСЕДАТЕЛЬ В.С.Зимич:**

Я хотел бы высказать некоторые комментарии. У нас открылось много фирм и курсов по подготовке маркшейдеров. Их готовят из геодезистов, из топографов. Более того, их готовят из тех, кто вообще никакого отношения не имеет к этой профессии. Это просто горные техники или горные инженеры и т.д. Есть такой вопрос, о котором я говорил и отважусь повторить. Ведь у нас армия маркшейдеров. Производство упало в два раза, половина людей высвободилась. Институты практически не сбросили количество подготовки маркшейдеров. Значит, что получается? У нас маркшейдеру с образованием сегодня не выгодно прикладывать свои усилия там, где это ему положено. Значит, стоит следующий вопрос. С того ли мы конца вилы берем? Повышать квалификацию и готовить опять мало квалифицированный персонал или надо создать условия, чтобы все высоко подготовленные специалисты вернулись к своему делу и зарабатывали достойный кусок хлеба. В этом я вижу, например, очень почетную и важную задачу Союза маркшейдеров. К сожалению, сложнейшая задача, и мы пока мало что сделали для ее решения.

Второй вопрос. Мне не нравятся слова «повы-

шение квалификации». По-моему, это устаревшее дело. Как можно повышать квалификацию человеку, который ежедневно работает на современных приборах, решает современные задачи и он приезжает куда-то, где ему читают мало квалифицированный материал. Это не повышение квалификации. Я бы призвал вот к чему. Если заниматься, надо заниматься переподготовкой, т.е. если человек работал на каком-то нивелире, приехал и его научили работать на дру-

гом нивелире. Это переквалификация или пусть даже повышение квалификации.

Такие у меня замечания. Наша задача состоит в том, чтобы вернуть в сферу материального производства весь материал, который наработан. У нас сегодня люди работают бог знает где с такой квалификацией, что здесь в зале не найдется десятка человек, которые могут сравняться с ними. Если ошибаюсь, я прошу меня извинить.

### **Выступление Г.П.Жукова – к.т.н., с.н.с., ФГУП ВНИМИ**

Время позднее, и я буду сокращаться, тем более что о нормативно-методических документах – разработках ВНИМИ уже говорилось. Они все важны. Поэтому я остановлюсь, из-за недостатка времени, на инструкциях по производству маркшейдерских работ.

Разработка новой редакции инструкции по производству маркшейдерских работ обусловлена, как это подчеркнуто в ее концепции, главным образом, тремя обстоятельствами.

Необходимостью приведения нормативно-технической базы маркшейдерского дела в соответствие с действующим законодательством, изменением условий производственно-хозяйственной деятельности предприятий. Возможностью использования в маркшейдерской практике современных измерительных средств, программно-вычислительных комплексов и технологий, методические и правовые аспекты использования которых не отражены в действующей инструкции.

Работа над проектом была построена на превентивном получении обобщений и оценке замечаний и предложений маркшейдеров и округов Госгортехнадзора России по действующей инструкции, частных обсуждениях ее в кругах специалистов, анализе и обобщении публикаций по данному вопросу.

Очень важно, что на действующую инструкцию было получено 450 замечаний и предложений, а на вторую редакцию проекта – лишь 229, из которых в окончательную редакцию принято или частично принято 89.

В результате в новой редакции инструкции учтены некоторые уточняющие положения, связанные с приведением ее в соответствие с действующим законодательством и изменением условий производственно-хозяйственной деятельности горных предприятий. Новым в проекте является ориентировка на современные маркшейдерско-геодезические приборы, организационную и вычислительную технику и технологии, связанные с ними, новые теодолиты, нивелиры, светодальномеры, гироскопические приборы, электронные тахеометры, лазерные указатели направлений, систему глобального позиционирования и т.д.

Однако требования к точности измерений оставлены прежними в связи с тем, что нормы точности измерений, как известно, устанавливаются, исходя из

достигнутого уровня измерительной техники, принципа чем точнее, тем лучше, условия, когда ошибки маркшейдерских съемок и отдельных маркшейдерских измерений не оказывают существенного влияния на правильность решения поставленных горнотехнических задач.

Представляется, что третий критерий установления норм точности на маркшейдерские измерения является наиболее объективным, особенно с учетом достигнутого уровня маркшейдерской измерительной техники.

Впервые в разделе шахтного строительства даны эксплуатационные допуски при эксплуатации шахтного подъема и армировки стволов, обобщены методики проверок шахтного подъема, независимо от типа установок. В развитие этого раздела разработаны методические указания по проверке шахтного подъемного комплекса.

Полностью переработан раздел 17 «Ведение документации при вычислениях на ПЭВМ» и приведен в соответствие с дополнением к инструкции по производству маркшейдерских работ в части автоматизации вычислений, утвержденной Госгортехнадзором России 7 февраля 1997 г.

Раздел 18 «Маркшейдерская графическая документация» дополнен подразделом, связанным с созданием, ведением и хранением маркшейдерской горной графической документации в цифровом виде. Внесены другие, не менее существенные, изменения и дополнения.

Проект инструкции по производству маркшейдерских работ представлен в Госгортехнадзор России для утверждения, где утверждается уже более года.

Разработана первая редакция проекта инструкции по маркшейдерским и топографо-геодезическим работам в нефтяной и газовой промышленности, которая соответствует концепции ВНИМИ.

Маркшейдерская служба в сфере добычи углеводородного сырья, бесспорно, является одной из ведущих служб, без которой немыслима эффективная работа нефте- и газодобывающих предприятий. Вопросы рационального природопользования, чистоты недр при освоении нефтяных и газовых месторождений, транспортировки и хранения добытого сырья, наряду с традиционными, ставят перед маркшейдерскими службами топливно-энергетического комплекса

новые задачи. Последние достижения науки и техники, новые разработки в маркшейдерском деле, такие как создание геоинформационных систем, цифровых моделей участков недр и земной поверхности, новых методов оценки состояния земной поверхности и недр на основе мониторинговых наблюдений на геодинамических полигонах, использование результатов дешифрирования космических и аэрофотоснимков, спутниковых систем, инкриометрической аппаратуры, автоматизированных геодезических приборов и т.п. обусловили необходимость и создали надежные предпосылки для разработки новой редакции инструкции по производству геодезических и маркшейдерских работ на газо- и нефтепромыслах.

Первая редакция инструкции по маркшейдерским и геодезическим работам в нефтяной и газовой промышленности разработана на основе изучения патентных и литературных источников, анализа новых технологий ведения маркшейдерских работ, систематизации и оценке замечаний и предложений, полученных ВНИМИ при активном участии Госгортехнадзора России. Всего получено около ста замечаний и предложений от 15 округов, имеющих непосредственное отношение к добыче нефти и газа, и отдельных нефтегазодобывающих предприятий. Предложения в целом конкретны, выверены многолетним опытом практической работы. Следует отметить при этом большую плодотворную и творческую работу всех, приславших свои замечания и предложения.

Анализ содержания инструкции, а также публикаций, связанных с нею, показывает, что даже во время действия этой инструкции имелись существенно важные замечания, не говоря уже о давно минувших сроках ее переиздания и несоответствии характеру общественно-экономических отношений, в которых работает ныне общество.

Кроме того, в литературе имеются многочисленные предложения о переименовании ее в инструкцию по производству маркшейдерских работ в нефтяной и газовой промышленности. С этим, по нашему мнению, нельзя не согласиться.

Структура новой редакции проекта инструкции по производству маркшейдерских работ в нефтяной и газовой промышленности оставлена без изменений. В ней есть инструктивная часть и приложения. Однако существенные изменения внесены в рубрикации документа, изъяты разделы, не относящиеся к инструкции, подготовлены новые разделы. В частности, в самостоятельный раздел выделена маркшейдерская документация. Маркшейдерский контроль за разработкой нефтяных и газовых месторождений изъят за счет перенесения его содержания в разделы по видам работ. Из инструктивной части инструкции изъят рассмотрение различных методик и т.п.

В переработанных разделах инструкции приведены основные требования по видам маркшейдерских работ и способы достижения необходимых результатов.

В не меньшей степени изменения и дополнения коснулись приложений к инструкции. Количество их

сократилось с 28 до 21, в основном, за счет изъятия приложений, не относящихся к инструкции, таких как акты, распоряжения и т.п., а также приложения, не используемые в маркшейдерской практике.

Включены новые приложения, связанные с метрологической аттестацией маркшейдерских приборов и инструментов, определением координат пунктов спутниковой аппаратуры, применением современных оптико-электронных тахеометров, технологий компьютерной обработки результатов полевых измерений, изготовлением графической маркшейдерской документации и т.п.

К сожалению, из-за недостаточного финансирования (250 тыс.руб.) и сроков выполнения работы (1 год) за рамками проекта первой редакции инструкции остались существенно важные вопросы маркшейдерского обеспечения правильного и экономически эффективного ведения разработок углеводородных месторождений.

Существует целый ряд важнейших технологических проблем рациональной эксплуатации нефтяных и газовых месторождений, а именно:

- проектирование магистральных трубопроводов на основе использования методов районирования состояния земной поверхности, в том числе для оптимального трассирования сетей, исключая возможности появления критических деформаций;
- использование ... метода для геометризации нефтяных и газовых залежей, моделирование условий из залегания, построение глубинных карт и теоретически обоснованного выбора мест заложения новых добычных скважин;
- наиболее точное определение пространственного положения стволов добычных скважин по методу профессора Журавского и оценка точности положения их в забое;
- применение ... технологий для отображения на топографических картах объектов и сооружений промышленных комплексов с возможностью создания баз данных и информационного обеспечения управления отраслью;
- вопросы хранения стратегических запасов нефти и газа в естественных подземных хранилищах.

Думается, что в России найдутся заинтересованные лица и организации для постановки и исследования перечисленных проблем вне рамок инструкции по производству маркшейдерских работ в нефтяной и газовой промышленности.

Кроме того, предлагается разработать для всех отраслей горнодобывающей промышленности:

ГОСТ Р «Горная графическая документация применительно к электронно-цифровой технологии изготовления маркшейдерских чертежей»;

- Единые правила охраны недр при разработке месторождений твердых полезных ископаемых. Для нефтегазовой промышленности;
- Положение о маркшейдерской службе в нефтяной промышленности;

- Руководство по созданию, контролю и реконструкции маркшейдерских геодезических сетей на поверхности и наблюдению за движением поверхности с использованием спутниковой аппаратуры;
- Методику создания геодинамических полигонов и способов производства наблюдений на них;
- Методику предрасчета деформации земной поверхности при эксплуатации нефтегазовых месторождений и подземных хранилищ газа;
- Нормативно-методическую базу по управлению запасами углеводородного сырья.

Для горнорудной промышленности:

- Правила охраны сооружений и природных объектов от вредного влияния подземных разработок и программное обеспечение к ним;
- Программный комплекс для планирования развития горных работ и управления горным производством.

Предлагаются также к внедрению автоматизированные технологии маркшейдерских вычислений, учета и маркшейдерской отчетности.

Благодарю вас.

### **Выступление А.Д.Трубчанинова – д.т.н., зав.кафедрой МД Кузбасский ГТУ**

Первый кризис у нас в Кузбассе предприятия переживали в конце 70-х начале 80-х годов. В это время, чтобы решить проблему маркшейдерской и геологической служб, Кемеровский обком партии создал комиссию с тем, чтобы разобраться, что происходит внутри службы, почему ее лихорадит, почему уходят маркшейдеры, а тогда был массовый уход из службы. Эту комиссию тогда возглавлял я. Оттуда идет наш материал, оттуда мы берем сравнительные цифры. На момент того кризиса в Кузбассе было 1000 рабочих мест маркшейдеров, в том числе 900 – места, связанные с добычей угля. Заполнены были тогда только 600 мест, 300 было вакантных. Здесь сидит Леонид Арнольдович Западинский – тогдашний руководитель всех угольных предприятий Кузбасса, когда мы разобрались, то выводы были сделаны: маленькая зарплата, низкий социальный статус, отсутствие перспективы роста. Были приняты некоторые меры по ликвидации кризиса. Какие? одна из мер – увеличили набор в наш институт на кафедру МД с 75 чел. до 100, надеюсь, что этим кризис можно закрыть.

Второе мероприятие – впервые маркшейдерам повысили зарплату в среднем на 50-60%.

Действительно, были сделаны хорошие инъекции. Например, массовый заброс специалистов – маркшейдеров из других вузов страны. Их тогда было 15. Была такая сделана разовая инъекция в течение двух лет, чтобы закрыть какие-то предприятия. Дело в том, что на некоторых предприятиях в это время было на 11 рабочих мест 3-4 работника. Остальные места были свободны.

Увеличение набора в вуз, а наш вуз сегодня – единственный вуз, который поставляет маркшейдеров в Кузбасс, техникума у нас больше нет, техникум набор закрыл и выпуск маркшейдеров прекратился. 95% инженеров – маркшейдеров – выпускники нашего института. Тогда было примерно 75%. Сейчас – 95%. С 1985 г. в Кузбасс не поступают никакие специалисты – ни из каких вузов бывшего Советского Союза, а сегодня – России.

Увеличение набора привело к тому, что пришли женщины. Эти 25 человек разница – просто набрали 25 женщин, а требовались мужчины. У всех была

просьба – готовить мужчин.

К концу 80-х годов произошло огромное перепроизводство маркшейдеров в Кузбассе. Статус маркшейдеров снова упал. Теперь можно было находить на вакантные места кого угодно. Очень было много скрытой безработицы среди маркшейдеров. Примерно 500 – 600 маркшейдеров в это время гуляли на других специальностях, не попадая на маркшейдерскую службу.

Поэтому в феврале 1991 г., 11 лет назад мы провели совещание всех руководителей маркшейдерской службы Кузбасса, и было принято консолидированное решение. Тогда впервые вузам было разрешено самим планировать набор. До этого нам запрещалось это делать. Мы снизили прием со ста человек до 30-40. Сегодня мы набираем в институт одну группу в 25 человек. Но учим больше, у нас контрактники до 30-35 человек, а выпуск 18-20 инженеров в год. Выбытия в связи с уходом на пенсию и другие виды деятельности – примерно 40-45, т.е. мы не восполняем уходящих маркшейдеров молодыми кадрами.

В период шахтерских забастовок шахтеры добились себе больших льгот, в том числе по оплате труда. Единственное, кого они забыли в своих требованиях, это маркшейдеров. В период забастовок положение маркшейдеров ухудшилось даже по сравнению с тем, что было раньше. И таким оно остается сегодня. Ничего не изменилось.

Именно в этот период складывалось негативное отношение к службе со стороны технологов. Последующая реструктуризация шахт, а сегодня закрыто 46 предприятий, высвободила больше 250 маркшейдеров – хороших специалистов, и в последние 10 лет предприятия затыкали службы этими освобожденными людьми.

В течение 10 лет нам было отказано фактически в помощи подготовки инженеров во время практик. Я уже не говорю про материальную базу, про стажировки преподавателей на шахтах – передовых предприятиях и т.д.

Генералы и новые владельцы шахт считали и считают до сих пор, что откуда-то придут молодые ребята готовые и в любой момент станут у них работать.

## В СОЮЗЕ МАРКШЕЙДЕРОВ РОССИИ

Такая практика, за последние 10 лет оттолкнула молодых людей от предприятий. Они научились самостоятельно находить работу, а мы уже 11 лет не распределяем молодых специалистов. Мы только их учим и не имеем права распределять. Они научились сами искать себе работу и более высоко оплачиваемую, чем на предприятиях горной промышленности. Очень трудно их сегодня вернуть на ту зарплату, которую платят сегодня. Например, на подземных работах – 3–5 тыс.руб. Студент сегодня на старшем курсе свободно зарабатывает 10 тыс., не спускаясь в шахту, как вчера сказали, в ларьке. Третий раз я слышу оскорбительное для нас слово «ларечники», но виноваты не вузы, а промышленники, которые себе платят по 100 тыс.руб. в месяц, а маркшейдерам – 3-5 тыс. Вот и появились ларечники не только среди маркшейдеров, но и среди технологов. Сегодня такой же кризис среди механиков, технологов. Их тоже нет.

Вот некоторая информация из справок, которые мы собирали в феврале. Может быть, вам это будет интересно. В 1984 г. Кузбасс добывал, это максимальная цифра, 146 млн.т угля. Численность маркшейдеров, занятых на этой добыче, составляла 880 чел. Средняя нагрузка на маркшейдера в год – 167 тыс.т угля подземным и открытым способом. В прошлом году Кузбасс добыл 127 млн.т. Численность маркшейдерской службы – 400 чел. Нагрузка на маркшейдера – 311 тыс., т.е. в два раза стала больше интегральная, чем была в 1984 г. Может быть, инструкция изменилась по расчету штатов? Нет, не менялась. Та же самая инструкция, те же нормы, те же расчеты. Да, сконцентрировалась нагрузка, нагрузка на забой выросла, но не настолько, насколько сократились маркшейдерские кадры.

Мы смотрели лицензии. Во всех лицензиях, полученных шахтами и разрезами, расчеты сделаны по инструкции, однако фактически можно назвать, где главный маркшейдер указывает по расчету: один главный и три участковых. По утвержденному штатному расписанию один участковый, один главный – все. Лицензия не отозвана, не приостановлена. Госгортехнадзор ведет себя спокойно. Чувствуете, 400 чел. потеряли, технология маркшейдерских работ кардинально не изменилась. Да, там есть аэрофото съемка, но это и раньше было. ЗИПИС не было, но маркшейдеры давно не создают опорные сети для себя сами. Их всегда создавали сторонние организации. В этот расчет они не входят, который я привожу. Куда-то исчезли эти 400 чел. Просто хозяйева этих людей не нанимают. А мы спокойно наблюдаем эту картину.

Еще один признак. Феминизация службы. Социологи знают, если где-то трудно в отрасли, первыми покидают отрасль мужчины. Так произошло в образовании. Из школы ушли мужчины. Сегодня одни женщины. Сегодня это происходит в маркшейдерии. Цифры: 1970 г. – 8 мужчин и 1 женщина; 1984 г. – 2,6 мужчин и 1 женщина. Сегодня, готовясь к этому съезду, 1,1 мужчины на 1 женщину, т.е. один к одному.

Мой прогноз к 2005 г. следующий. В Кузбассе

будет такое соотношение: мужчина на 2-х женщин. Мужчины ушли. Служба становится женской. Еще недавно было бы смешно узнать, что главным маркшейдером шахты или разреза может быть женщина. Сегодня 15 человек главных маркшейдеров в Кузбассе – женщины.

Еще один признак неблагополучия. По исследованиям разных ученых, в том числе Стенина Николая Ивановича, отношения инженер – техник должны быть примерно такими: 1 инженер на 1,5 техника или 1 на 1,2. Тогда каждый занимается своим делом. Инженер занимается инженерными делами, а техники – более простыми делами. Сегодня в Кузбассе 2,5 инженера на 1 техника. Инженеры вытеснили техников и продолжают вытеснять, потому что техники перестали поступать из техникумов. Их нет. В связи с этим идет деградация знаний, которые мы даем в вузе, высших знаний. Большинство маркшейдеров занимается ерундой, тем, что не требует высшей квалификации.

Еще один нехороший признак. Если раньше у нас не было участковых маркшейдеров, то сегодня даже такой большой город, как Новокузнецк не имеет гл.маркшейдера. Нет сегодня людей, которые бы стали в Новокузнецке главными маркшейдерами, т.е. они есть, но им уже под 50. Молодых ребят нет. Нет участковых молодых, нет и главных. Проблема в том, где взять главного маркшейдера. Я сказал, что нашли женщин. Это не самый плохой вариант, потому что на двух предприятиях Севера Кузбасса главным маркшейдером на одном разрезе – инженер-геолог-поисковик, ничего общего не имеющий с нашими делами. На втором разрезе – вообще гидрогеолог. По Положению Госгортехнадзора, которое недавно было утверждено для бакалавров, для инженеров, для магистров, эти люди вообще не имеют право быть руководителями ни технологической службы, ни тем более, маркшейдерской. А они руководят. Горный округ знает это, я им передал эту информацию. Справку подписал генеральный директор объединения «Облкемеровоуголь», где они работают. Есть разрез, где главный маркшейдер разреза – инженер-геодезист, правда, он у нас сейчас учится на второй диплом, но назначили то его, когда он был геодезистом, а не когда он поступил к нам на второе образование.

Зарплата по справкам, которые нам дали. Вот официальная заявка с БАМа на маркшейдера: 1750 руб. плюс коэффициенты. Получается 3,5 тыс. с коэффициентами. На самом деле, те, кто там работает, получают 13 тыс.руб., но в агитационном документе эти цифры, которые я назвал. Кто же поедет за 2 тысячи верст в неизвестность работать за эти деньги, когда можно в г.Кемерово получать в два раза больше, никуда не выезжая.

Зарплата по южному Кузбассу. Справка от главного маркшейдера, по-моему, он здесь, 3-5 тыс.руб. Я не знаю, сколько они получают фактически, но здесь – 3-5 тыс.

На шахте уже называли 2-3-4 тысячи. В это же время в строительное управление по строительству

автомобильных дорог – 10 тысяч. И это в Кузбассе, никуда не выезжая.

Тут нефтяники сидят, они у нас забирают маркшейдеров в г.Сургут, там вообще участковому маркшейдеру предлагают 10 тыс.руб. и выше. Я не знаю, сколько там реально.

Поэтому ожидать какого-то улучшения в маркшейдерской службе до 2006 г. я просто не вижу возможности. Просто его не будет.

Что еще произошло плохого? Я много лет был деканом. И у меня из 800 маркшейдеров 80-85 были путевочниками. Их направляли предприятия. Не зря тогда девчонок не пускали к нам на факультет. Они все учились по путевкам, по направлениям горных предприятий Кузбасса. Сегодня на специальности учатся 2-3 максимум 5 человек, и о них объединение не знает, что они у нас учатся, т.е. им дали там какую-то возможность поступить на целевую подготовку и про них забыли.

В связи с этим некоторые предложения. Я не знаю, кто их будет слушать. Мы отдадим в журнал, пусть опубликуют и кто-то среагирует на это. Наши предложения. Пересмотреть правила и размер оплаты труда маркшейдеров с тем, чтобы специалист высшей квалификации мог обеспечить себя и семью квартирой, машиной и остальным, что необходимо сегодня для нормальной средней семьи, потому что ни того, ни другого предприятия не дают. Ни жилья, ни общежитий и т.д. Без оплаты меньше 15 тыс.руб. мы не вернем никого снова на шахту.

Второе, что мы предложили всем генералам. И уже есть реакция. Нас собрал после совещания технический директор холдинговой компании Кузбасс: меня, как заведующего кафедрой, и заведующего кафедрой открытых разработок, и мы там решали приватно с участием всех заинтересованных лиц инженерной службы холдинга, что делать, чтобы вернуть маркшейдеров в их отрасль? У них работать интересно. У них есть новые технологии и компьютерные, и спутниковые, и электронная тахиметрия и т.д. В шахтах все осталось на уровне 60-х годов.

Мы предложили самим предприятиям идти в

школы, подбирать себе там абитуриентов и на каких-то условиях, вплоть до контрактной основы учить у нас.

«Норильскникель», когда им нужны были кадры, прислал главного маркшейдера – нашего выпускника Малышенко, который набирал 28 выпускников нашего института – маркшейдеров и других и платили им по 700 руб. стипендию, всем, кто учился, вне зависимости от успеваемости. Всем по 700 руб. А сегодня у студента стипендия 200 руб., и то ее получают только те, кто получает 4 и 5. Все остальные не получают, то есть большинство не получает. Мы сказали: хотите, идите туда. Если они это сделают, то это будет какая-то реанимация к 2005-2027 гг., а не сегодня.

Очень большая просьба. То, о чем я говорил, идет при полном попустительстве со стороны органов Госгортехнадзора. О массовых нарушениях в плане лицензий они знают. Знают из своей собственной деятельности и от нас. Однако они не пользуются своей функцией государственного контроля. Мы просим их обратить на это внимание.

Еще какие вопросы были подняты на совещании? Все маркшейдеры просили меня передать такую просьбу. По инструкции почему-то маркшейдер должен сдавать прибор на государственное тестирование в органы Госстандарта, хотя мы их учим делать все проверки, исследования. Они – дипломированные специалисты. Если прибор уронили, сломали, тогда надо чего-то там юстировать. Если это светодальномер или электронный тахеометр, мы не можем этого делать, а по массовым приборам – нивелирам и теодолитам мы имеем право сами это делать. Надо убрать этот пункт из инструкции. Аттестацию ежегодную мы должны проходить в Государственных органах стандартизации, то есть платить за это деньги и получать такой же, а может быть даже хуже неисправный прибор.

По-моему, я все просьбы высказал. Там сидят мои коллеги, которые поручили мне сделать доклад. Если я что-то упустил, они, может быть, с места потом добавят.

Спасибо за внимание.

### **Выступление А.М.Галигузова – гл.маркшейдера ОАО «Доломит»**

Уважаемые коллеги!

Я долго сомневался – выходить на трибуну или не выходить, потому что всегда перед таким выступлением как-то волнуешься, но мне кажется, что настало время поднять вопрос, когда пятый Съезд нашего Союза маркшейдеров должен повлиять на решение правительства и другие инстанции с точки зрения решения наших насущных проблем.

Первая проблема касается того, что законодательно не решен вопрос, потому что в разных ведомствах оказались недра, это в пределах подсчета запасов месторождений, горные отводы и земля. Земля и недра оказались в разных ведомствах. Поэтому чтобы как-то срочно для развивающегося предпри-

ятия решить вопрос о земле и дальнейшего развития, препоны становятся между местными властями: не дают землю, и ты не будешь развиваться. Поэтому напрямую это влияет на развитие горнодобывающей промышленности. Какой-то чиновник: хочу – дам, хочу – не дам. Я считаю, что Съезд своим постановлением как-то должен подействовать на правительство для того, чтобы где-то в высших инстанциях был такой вопрос внесен, что земля в пределах разведанных контуров, запасов, на которые работала вся наша индустрия, геологоразведка, разведали запасы, ут-вердили, огромные суммы ушли, оказалась она никчемной. Какой-то чиновник решает вопрос, дать или не дать.

## В СОЮЗЕ МАРКШЕЙДЕРОВ РОССИИ

Земля должна быть зарезервирована на этом участке. Ни один местный чиновник не может выдать на производство строительных работ или что-то еще использование этой земли, пока не будет отработано месторождение. Это насущный вопрос, как я считаю. Его надо решать.

Вопрос вставал здесь о том, что на выдачу лицензий, на право производства маркшейдерских работ должны получать обязательно люди, которые получили высшее образование. Я считаю, что в настоящее время этот вопрос как бы не ко времени. Потому что лиц с высшим образованием – маркшейдеров не так много по России осталось, которые могут работать в горной промышленности. В основном, молодые люди уходят, как говорилось, в торговлю и т.д. Нет их. Поэтому есть очень много практиков, в том числе женщин, которые остались, работают уже десятки лет, они исполняют свои обязанности, поэтому этот вопрос сейчас трогать – давать или нет лицензию, мне кажется, это не правомерно.

Еще один вопрос. Коснулся я недавно налоговой ставки. Значит, налоговое законодательство и маркшейдерские службы вразрез вступили в налоговиками. Если мы утверждаем потери или разубоживание, каждый главный маркшейдер знает здесь на год, средне на год, то в течение месяца – квартала, они могут резко колебаться, колебаться от нулевых до самых высоких. Это и от климатических условий зависит. У каждого предприятия свои есть проблемы. Поэтому в месячный налоговый период, чтобы отчитывались и не превышали эти потери, этого практически достигнуть невозможно. Поэтому здесь, мне кажется, нам надо всеми силами биться. Вразрез идут по списанию запасов, утвержденных Госгортехнадзором и Министерством природных ресурсов. Поэтому надо от этого уходить. Надо сделать так, чтобы маркшейдера и главные маркшейдера могли спокойно работать на своих местах безо всякой бюрократии и борьбы с бюрократами.

Все. Спасибо за внимание.

### Выступление М.Ю.Люляева – ведущего специалиста ООО «Геокосмос»

Наша компания на протяжении последних 10 лет занимается внедрением наиболее перспективных направлений геодезического производства при производстве работ. Сначала это были спутниковые системы. Мы являемся пионерами в режиме внедрения реального времени на территории бывшего Советского Союза. Дальше – это безотражательные тахеометры. За последний год основное наше внимание приковано к системам трехмерного лазерного сканирования. Это наземные и воздушные системы картографирования в реальном масштабе времени.

Освоение новых технологий – это составляющая маркетинговой политики нашей компании. Благодаря этому мы добиваемся снижения затрат и увеличения производительности.

По теме доклада основное внимание сегодня будет уделено трехмерным лазерным сканирующим системам, потому что они позволили перейти на качественно новый уровень производства работ.

Основные плюсы этих систем – это мгновенная трехмерная визуализация моделируемого объекта, высокая точность результатов. Полнота результатов просто колоссальная. Также огромный плюс – это безопасность производства работ, потому что не требуется непосредственного доступа к снимаемому объекту.

Мы используем в своем производстве наземный сканер «Ригель MNSZ-210». Основные его характеристики следующие: время сканирования – от 10 до 240 сек. с одной станции в зависимости от разрешения. Точность определения координат точек объекта – 25 мм при расстоянии до объекта – до 250 м. Диапазон расстояний, при которых можно производить съемку, т.е. от точки стояния сканера до объекта, от 2 м до 1 км. Угол поля зрения сканера составляет 90° в вертикальной плоскости, т.е. 45° – к низу от горизонта, 45°

– к верху от горизонта и 310° – по горизонтали, т.е. практически полный круг. Класс безопасности лазера первый, т.е. он практически безопасен для людей.

Основное назначение сканирующей системы – топографическая съемка открытых выработок шахт, рудников и тоннелей. Второй момент – определение объемов отвалов котлованов и резервуаров.

Следующий пункт, где очень эффективно его применять, это исполнительная трехмерная съемка зданий, сооружений, инженерных объектов и сложных поверхностей.

Результаты съемки появляются непосредственно в поле в виде трехмерной точечной модели объекта. При этом возможны три вида представления съемочной информации. Это цветовая градация по удалению точек от сканера, градация по коэффициенту отражения и в реальных цветах.

Непосредственно по этой модели уже можно производить некоторые измерения, т.е. поставили сканер, включили его, работает он 10 сек., и уже можно по этим данным производить измерения, например, определять высоту проводов над поверхностью улиц, ширину оконных проемов и т.д.

Дальнейшая обработка ведется для того, чтобы построить именно модель. Не просто трехмерный набор точек, т.е. по сути, трехмерную цифровую фотографию, а уже модель, по которой можно получить более функциональный результат.

За последний год мы произвели множество работ с использованием этой системы. О некоторых наиболее показательных из них я хочу вам рассказать. Особое внимание обратите на сроки работ.

Первое, с чего я начну, будет работа по созданию трехмерной модели технологического оборудования компрессорного цеха. Заказчиком выступал Газтранзит. Работы велись с целью создания полно-

функциональной модели всего цехового пространства и созданию трехмерной технологической схемы. При этом требования по производству работ были такие, что отобразить в модели нужно было все объекты, размеры которых превышают 5 см. Работа велась в сложных условиях из-за того, что все машины как бы не выключались. Это сильная вибрация, колоссальные перепады температур, потому что вверху цеха - очень жарко, внизу - прохладно. Размер цеха 190 м в длину, ширина - 26, высота цеха - 15 м.

Полевые работы, т.е. работы по рекогносцировке, созданию съемочного обоснования и проведение собственно сканирования составили три с половиной недели. За это время было сделано 168 сканов. Построение трехмерной модели заняло четыре недели. Точность взаимного положения любых объектов этой модели не превышает 5 см.

Следующим характерным объектом являлось сканирование и построение модели блока сепараторов зажимной насосной станции. Это Западно-Сургутское месторождение «Сургутнефтегаза». Цель работ здесь была - оценить эффективность использования лазерных систем при съемке и построения моделей подобных объектов. Объект небольшой, но очень сложный, поэтому сканирование заняло всего один день, а построение трехмерной модели заняло две недели. Объект интересен тем, что на его основе можно разрабатывать более функциональные модели, объектно ориентированные модели.

Следующим характерным объектом является исполнительная съемка одного из этапов строительства горнолыжного спуска. Заказчиком выступал Мосгоргеотрест. Площадь объекта составила 25 га. Целью работ было построение рельефа и топографического плана. Работы полевые заняли четыре дня, камеральные работы - тоже четыре дня, потому что камеральные работы крайне простые. По тем данным, которые выходят из поля, это уже практически готовая цифровая модель рельефа, а составить по ней план сложностей никаких не составляет.

Далее нами была выполнена работа по сканированию и построению модели рельефа Раменского горно-обогатительного комбината. Там площадь 20 га. Полевое сканирование там прошло очень быстро - один день за счет того, что достаточно простой рельеф. Обошлись буквально четырьмя сканерами. За два дня построили трехмерную модель и посчитали объемы выработки.

Для тестирования возможности использования сканера в работах под землей нами был проведен следующий тест. Мы отсканировали подземный переход, по нему построили цифровую модель и представили ее, в том числе, в виде сечений, что необходимо для некоторых программ. Работы по сканированию подземного перехода заняли: два часа - полевые и три часа - камеральные.

Еще был произведен опыт съемки фасадов зданий. Здесь реальный объект. Заказчиком выступал Мосгоргеотрест. Цель работ заключалась в трехмерном моделировании фасадов, выходящих во двор, в

центре Москвы для того, чтобы там организовать строительство. Полевые работы прошли в течение двух дней, включая рекогносцировку, создание съемочного обоснования и сканирование. Построение трехмерных моделей заняло неделю. Точность везде - не грубее 5 см.

У нас также имеется опыт по использованию воздушного лазерного сканера. Эти работы были проведены для проектирования железнодорожных путей к Ильинскому месторождению. Заказчиком выступал Мосгипротранс. Площадь объекта колоссальная - 340 кв.км. Цель работ - построение трехмерной модели рельефа. Работы осложнены были тем, что это горная местность, тайга, никаких дорог. Можно представить, какие это были бы трудозатраты с использованием традиционных средств. У нас на это дело ушло на полевые работы - месяц и на обработку данных - два с половиной месяца. Точность здесь - 15 см. При этом при обработке особое внимание было уделено фильтрации данных, т.е. отсеиванию различных помех от растительного покрова, деревьев и просто грубых как бы вылетов.

Сейчас наиболее перспективным направлением мы считаем именно системы, базирующиеся на летальных аппаратах. Это, так называемые, системы картографирования в реальном масштабе времени. Они предназначены для съемки больших по площади или очень протяженных объектов и позволяют предоставить работоспособный материал. Он еще не готовый, но по нему уже можно проводить какие-то измерения и уже его использовать в работе в реальном масштабе времени, т.е. как пролетел летательный аппарат (сканер базируется либо на вертолете, либо на самолете) сразу уже можно пользоваться этими материалами.

Основные преимущества перед традиционной технологией именно систем картографирования в режиме реального времени следующие. Это, как я уже сказал, получение трехмерных моделей рельефа и наземных объектов в минимально короткий срок. Следующий пункт, без каких-либо технологических ухищрений можно добиться очень высокой степени детальности изображения. В разумных пределах она безгранична, потому что регламентируется только скоростью полета летательного аппарата и высотой залета. Также обращаю внимание, что при производстве работ с использованием подобных систем практически отпадает необходимость в наземных геодезических работах. Потому что работы, производимые с помощью систем картографирования в реальном масштабе времени, принципиально не требуют создания планового высотного обоснования. На летальном аппарате устанавливается спутниковая навигационно-геодезическая система плюс инерциальная система, поэтому есть возможность получения координат непосредственно на борту.

Плюс ко всему весь комплекс достаточно мобилен. Производительность очень неплохая, скажем мягко.

## В СОЮЗЕ МАРКШЕЙДЕРОВ РОССИИ

К основным объектам, требующим картографирования с помощью этих систем, можно отнести объекты в безориентированной местности. Это полностью заснеженные территории, пустыни, песчаные пляжи, объекты сложной структуры, как правило, антропогенного происхождения и объекты, где требуется построение модели рельефа с высокой точностью при значительном растительном покрове, в том числе травяном и древесном. Потому что есть алгоритмы по фильтрации отражений от растительного покрова, т.е. мы можем вычленивать непосредственно землю.

На этом у меня все.

Большое спасибо.

Вопрос из зала: Какова цена таких работ?

ЛЮЛЯЕВ М.Ю.: Вопрос понятен. Цена может быть очень разной в зависимости от объема объекта, в зависимости от полноты и требований к выходному материалу. Если Вас устраивает точечная модель объекта и это просто рельеф местности, также еще,

кстати говоря, очень зависит от объемов работ. Вы понимаете, что организовывать залеты ради одного километра получится очень дорого. Если тысячи километров, то стоимость километра будет маленькой.

Конкретно тяжело ответить. Боюсь я сейчас не готов. Если это действительно интересно, можно созвониться со специалистами, которые определяют ценовую политику в нашей фирме, и в течение ближайшего часа Вы уже получите ответ. Желательно, конечно, конкретный объект для примера.

Вопрос из зала: А чье это оборудование?

ЛЮЛЯЕВ М.Ю.: Наземный сканер австрийской фирмы «Ригель», воздушный сканер канадской фирмы...

Вопрос из зала: А стоимость?

ЛЮЛЯЕВ М.Ю.: Стоимость очень приличная. Скажем так, от сотни тысяч долларов. Это стоимость одного аппарата.

### Выступление С.В.Лазаревой – нач. инспекции по охране недр Управления Сев.Кавказского округа ГГН РФ

Уважаемые делегаты и гости съезда!

Позвольте вас поздравить от имени казачества Кубани с открытием V Всероссийского съезда маркшейдеров России и пожелать вам плодотворной работы в решении важных государственных задач в области недропользования и маркшейдерии.

Владимир Степанович Зимич является не только Президентом Союза маркшейдеров России, но и почетным казаком Союза казачества России. По-

звольте мне по поручению Союза казачества зачитать и вручить ему благодарственную грамоту Союза казаков России.

Благодарственная грамота Союза казаков России: «Воздаяние заслуг перед Отечеством награждается настоящей грамотой Зимич Владимир Степанович. Пусть Ваше служение России будет примером потомкам и среди близких о Вас сохранится добрая память». *Атаман Союза казаков России Мартынов.*

#### Информация ФГУП ВНИМИ

#### НОВЫЕ РАЗРАБОТКИ СИСТЕМ МОНИТОРИНГА

Систему геодинамического мониторинга на базе аппаратуры регистрации и анализа ЕИЭМПЗ (естественного излучения электромагнитного поля земли), которая обеспечивает непрерывный контроль по заданным критериям геомеханических процессов во вмещающем массиве горных пород, а также передачу зарегистрированной информации в автоматическом режиме по интерфейсу RS-485 на диспетчерский пункт. Аппаратура выполнена во взрывозащищенном исполнении с уровнем и видом взрывозащиты "PH1" и пылевлагозащищенном IP54 по ГОСТ 14254-80. Возможна доработка до уровня и вида взрывозащиты "PO Ia X".

Система геодинамического мониторинга «GITS» предназначена для непрерывного контроля объема шахтного поля или других объектов с выявлением участков и зон активизации естественных и техногенных геомеханических и сейсмических процессов в горном массиве, посредством пространственно распределенной сети сейсмических или других датчиков, для управления и контроля над технологическими процессами. Существует три варианта аппаратурного исполнения системы:

«GITS» - передача данных в реальном масштабе времени и питание – по линии связи (витая пара).

«GITS-M» - передача данных в реальном масштабе времени и питание – от сети ~220 В.

«GITS-S» - передача данных по опросу либо в автоматическом режиме по интерфейсу RS-485 и питание распределенных частей аппаратуры от сети ~220 В.

Все варианты аппаратуры выполнены во взрывозащищенном исполнении с уровнем и видом взрывозащиты "PH1" и в пылевлагозащищенном IP54 по ГОСТ 14254-80. Возможна доработка до уровня и вида взрывозащиты "PO Ia X".

ВНИМИ, Санкт-Петербург

**О ЗАСЕДАНИЯХ НОВЫХ СОСТАВОВ ЦС И ЦРК СМР****ПРОТОКОЛ №2**

**совместного заседания Центрального Совета и Центральной ревизионной комиссии  
Союза маркшейдеров России, избранных 5-м Всероссийским съездом маркшейдеров России  
17.10.2002 г., от 26 декабря 2002 г.**

**Присутствовали:**

**члены Центрального Совета:** Зимич В.С., Соколов И.Н., Грицков В.В., Петров И.О., Шарапов Г.Е., Ефимов А.М., Ганченко М.В.

**члены Центральной ревизионной комиссии:** Козаченко М.Г., Ворковастов К.С.

На повестку дня были вынесены следующие вопросы:

1. Распределение обязанностей в соответствии с уставными задачами среди членов ЦС Союза маркшейдеров России (СМР) и членами ЦРК СМР.

2. Освобождение от обязанностей действующего Генерального (Исполнительного) директора СМР в связи с поданным заявлением по собственному желанию.

3. Утверждение нового Генерального (Исполнительного) директора СМР.

4. О мероприятиях по составлению плана работы ЦС СМР на 2003 год и перспективного плана деятельности СМР на период до очередного VI съезда СМР.

5. Об утверждении звания Почетного члена Союза маркшейдеров России, Диплома Почетного члена Союза маркшейдеров России и нагрудных знаков для повседневного и парадного ношения.

6. О присвоении отдельным членам СМР звания Почетного члена Союза маркшейдеров России с вручением дипломов.

7. Разное.

Прежде чем приступить к рассмотрению вопросов, стоящих в повестке дня, участники заседания с учетом обстоятельств, складывающихся в связи с отсутствием некоторых членов ЦС и ЦРК, СМР признал достаточным число присутствующих на заседании членов ЦС СМР для рассмотрения и принятия решений по вынесенным в повестку дня вопросам.

1. По первому вопросу с предложениями выступил Президент СМР Зимич В.С. Он внес следующие предложения:

1. Зимич Владимир Степанович, Президент СМР, осуществляет Общее руководство СМР. Поддерживает связь с другими общественными организациями, федеральными органами государственной власти Российской Федерации, Государственной Думой.

2. Навитный Аркадий Михайлович, вице-президент СМР, возглавляет и руководит группой ЦС СМР, основной задачей которой является изучение и анализ развития и совершенствования маркшейдерских служб в угольной, горнорудной, нефтяной, газовой и других отраслях горнодобывающей промышленности, а также подготовка предложений ЦС СМР

по указанным вопросам.

Осуществляет связь СМР с Международным маркшейдерским обществом и соответствующими органами ближнего и дальнего зарубежья. В состав группы входят члены ЦС СМР: Шарапов Геннадий Евгеньевич, Киселевский Евгений Валентинович, Горбенко Владимир Яковлевич.

3. Иофис Михаил Абрамович, вице-президент СМР, возглавляет и руководит группой, основной задачей которой является изучение, анализ и обобщение научно-исследовательских работ (НИР) научных, учебных и иных исследовательских организаций в области маркшейдерского дела, а также применения новых маркшейдерских технологий в угольной, горнорудной, нефтяной, газовой и других отраслях горнодобывающей промышленности.

Подготовка предложений по указанным вопросам для ЦС СМР.

В состав научной группы входят: Яковлев Дмитрий Владимирович, Ефимов Александр Михайлович, Гордеев Виктор Александрович.

4. Попов Владислав Николаевич, вице-президент СМР возглавляет и руководит группой по подготовке кадров маркшейдерской специальности, основной задачей которой является изучение и анализ подготовки маркшейдеров в высших и средних учебных заведениях, обобщение практики и подготовка предложений по этому вопросу ЦС СМР.

На эту группу возлагается также поддержка деятельности Исполнительной дирекции СМР, составление годовых и перспективных планов работы ЦС СМР.

В состав группы входят: Кашников Юрий Александрович, Макаров Борис Александрович и Исполнительный директор ИСМ Андропов А.М.

5. Соколов Игорь Николаевич, вице-президент СМР возглавляет и руководит группой, основной обязанностью которой является изучение, анализ и обобщение состояния маркшейдерских служб и технологий производства маркшейдерских работ при освоении недр в целях, не связанных с добычей полезных ископаемых. В состав группы входит член ЦС СМР Петров Иван Федорович.

6. Грицков Виктор Владимирович, член ЦС СМР возглавляет и руководит группой, основной задачей которой является мониторинг состояния маркшейдерского обеспечения недропользования в стране, формирование и развитие законодательной и нормативной базы в области охраны недр и маркшейдерского обеспечения недропользования, обеспечение взаимодействия СМР с юридическими и физическими

## В СОЮЗЕ МАРКШЕЙДЕРОВ РОССИИ

лицами, занятыми в горнопромышленном комплексе.

В состав группы входят: Шадрина Елена Михайловна, Ермошкин Василий Васильевич, Ганченко Михаил Васильевич.

7. Установить, что все члены ЦС должны осуществлять кураторство за работой близлежащих региональных советов СМР.

Президенту СМР Зимичу В.С. и Исполнительному директору СМР Андропову А.М. в месячный срок довести до всех членов ЦС перечень региональных советов, которые они должны курировать, а также перечень вопросов, входящих в перечень кураторства.

2. По второму вопросу выступил Президент СМР Зимич В.С.

Учитывая личную просьбу Ворковастова К.С. и, в связи с переходом на другую работу, освободить Ворковастова К.С. от занимаемой должности Генерального (Исполнительного) директора СМР с 01.01.2003, расторгнув ранее заключенный с ним контракт.

За большой вклад в организацию, становление и развитие СМР объявить Ворковастову Константину Сергеевичу благодарность и премировать его денежным вознаграждением в размере 5 тыс. рублей.

3. Избрать и назначить Исполнительным (Генеральным) директором СМР Андропова Анатолия Михайловича с 01.01.2003.

Президенту СМР Зимичу В.С. заключить контракт с Андроповым А.М. в установленном порядке.

4. Всем членам ЦС СМР и руководителям региональных организаций СМР, в соответствии с решением V съезда маркшейдеров России до 01.02.2003 представить предложения в план работы ЦС СМР на 2003 год и на период до следующего VI съезда СМР.

Группе, возглавляемой Поповым В.Н., до 15.02.2003 на основе поступивших предложений разработать указанные выше планы и представить их на утверждение ЦС СМР.

**5. Согласиться с учреждением звания «Почетный член Союза маркшейдеров России». Утвердить Положение о Почетном звании "Почетный член Союза маркшейдеров России" СМР.**

**Одобрить дизайн и содержание Диплома: «Почетный член Союза маркшейдеров России».**

Отклонить предложенные эскизы значка «Почетный член Союза маркшейдеров России», отражающие устаревшие атрибуты маркшейдерского дела и выполненные на низком эстетическом уровне.

ЦС СМР в 2-х месячный срок подготовить условия конкурса на разработку нагрудного знака "Почетный член Союза маркшейдеров России" и опубликовать их в ближайшем номере журнала "Маркшейдер-

ский вестник". В этом журнале опубликовать также Положение о Почетном звании "Почетный член Союза маркшейдеров России", а также Диплом.

**6. За заслуги в учреждении и становлении Союза маркшейдеров России, активную многолетнюю производственную, научную и общественную деятельность по укреплению отечественной маркшейдерии присвоить Почетное звание "Почетный член Союза маркшейдеров России" Ворковастову К.С., Зимичу В.С. и Навитнему А.М.**



7. Возложить на членов ЦРК СМР контроль за работой региональных организаций СМР.

8. Войти в состав учредителей АНО "Маркшейдерско-геодезический аудит и консалтинг" и НП "Горное дело".

Поручить исполнительному директору СМР Андропову А.М. обеспечить участие СМР в регистрации указанных некоммерческих организаций.

В прениях по всем вопросам приняли участие все присутствующие на заседании члены ЦС и ЦРК и все решения были приняты единогласно.

 В.С. Зимич  
 М.Г. Козаченко

## В СОЮЗЕ МАРКШЕЙДЕРОВ РОССИИ

### ИНФОРМАЦИЯ ПРАВЛЕНИЯ СОЮЗА МАРКШЕЙДЕРОВ РОССИИ



**«Пост сдал, пост – принял»**  
 Слева – экс-директор К.С.Ворковастов, в центре – вице-президент СМР В.Н.Попов, справа – генеральный (исполнительный) директор СМР – А.М.Андропов

Правление Союза маркшейдеров России информирует всех членов Союза и читателей журнала «Маркшейдерский вестник» о том, что с 01 января 2003 г. Правление СМР возглавляет вновь назначенный генеральным (исполнительным) директором СМР – Анатолий Михайлович Андропов. Правление СМР помещается в аудиториях кафедры маркшейдерского дела и геодезии Московского Государственного горного университета (МГГУ) по адресу:

**119991 г.Москва, Ленинский проспект, 6. тел.(095) 236-95-58. тел./факс 236-81-10.**

**По всем вопросам, касающимся Общероссийской общественной организации «Союз маркшейдеров России» просьба обращаться по вышеуказанному адресу.**

### ПРАВЛЕНИЕ ОБЩЕРОССИЙСКОЙ ОБЩЕСТВЕННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ «СОЮЗ МАРКШЕЙДЕРОВ РОССИИ» ОБЪЯВЛЯЕТ КОНКУРС

Согласно решению Центрального Совета Союза маркшейдеров России (протокол заседания ЦС СМР от 26.12.2002 г. №2) Правлению СМР поручено объявить общероссийский конкурс на разработку нагрудного знака "Почетный член Союза маркшейдеров России".

Право участия в конкурсе – не ограничено. Предпочтение отдается специалистам маркшейдерской службы всех отраслей горнодобывающей и нефтегазодобывающей отраслей промышленности Российской Федерации.

При разработке знака необходимо учитывать общегосударственные требования, предъявляемые к знакам "Почетный" специалистов промышленности, определенные "Указом Президента РФ от 2.03.94 г. №442 "О государственных наградах РФ" (с изменениями от 01.06.95 г., 06.01.99 г. и 27.06.2000 г.), и утвержденного им "Положения о государственных наградах РФ".

**Согласно упомянутого "Положения о государственных наградах РФ":**

п.19. "Запрещается незаконное...учреждение и производство знаков, имеющих аналогичные, схожие названия или внешнее сходство с государственными наградами... Указанные действия влекут за собой ответственность, установленную законодательством РФ".

п.24. "Нагрудные знаки к почетным званиям номера не имеют".

**Указом Президента РФ от 30.12.95 г. №1341** утверждено Описание нагрудного знака к Почетным Званиям РФ».

Форма нагрудного знака для всех почетных званий РФ единая, а именно: "Нагрудный знак из серебра

ра высотой 40 мм и шириной 30 мм имеет форму овального венка. Венки образуются лавровой и дубовой ветвями. Перекрещенные внизу концы ветвей перевязаны бантом. На верхней части венка располагается Государственный герб РФ. На лицевой стороне в центральной части на венок наложен картуш с надписью – "наименование почетного звания РФ".

**Поэтому, поскольку нагрудный знак "Почетный член СМР" учрежден Общероссийской общественной организацией и не является "Общегосударственным знаком" его форма и описание не должны содержать элементы знака какого-либо почетного звания РФ.**

Конкурсные проекты знака "Почетный член СМР" принимаются Правлением СМР до 30.06.2003 г. по адресу: 119991, г.Москва, Ленинский проспект, 6. МГГУ, кафедра Маркшейдерского дела, Правление СМР.

За консультацией в части содержания и оформления проекта знака обращаться по телефонам: (095)-236-95-58 (к А.М.Андропову) и (095)-267-36-91 (к В.С.Зимичу).

Проект знака, присылаемый на конкурс, должен быть изображен в цвете на листе бумаги форматом "А4" в двух масштабах – 1:1 и 3:1. Текст описания знака – на одной странице формата «А4». Препроводительная к документам должна содержать все реквизиты почты, телефоны, факсы и электронный адрес конкурсанта.

Победителю конкурса выплачивается вознаграждение в сумме 3 (три) тысячи рублей. За 2-е и 3-е места предусмотрены также поощрительные вознаграждения.

**Правление СМР**

# В СОЮЗЕ МАРКШЕЙДЕРОВ РОССИИ

## ИНФОРМАЦИЯ

### коллективам межрегиональных и региональных Советов СМР

Союз маркшейдеров России имеет лицензию Федерального горного и промышленного надзора России (Госгортехнадзора России) на право осуществления деятельности по производству маркшейдерских работ при пользовании недрами. Лицензия ООМР №013959 от 15.12.2000 г. действительна до 15 декабря 2005 года.

Согласно уставу СМР право пользования лицензией распространяется на все межрегиональные и региональные организации СМР, зарегистрированные в соответствующих региональных органах Минюста РФ.

Правление СМР готово выслать вам нотариально заверенные копии Лицензии по заявке, подписанной руководителем Межрегионального или регионального Совета СМР.

Реквизиты связи с Правлением СМР с 01.01.2003 г.: 119991, г.Москва, Ленинский проспект, 6, МГГУ, кафедра МДиГ. Анатолию Михайловичу Андропову. Тел.236-95-58, тел/факс:236-81-10.

**ЦС СМР**

## ПРОТОКОЛ №1

### отчетно-выборного собрания Московского регионального отделения Союза маркшейдеров России

г.Москва

15 ноября 2002 г.

#### Присутствовали:

От Госгортехнадзора России: Грицков В.В., Кошман И.И., Анощенко А.Н., Никуленко А.А.;

От Управления Центрального Промышленного округа Госгортехнадзора России: Осипов А.А., Анисимов А.Н.;

От Управления Московского округа Госгортехнадзора России: Лапшин В.А.;

От Московского Государственного Горного Университета: доцент Евдокимов А.В.;

От АООТ «Метротоннельгеодезия»: Соколов И.Н., Кутехов С.И., Колобаев Л.А., Рожнятовский В.А.;

От ООО «Радиус-1»: Руденков В.А., Зубков Ю.Н.;

От ГАО «Метрострой»: Семенов Е.А.;

От ОАО ГПР-1: Фомченко М.А.;

От ИПКОН РАН: Негурица Д.А.;

От ОАО «Газпром»: Киселевский Е.В.;

От ООО «ПРОКАР-С»: Тристан В.И.;

От ОАО «ТО-44»: Дельцов Б.А.;

От ООО «Радиус-М»: Власенко Е.И.;

От ООО «КИПС-2»: Золотаревский В.В.;

От ГУП «Мосгоргеотрест»: Гаврилов С.Г.

#### Повестка собрания:

1. О проделанной работе Московского регионального отделения Союза маркшейдеров России (СМР) за отчетный период.

2. Выборы нового состава совета Московского регионального отделения СМР.

3. Выборы председателя Московского регионального отделения СМР.

4. Разное.

#### По первому вопросу:

ВЫСТУПИЛИ:

**Анощенко А.Н.** Осветил работу Московского отделения за отчетный период. Отметил положительное значение деятельности отделения для повышения качества производства маркшейдерских работ при разработке месторождений полезных ископаемых и освоении подземного пространства.

**Грицков В.В.** В своем выступлении отметил не-

обходимость активизации работы Московского регионального отделения СМР для целей развития саморегулирования в области производства маркшейдерских работ, а также о целесообразности придания отделению статуса юридического лица.

РЕШИЛИ:

Признать работу Московского отделения СМР за отчетный период удовлетворительной.

#### По второму вопросу:

ВЫСТУПИЛИ: Грицков В.В., Соколов И.Н., Осипов А.А., Рукавишников С.С., Киселевский Е.В., Власенко Е.П.

РЕШИЛИ:

Избрать Совет Регионального отделения Союза маркшейдеров России в составе 15 человек: Евдокимов А.В., Анощенко А.Н., Кутехов С.И., Анисимов А.Н., Лапшин В.А., Семенов Е.А., Фомченко М.А., Негурица Д.А., Руденков В.А., Зубков Ю.Н., Золотаревский В.В., Дельцов Е.А., Власенков Е.Н., Тристан В.И., Гаврилов С.Г.

#### По третьему вопросу:

ВЫСТУПИЛИ: Грицков В.В., Соколов И.Н., Киселевский Е.В.

РЕШИЛИ:

Избрать председателем Московского регионального отделения Союза маркшейдеров России доцента кафедры МДиГ МГГУ к.т.н. Евдокимова А.В.

#### По четвертому вопросу:

ВЫСТУПИЛИ: Грицков В.В., Евдокимов А.Н., Соколов И.Н., Киселевский Е.В.

РЕШИЛИ:

Поручить Совету подготовить предложения по приданию отделению статуса юридического лица и доложить на следующем общем собрании отделения.

Председатель собрания

В.В.Грицков

Секретарь собрания

А.А.Никуленко

Исп.Никуленко А.А.(т/ф. 267-34-49, 261-85-55)

## ПРЕМИИ И НАГРАДЫ ЧЛЕНАМ ЦС И ЦРК СОЮЗА МАРКШЕЙДЕРОВ РОССИИ

6 декабря 2002 г. в Доме Правительства Российской Федерации состоялось вручение премии Совета Министров России группе учёных-геологов за работу «Анализ и оценка минерально-сырьевой базы угольной промышленности Российской Федерации» (авторы: Ю.Н.Малышев – руководитель работы, Н.Н.Болмасов, В.К.Бранчугов, В.А.Евстрахин, А.Е.Евтушенко, В.А.Журавлёв, В.И.Ильин, Г.А.Кассихин, Е.А.Козловский, А.Г.Краев, И.Ф.Петров, В.И.Подольян, О.Е.Файдов, В.Ф.Череповский, М.И.Щадов). Данное исследование выполнялось в соответствии с поручением Правительства РФ в целях выявления реальных разведанных запасов и ресурсов угля, соответствующих задачам реструктуризации и реорганизации угольной промышленности в новых экономических условиях. Известно, что основные проблемы в стабилизации работы и развития

угольной отрасли в стране порождены определённой недооценкой её роли в народно-хозяйственном комплексе России. Достаточно сказать, что с момента начала внедрения новых экономических реформ топливно-энергетический баланс страны на перспективу на правительственном уровне не разрабатывался и не разрабатывается. Вот почему на будущее очень важно было определить значение угля для топливно-энергетической базы и требуемые объёмы его добычи. Для такой инерционной и капиталоемкой отрасли, как угольная промышленность, проработка потребности в её продукции хотя бы на 10-15 лет вперёд явилась бы вполне определяющим стимулом её развития и значимости в общественном производстве. Именно такие задачи авторы работы «Анализ и оценка минерально-сырьевой базы угольной промышленности Российской Федерации» и решили.

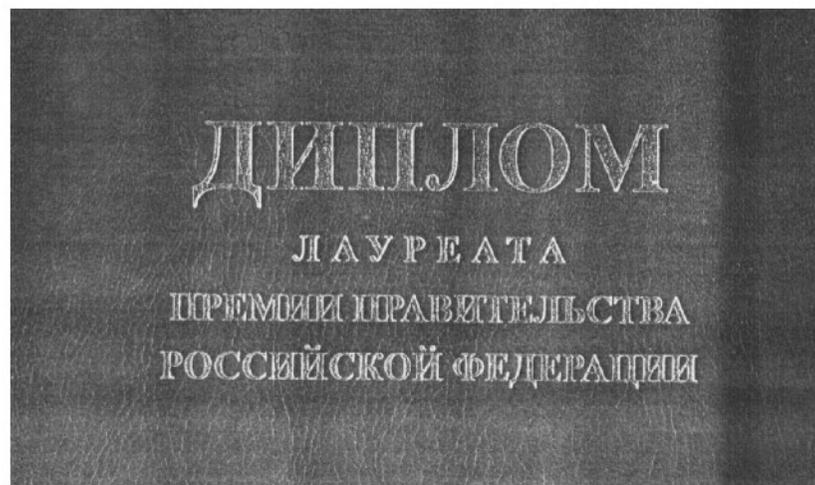
### О присуждении премий Правительства Российской Федерации 2001 года в области науки и техники

Рассмотрев предложения Совета по присуждению премий Правительства Российской Федерации в области науки и техники, Правительство Российской Федерации постановляет:

Присудить премии Правительства Российской Федерации 2001 года в области науки и техники и присвоить звание «Лауреат премии Правительства Российской Федерации в области науки и техники»:

7. Малышеву Юрию Николаевичу, члену-корреспонденту Российской академии наук, президенту некоммерческого партнерства «Горнопромышленники России», руководителю работы; Болмасову Николаю Никитовичу, бывшему заместителю руководителя департамента Министерства энергетики Российской Федерации; Кассихину Геннадию Александровичу, кандидату экономических наук, заместителю начальника управления; **Петрову Ивану Федоровичу**, бывшему начальнику отдела, – работникам того же Министерства; Бранчугову Виктору Константиновичу, кандидату технических наук, заведующему отделом федерального государственного унитарного предприятия «Центральный научно-исследовательский институт экономики и научно-технической информации угольной промышленности»; Ильину Владимиру Ивановичу, кандидату технических наук, бывшему директору того же предприятия; Евстрахину Вениамину Андреевичу, доктору геолого-минералогических наук, ведущему научному сотруднику федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт эко-

номики минерального сырья и недропользования»; Евтушенко Александру Евдокимовичу, доктору технических наук, президенту генерального комитета Межгосударственного евроазиатского объединения угля и металла; Журавлеву Владимиру Антоновичу, генеральному директору акционерного общества «Кузбасский головной институт по проектированию угледобывающих и углеперерабатывающих предприятий»; Козловскому Евгению Александровичу, доктору технических наук, заведующему кафедрой Московского государственного геологоразведочного университета имени Серго Орджоникидзе; Краеву Аркадию Григорьевичу, кандидату геолого-минералогических наук, вице-президенту акционерного общества «Международная акционерная геологическая компания»; Подольяну Всеволоду Иосифовичу, кандидату геолого-минералогических наук, главному геологу федерального государственного унитарного геологического предприятия «Дальвостуглеразведка»; Файдову Олегу Евгеньевичу, кандидату геолого-минералогических наук, заместителю директора – ученому секретарю федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский геологоразведочный институт угольных месторождений»; Череповскому Виктору Фомичу, доктору геолого-минералогических наук, руководителю научно-исследовательских работ по углю акционерного общества «Концерн РОССнедра»; Щадову Михаилу Ивановичу, доктору технических наук, президенту Международного горного конгресса, – за анализ и оценку минерально-сырьевой базы угольной промышленности Российской Федерации.



# В МОСКОВСКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ ГОРНОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

## СОСТОЯЛСЯ ежегодный научный симпозиум «Неделя горняка – 2003» (27-31 января 2003 г.)

### Выполнены мероприятия:

1. Пленарное заседание научного симпозиума "Неделя горняка-2003" (28 января 10:00–13:00, Актный зал).
2. Семинары научного симпозиума: (28 января 14:00–17:00, 29-31 января 10:00–17:00).
3. Заседание Учебно-методического объединения вузов Российской Федерации по образованию в области горного дела (29 января 10:00–16:00, зал Совета).
4. Заседание Научного совета РАН по проблемам горных наук и Совета Научно-учебного центра фундаментальных и прикладных исследований в области горного дела (НУЦ) ИПКОН РАН и МГГУ (31 января 10:00–13:00, зал Совета).
5. Заседание Ассоциации научно-технического и культурного сотрудничества с Германией (31 января 16-30, зал Совета).
6. Заседание Научного совета по проблемам народнохозяйственного использования взрыва (30 января 10-00, зал Совета).
7. Презентации, деловые встречи, подписание договоров о международном сотрудничестве в области науки и образования (27–31 января).

### На пленарном заседании заслушаны:

**Итоги выполнения программы ликвидации особо убыточных шахт и разрезов за 1994-2002 гг. и прогноз на 2003-2005 гг.** (Первый заместитель министра Минэнерго РФ Л.А.Тропко, директор ГУРШ А.Е.Агапов).

**Прогрессивные технологии глубокой переработки руд благородных металлов** (Академик РАН В.А.Чанутрия).

**Деформация и разрушение горных пород в массиве (кольцевая прочность)** (Академик РАН Е.И.Шемякин).

**Реструктуризация угольной промышленности и санация горнопромышленных районов в «новых» восточных землях Германии** (Председатель Правления LMBV М.Куямчу).

**История горного дела в собрании Политехнического музея** (с.н.с. Е.В.Минина, Политехнический музей).

### Проведены семинары.

В том числе:

**Семинар №1** – Современные технологии проведения маркшейдерско-геологических работ. (Посвящен 100-летию со дня рождения профессора Петра Александровича Рыжова).

Руководители: профессора В.Н.Попов и М.А.Иофис.

Ученый секретарь – доцент В.Н.Сученко.

На юбилейном заседании заслушан доклад профессора В.А.Букринского и воспоминания учеников П.А.Рыжова – профессоров: В.М.Гудкова, В.И.Борща-Компониц, М.Е.Певзнера, М.А.Иофиса, В.Р.Рахимова, В.А.Гордеева.



В зале



Выступает В.М.Гудков (МГОУ)



Выступает М.А.Иофис (ИПКОН РАН)



Выступает В.Р.Рахимов (г.Ташкент)

## В МОСКОВСКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ ГОРНОМ УНИВЕРСИТЕТЕ



**Докладывает В.А.Букринский**



**Выступает В.И.Борщ-Компониц**



**Выступает М.Е.Певзнер**



**Выступает В.А.Гордеев**

На последующих заседаниях заслушаны доклады:

- Азима Иброхима (Департамент горнорудной промышленности и драг.металлов, Республика Таджикистан). Влияние взаимодействия микроплит на формирование региональных полей напряжений в зонах высокой сейсмотектонической активности.
- Д.Л.Негурицы (ИПКОН РАН). Автоматизация прогноза влияния строительства подземных сооружений на объекты поверхности в условиях плотной городской застройки.
- Л.А.Смирнова (МГОУ). Прогноз интенсивности малоамплитудных разрывов вероятностными методами.
- Я.Шевчика (Горно-металлургическая Академия, Польша). Современные методы измерения сдвижений поверхности горной территории в условиях польских шахт и рудников.
- А.Д.Сашуна (ИГД УрО РАН). Повышение эффективности геологоразведочных работ применением методов горной геофизики.
- Ю.О.Кузьмина (ОИФЗ РАН). Современные аномальные деформационные процессы в зонах асейсмичных разломов.
- О.Ю.Кузьмина и А.И.Никонова (ИПНГ РАН). Построение системы геодинамического мониторинга объектов нефтегазового комплекса.
- Е.В.Викторова (МГГУ), С.Ф.Изюмова (НИИ Сейсмологии МС и ПСМ Туркменистана), Ю.О.Кузьмина (ОИФЗ РАН), В.Н.Попова (МГГУ). Оптимизация системы наблюдений для оценки аномального напряженно-деформированного состояния, обусловленного разработкой нефтегазовых месторождений.
- В.С.Жукова (НПФ «Центргазгеофизика» ДОО «Газпромгеофизика»), Ю.О.Кузьмина (ОИФЗ РАН). Физическое моделирование современных геодинамических процессов.
- В.С.Жукова (НПФ «Центргазгеофизика» ДОО «Газпромгеофизика»), Ю.О.Кузьмина (ОИФЗ РАН). Современное аномальное геодинамическое состояние недр и результаты геофизических исследований в скважинах.
- Ю.О.Кузьмина (ОИФЗ РАН), А.Д.Поликарпова (ООО «Лукойл» – ВолгоградНИПИморнефть»). Геодинамическая природа осложнений при бурении глубоких скважин в Прикаспийской впадине.
- Ю.О.Кузьмина (ОИФЗ РАН), А.В.Евдокимова (МГГУ). Основные направления деятельности маркшейдерско-геодезической службы при обеспечении промышленной безопасности объектов нефтегазового комплекса.
- С.Э.Мининга и С.С.Мининга (ВИОГЕМ). Определение оптимальных параметров сети опробования буровзрывных скважин выемочных участков Михайловского ГОКа.
- С.С.Мининга, С.С.Серого (ВИОГЕМ). Стоимостное ценовое структурирование запасов Ковдорского месторождения комплексных руд.
- С.Э.Мининга и С.С.Мининга (ВИОГЕМ). О налогообложении разубоживаемых пород.
- В.Д.Барышникова (АК «Алроса»). Результаты наблюдений за деформациями Северо-Восточного борта карьера «Айхал» в 2002 г. и техническое решение по укреплению откосов.

Заслушан также ряд ранее незарегистрированных докладов.

За текстами докладов и их тезисами рекомендуется обращаться к ученому секретарю семинара доценту кафедры МДиГ МГГУ г-ну В.Н.Сученко (по телефону (095)-236-9558 или по факсу (095)-236-81-10)

*Руководители семинара*

## ЮБИЛЕИ

**«Память о великих людях имеет для нас не меньшее значение, чем их живое присутствие»**

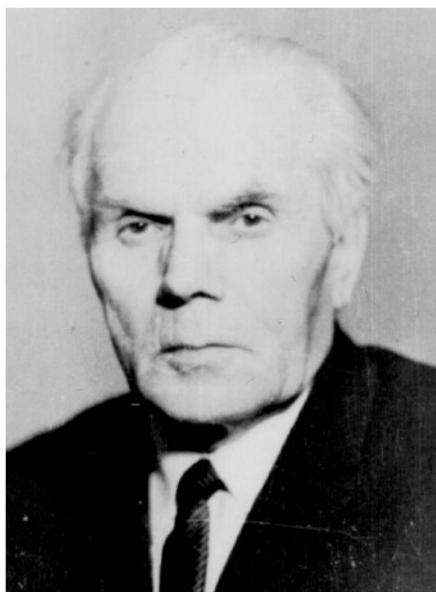
*Сенека Луций Анней (младший), древнеримский философ.  
Начало I в.н.э.*

**«Кто умер, но не забыт, тот бессмертен»**

*Ли-Эр («Лио-Цзы»), древнекитайский философ  
579-499 г. до н.э.*

## ПАМЯТИ ПЕТРА АЛЕКСАНДРОВИЧА РЫЖОВА

(19.02.1903 г. – 06.10.1974 г.)



Исполнилось 100 лет со дня рождения Петра Александровича Рыжова – доктора технических наук, профессора, заведовавшего кафедрой маркшейдерского дела и геодезии (1943-1974 гг.) Московского горного института (МГИ, ныне Московский Государственный горный университет (МГГУ).

П.А.Рыжов по окончании Миасского техникума (1923 г.), два года работал штейгером на Кочкарском руднике. Осенью 1925 г. был направлен в Уральский горный институт (г.Свердловск).

В ноябре 1925 г. по специальной мобилизации студентов-коммунистов был призван в Армию и направлен в Житомирское артиллерийское училище, по окончании которого в декабре 1926 г. вернулся в институт. Одновременно с учебой работал техникотопографом на съемке площадки для Тагильского вагоностроительного завода (1926/1927 гг.), прорабом Верхневинской геофизической экспедиции (1927/1928 гг.), прорабом Северо-Уральской геофизической экспедиции (1928/1929 гг.) и ее начальником (1929/1930 гг.). В 1930 г. окончил Уральский горный институт и как горный инженер-маркшейдер был направлен в аспирантуру к проф.П.К.Соболевскому. Аспирантом руководил научно-исследовательской Кизеловской горно-геометрической экспедицией. Под его руководством составлена геолого-геометрическая карта Кизеловского угольного бассейна, послужившая основой для его освоения.

По окончании аспирантуры в 1933 г. Петр Александрович был направлен доцентом в Московский геологоразведочный институт им.С.Орджоникидзе. В 1935 г. ЦК ВКП (б) направил П.А.Рыжова в г. Алма-Ату в Казахский горно-металлургический институт, в котором он проработал до 1944 г. Заведая кафедрой маркшейдерского дела и геодезии в новом институте, проводил активную работу по подготовке и воспитанию национальных научных кадров.

Его студенты – А.Ж. Машанов, А.К. Каюпов и К.Ф. Ермолаев после защиты дипломных проектов стали его первыми аспирантами. П.А.Рыжов смело

привлекал молодых ученых и студентов к решению больших проблем горной промышленности Казахстана по применению методов геометрии недр к расшифрованию геологических структур.

Молодые горные геометры энергично искали новые пути развития горной науки и геометризации недр. Они под руководством П.А.Рыжова провели работы по геометризации многих полиметаллических месторождений и месторождений цветных металлов Казахстана (Джезказганского, Лениногорского, Ачисайского, Текелийского).

Опыт геометризации месторождений полезных ископаемых Урала и Казахстана П.А.Рыжов обобщил в книге "Геометрия недр" (1941 г.). В ней он дал теоретические основы геометрии недр, убедительно показал значение геометризации недр при решении многих задач горного и геологоразведочного дела, которые существующими методами не могли быть решены. Привел многочисленные прекрасно иллюстрированные примеры.

В годы Великой Отечественной войны на предприятиях Казахстана возникли проблемы, связанные с резким увеличением добычи цветных металлов.

Так, на Лениногорском комбинате после проведения значительных экспериментально-методических работ, были составлены горно-геометрические графики, на которых показаны прогнозы размещения форм и компонентов залежи на ее восточную менее разведанную часть.

Горные работы в восточной части позволили добывать руду с весьма высоким содержанием. Аналогично для Сокольского месторождения на основе выявленных геометрических закономерностей направление разведочных и эксплуатационных работ позволило быстро вскрыть и ввести в эксплуатацию участки, с небывало высоким содержанием металла.

Результаты исследований по геометризации месторождений, потерь и разубоживания, проведенные под руководством П.А.Рыжова, нашли отражение в его книге "Учет потерь полезных ископаемых на рудниках цветных металлов" (изд. Казахского филиала АН СССР, 1943 г.).

В Казахстане П.А.Рыжов создал горно-геометрическую школу. Многие его ученики стали в последствии крупными учеными АН Казахстана Ж.С.Ержанов, Ж.М.Канлыбаева, чл. корр. АН Казахстана А.Ж.Машанов и др.

В 1937 г. в МГРИ он защитил кандидатскую диссертацию, а в 1942 г. в Московском институте цветных металлов и золота имени М.И.Калинина блестя-

ще защитил докторскую диссертацию. Ему присвоили ученую степень доктора технических наук и одновременно ученое звание профессора.

В 1943 г. проф. П.А.Рыжов был переведен в Московский горный институт (МГИ). Здесь он с 1950 г. работает заведующим кафедрой маркшейдерского дела.



**Проф. П.А.Рыжов среди выпускников МГИ (1951 г.). На фото правый – В.М.Гудков ныне проф. МГОУ и последователь П.А.Рыжова**

В МГИ проф. А.П. Рыжов много внимания уделял совершенствованию учебного процесса, созданию лабораторной базы кафедры, оснащению ее современным оборудованием. Укреплял связь кафедры с горной промышленностью, организовывал и руководил научно-исследовательскими работами кафедры по актуальным проблемам, которые выдвигала горная промышленность. Под его руководством проводилась геометризация угольных месторождений Донбасса и Подмосковского бассейнов, многих полиметаллических, железорудных и золоторудных месторождений. Проведены глубокие исследования проявлений горного давления и сдвижения горных пород с учетом структур горных массивов.

Под руководством проф. П.А.Рыжова совместно с трестом "Артемуглегеология" были проведены работы по геометризации в масштабе 1:25000 угольных пластов шахтных полей Центрального района Донбасса – Горловского антиклинала. На выполнение этой работы в 1946 г. был направлен весь выпуск маркшейдеров МГИ. В результате большой и кропотливой съемки мелких шахт, с помощью которых для нужд восстанавливаемого хозяйства добывался уголь с верхних горизонтов пластов, увязке частично сохранившихся маркшейдерских и горно-геологических планов был составлен комплект чертежей, включавший планы поверхности, карту разведанности, геологическую карту, геологические карты и разрезы, и гипсометрические планы поверхности и почвы пластов (до горизонта 1200 м), с характеристикой структуры угольных пластов и выработанных участков.

Геолого-геометрическая графика и геолого-экономический очерк Центрального района Донбасса послужили основой для разработки плана восстановления и реконструкции шахт района и для создания Углевхимической карты Донбасса, составители которой были удостоены Государственной премии.

В 1950-1951 гг. под руководством П.А.Рыжова проведена геометризация в масштабе 1:2000 Щекинского и Мостовского месторождений Подмосковского бассейна, а в 1958-1963 гг. геометризация в масштабе 1:5000 угольных пластов 12-ти тектонических сложных участков, включающих 25 крупных шахт Кадыевского и Брянского районов Донбасса.

Под руководством проф. П.А.Рыжова проводились исследования и теоретическое обоснование вопросов, связанных с практикой геометризации разнообразных месторождений – Алтайских полиметаллических, Михайловского золоторудного, Ставропольского месторождения нефти, а также гидрогеологических характеристик одной из Волжских электростанций. Значительные исследования проведены по установлению напряженного состояния массива горных пород и межкамерных целиков на рудниках Джекказгана. Проф. П.А.Рыжов развил учение о геохимическом поле как модели пространственного размещения формы и свойств полезного ископаемого. Создал новое научное направление по достоверности результатов разведки и прикладную дисциплину "Математическая статистика в горном деле".

Проф. П.А.Рыжов организовывал и руководил работой ряда Всесоюзных совещаний по маркшейдерскому делу и подготовке инженерных и научных кадров.

Большим событием для кафедры и МГИ было проведение в 1950 г. Всесоюзного методического совещания по маркшейдерскому образованию. В работе этого совещания приняли участие все ведущие ученые и преподаватели горных и политехнических вузов страны, в которых велась подготовка маркшейдеров или проводились занятия по дисциплине "Маркшейдерское дело". Каждый вуз в выставочном зале показал учебную литературу, методические разработки, работы, выполненные студентами, включая образцы дипломных проектов, структуру и техническую оснащенность лабораторий. В результате обмена опытом, обсуждения состояния и качества подготовки инженерных и научных кадров, совещание приняло рекомендации по усовершенствованию учебных планов и программ по профилирующим дисциплинам, созданию учебников и учебных пособий, структуре и оснащению учебных лабораторий и другим вопросам, направленным на улучшение качества подготовки молодых специалистов.

Отдавая должное своему учителю проф. П.К.Соболевскому, П.А.Рыжов подготовил и провел 29-31 января 1969 г. в стенах МГИ Всесоюзный научно-технический семинар "Результаты и перспективы геометризации месторождений минерального сырья", посвященный 100-летию со дня рождения основоположника геометрии недр П.К.Соболевского. В работе семинара приняли участие свыше 200 представителей горных, горнорудных, политехнических, геолого-разведочных вузов, научно-исследовательских и проектных институтов, министерств, производственных и других организаций угольной, нефтегазовой, черной и цветной металлургии, нерудной, химической промышленности и геологии.

## ЮБИЛЕИ



### П.А.Рыжов среди участников конференции к 100-летию П.К.Соболевского:

1-й ряд: Сын Петр и дочь Ольга П.К.Соболевского, П.А.Рыжов, В.А.Букринский и Е.Ф.Фролов; 2-й ряд: Г.А.Кротов (3-ий слева), А.А.Добровольский (4-ый справа) и М.Д.Лутовинов (3-й справа)

Семинар подвел итоги и наметил перспективы применения геометризации недр в различных аспектах горнодобывающей промышленности.

МГИ издал две книги: Научные труды – "Геометризация месторождений минерального сырья как основа рационального освоения недр", включавшую две основополагающие работы П.К.Соболевского – "Современная горная геометрия" и "Маркшейдерские работы", а также ряд статей учеников и последователей П.К.Соболевского, отражающих роль, значение и дальнейшее развитие геометризации по различным научным направлениям.

– Вторая "Материалы к семинару", в которой приведены тезисы докладов по шести направлениям: Аналитические методы исследования недр при их геометризации; Геометризация при разведке месторождений полезных ископаемых; Геометризация при проектировании и планировании горных работ; Геометризация при разработке месторождений полезных ископаемых; Геометризация в механике горных пород; Общие вопросы.

Важным событием в жизни кафедры, руководимой П.А.Рыжовым, была подготовка, организация и проведение в МГИ совместно с ЦП НТГО 22-24 июля 1974 г. Всесоюзного научно-технического совещания "Задачи маркшейдерской службы в осуществлении научно-технического прогресса в горнодобывающей промышленности". В работе совещания участвовало 150 чел. представителей горнодобывающих отраслей, ГУГКА, Министерства высшего и среднего специального образования СССР, Госстроя СССР, Госплана СССР и Госгортехнадзора СССР. К семинару издательством МГИ были опубликованы в книге тезисы – 24 доклада.

Выступления проф. П.А.Рыжова на совещаниях пронизаны идеей все возрастающей значимости

маркшейдерской службы в горном деле во все осложняющихся горно-геологических условиях, предъявляют особые требования к техническому оснащению и четкой организации маркшейдерской службы горных предприятий как одного из основных звеньев, обеспечивающих оперативную и объективную информацию о недрах и состоянии горных пород и горных выработок для планирования и рационального, безопасного, экологически безвредного ведения горных работ и обеспечения необходимого контроля за их ведением в опасных зонах. Эта идея находила понимание участников совещаний и получила отражение в принятых решениях.

Петр Александрович считал, что качество подготовки молодых специалистов в вузе в первую очередь зависит от квалификации профессорско-преподавательского состава. Поэтому он с увлечением читал лекции слушателям факультета повышения квалификации преподавателей горных вузов страны. Аудитория, в которой он читал лекции по дисциплине "Математическая статистика в горном деле", всегда была переполнена слушателями факультета и аспирантами института.

Профессор П.А.Рыжов отличался умением определять актуальные для горного дела проблемы и четко формулировать темы и задачи исследований.

Велики его заслуги в подготовке инженерных и научных кадров.

Под его руководством в МГИ подготовлено более 500 горных инженеров-маркшейдеров, более 100 кандидатов технических наук, 9 докторов технических наук (Г.И.Вилесов, А.А.Трофимов, В.А.Романов, Ф.Ф.Павлов, Ж.С.Ержанов, Ж.М.Конлыбаева, В.А.Букринский, В.М.Гудков, В.И.Борщ-Компониец).

Проф. П.А.Рыжов автор ряда оригинальных учебников, монографий, учебных пособий по основным дисциплинам маркшейдерской специальности: "Геометрия недр" (три издания), "Маркшейдерское дело", "Проекция, применяемые в маркшейдерском деле", "Применение математической статистики при разведке недр", "Некоторые приложения теории вероятности и математической статистики в горном деле", "Математическая статистика в горном деле".

В 1948-1950 г. П.А.Рыжов работу в МГИ совмещал с работой в Минвузе СССР в должности зам.начальника Главного управления горно-металлургических вузов по научной и учебной работе. Более 15 лет был председателем и членом экспертной комиссии ВАКа. Кавалер ордена Трудового Красного Знамени (1948 г.) и многих медалей.

Благодарная память маркшейдеров России и СНГ на века сохранится о Петре Александровиче Рыжове.

*Коллективы ЦС СМР, МГГУ и редакции «МВ»*

## ВАЛЕНТИНУ МИХАЙЛОВИЧУ ГУДКОВУ – 80 ЛЕТ

15 марта 2003 г. исполняется 80 лет со дня рождения и 60 лет производственной и научно-педагогической деятельности Почетному деятелю высшего образования России, действительному члену Международной академии минеральных ресурсов, доктору технических наук, профессору, заведующему кафедрой маркшейдерского дела и геодезии Московского государственного



открытого университета Валентину Михайловичу Гудкову.

Валентин Михайлович Гудков в 1941 г. поступил в Московский горный институт. Учеба была прервана Великой Отечественной войной, на фронтах которой он находился с 1942 по 1945 гг. После демобилизации он продолжил учебу в горном институте и закончил его в

1951 г., получив квалификацию горного инженера-маркшейдера.

В 1954 г. закончил аспирантуру МГИ по кафедре «Маркшейдерское дело» с успешной защитой кандидатской диссертации, основанной на геометризации Алтайских полиметаллических месторождений, и был оставлен на кафедре для научно-педагогической работы. Именно с этой кафедры, где работали его учителя Соболевский П.К. и Рыжов П.А., связано становление Валентина Михайловича как преподавателя и ученого.

В 1957-1958 гг. Валентин Михайлович командирован в Албанию на педагогическую работу в Тиранском Государственном университете. Непосредственно им была организована и впервые для Албании началась планомерная подготовка инженерных кадров по специальности «Маркшейдерское дело». В Тиранском университете им было написано и издано учебное пособие «Теория ошибок и способ наименьших квадратов».

В 1963 г. Валентин Михайлович Гудков возглавил кафедру «Маркшейдерское дело и геодезия» во Всесоюзном заочном ордена Трудового Красного Знамени заочном политехническом институте.

Основным направлением научных исследований В.М.Гудкова является разработка математических методов исследования недр, создание математических моделей горно-геологических объектов наиболее полно учитывающих их особенности применительно к задачам горного производства. По материалам теоретических разработок и выполненных научных исследований в 1973 г. он защищает докторскую диссертацию, что явилось значительным вкладом в дело развития теории и практики геометризации месторождений.

Работая во ВЗПИ на руководящих должностях, сочетая учебно-организационную деятельность с

большой педагогической работой, Валентин Михайлович всегда имел широкий спектр научных интересов. В настоящее время он стал больше времени уделять решению двух проблем. Первая, связана с оценкой напряженного состояния массива горных пород в районах возможных землетрясений; вторая - с перспективами использования минеральных ресурсов.

Результаты научных исследований защищены несколькими авторскими свидетельствами на изобретения, опубликовано более 100 печатных работ, в том числе – 3 монографии и 4 учебника.

Большую научно-исследовательскую работу он успешно совмещает с подготовкой научных и инженерных кадров по специальности «Маркшейдерское дело». Им подготовлено 3 доктора и 12 кандидатов технических наук, свыше 600 горных инженеров-маркшейдеров. Ученики В.М.Гудкова работают на предприятиях, в организациях и ведомствах России и в странах бывшего СССР, в Болгарии, Китае, Монголии, Албании, Венгрии, Германии.



Учитель П.А.Рыжов (справа) и ученик – В.М.Гудков (слева)

Валентин Михайлович принимает активное участие в общественной деятельности. Был одним из организаторов Международной академии минеральных ресурсов, а также организатором и активным участником многих съездов, симпозиумов маркшейдеров. Многолетняя плодотворная деятельность В.М. Гудкова отмечена 16 орденами и медалями, а также ведомственными знаками «Шахтерская Слава» III и II степеней.

Поздравляя Валентина Михайловича со славным Юбилеем, желаем ему крепкого здоровья, творческого долголетия и большого личного счастья.

*Коллективы МГОУ, ЦС СМР и Издательство журнала «Маркшейдерский вестник»*

## ЮБИЛЕИ

### КОНСТАНТИНУ ПАВЛОВИЧУ КУРЬЯНОВУ – 65 ЛЕТ



Коллектив Управления по надзору за охраной недр и геолого-маркшейдерскому контролю искренне поздравляет Курьянова Константина Павловича с юбилейной датой – 65-летием со дня рождения и желает огромного здоровья, долголетия и счастья!

Константин Павлович внес весомый вклад в рациональное и комплексное освоение недр России.

Под его непосредственным руководством были разработаны ряд НТД по охране недр. Им воспитан большой отряд инспекторов, которые всегда ценят и помнят его.

Хотим выразить наши сердечные поздравления Константину Павловичу и пожелать ему на долгие годы оставаться таким же целеустремленным, полным сил и энергии.

*Коллективы Управления охраны недр и геолого-маркшейдерского контроля Госгортехнадзора РФ, МРС СМР и редакции «МВ»*

### ВИКТОРУ КУЗЬМИЧУ ЧУМАКУ – 65 ЛЕТ



Виктор Кузьмич Чумак родился 31 марта 1938 г. В 1960 г. окончил

Ленинградский горный институт (ЛГИ) по специальности «Маркшейдерское дело». С 1960 по 1964 г. работал в Енском рудоуправлении Мурманского Совнархоза. С 1964 по 1967 г. учился в очной аспирантуре ЛГИ. С 1967 по 1976 г. работал в НИСе ЛГИ в должности младшего и старшего научного сотрудника.

В 1969 г. защитил диссертацию кандидата технических наук на тему: «Разработка и исследование звуколокационного метода съёмки шахтных стволов, проходимых бурением». В 1972 г. утвержден в ученом звании старшего научного сотрудника. В 1976 г. избран по конкурсу ассистентом, а в 1978 г. – доцентом кафедры маркшейдерского дела ЛГИ. В 1982 г. решением ВАК ему присвоено звание доцента по кафедре маркшейдерского дела. С 1982 по 1985 г. работал в Республике Мали в качестве преподавателя Высшей инженерной школы. Им составлены учебные пособия для студентов на французском языке. В настоящее время он доцент Санкт-Петербургского Государственного Технического Университета. Руководит научными разработками в области звуколокационного метода съёмки недоступных горных выработок. Читает лекции студентам и ведет лабораторные занятия. Является автором 76 научных работ, из которых 42 опубликованы. Соавтор монографии «Звуколокационная съёмка горных выработок» («Недра», 1973, 1993 гг.).

*Поздравление от коллективов С.П.ГТУ, Ленинградского межрегионального Совета СМР и редакции «МВ»*

### БОРИСУ ИВАНОВИЧУ БУЗИНОВУ – 65 ЛЕТ



24 марта исполняется 65 лет горному инженеру-маркшейдеру, кандидату технических наук, заведующему кафедрой геодезии и МД РУДН.

Окончив в 1960 г. Московский горный институт по специальности «Маркшейдерское дело», Борис Иванович прошел большой жизненный путь. С 1960 по 1963 гг. – старший маркшейдер Подмосквовного горно-химического комбината, с 1964 по 1967 гг. – аспирант кафедры геодезии УДН, с 1960 по 1968 гг. ассистент кафедры геодезии МИИТа. В 1967 г. защитил кандидатскую диссертацию. Работал доцентом кафедры геодезии инженерного факультета. В 1984-1987 гг. был командирован Минвузом СССР в НР Кампучия в качестве заведующего кафедрой геодезии Высшего технического института. С 1990 г. заведует кафедрой геодезии РУДН.

Борис Иванович вносит огромный вклад в научную, педагогическую и организационную деятельность передовой на факультете кафедры. Более 10 лет возглавляет отдел практики Университета. Он опубликовал более 70 научных и учебно-методических работ по фотограмметрии и качественной оценке твердых полезных ископаемых.

За активную работу юбиляр награжден знаками «Отличник высшей школы» и «Почетный работник высшего образования России». Б.И.Бузинов – действительный член-корреспондент общественной Международной Академии минеральных ресурсов (МАМР).

Поздравляя Бориса Ивановича с 65-летним юбилеем, пожелаем ему отменного здоровья, счастья, больших творческих успехов в его научной, педагогической и общественной деятельности.

*Коллективы сотрудников РУДН, ЦС СМР и редакции «МВ»*

## ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ РАЗВИТИЯ РЫНКА ГЕОИНФОРМАТИКИ В РОССИИ В 2002 г.

Говоря о геоинформационном рынке России, надо учитывать нашу историю – историю централизации руководства отраслью, производящей геодезическую и картографическую продукцию, со стороны государства. С началом «Перестройки» и появлением института лицензирования в области геодезической и картографической деятельности в России прошло немного времени, вместе с тем сегодня количество выданных лицензий только Роскартографией перевалило за 3000, из них более 2000 лицензий выданы негосударственным предприятиям, что качественно меняет ситуацию.

Затраты на любой геоинформационный проект имеют несколько составляющих. Их экспертная оценка получена в результате мониторинга ведущих федеральных и муниципальных проектов в ГИС-Ассоциации.

Тенденции изменения затрат на реализацию проектов в последние 5 лет ярко выражены в сторону увеличения долей, связанных с производством данных, обучением персонала и накладных расходов. Вместе с тем снижается доля стоимости программно-аппаратных средств.

Выделим основные составные части геоинформационного рынка:

1. Рынок пространственных данных (цифровые данные геодезических измерений, картографические материалы и данные дистанционного зондирования).

2. Рынок программно-аппаратного обеспечения (программное обеспечение, средства специализированной периферии ввода-вывода пространственных данных, средства геодезических измерений и спутникового позиционирования).

3. Рынок профессиональных трудовых ресурсов (организации и специалисты).

Говоря о рыночных взаимоотношениях будем понимать под ними свободу выбора со стороны реализаторов (заказчиков) геоинформационных проектов как данных, так программно-аппаратных средств и коллективов исполнителей.

### 1. Рынок пространственных данных

Наиболее «рыночным» сегодня выглядит сектор геодезических измерений (земельно-кадастровые работы и инженерно-геодезические изыскания). В этой сфере практически ликвидирована государственная монополия, созданы и эффективно работают тысячи предприятий. Их количество и материальное положение сильно зависят от хозяйственной активности в регионе, так как большинство из них обслуживает решение задач инвентаризации земли и объектов недвижимости, а также проектирования и эксплуатации зданий и сооружений. Ситуация во многом стимулируется технологическим развитием и появлением на рынке автоматизированных высокоточных средств

геодезических измерений, что позволяет резко увеличить производительность работ.

Тематическая картография, ведение территориальных ГИС-проектов и распространение **данных дистанционного зондирования (ДДЗ)** в значительной мере регулируются рыночными механизмами (свободный выбор поставщика, конкурсы и тендеры).

Тематическая картография испытывает очевидный период спада, в связи со спадом научных исследований и резким сокращением заказов со стороны государства. Значительная часть этих работ производится на основе зарубежных грандов. В последнее время, особенно в связи с ситуациями из разряда «чрезвычайных», здесь намечается определенный рост, хотя положение остается весьма сложным.

Ведение территориальных ГИС-проектов (региональные по заказу субъектов РФ и проекты для органов городского управления) сильно **сдерживается отсутствием единой государственной политики**, носит инициативный характер и сильно зависит от субъективного стечения обстоятельств.

Рынок ДЗЗ, переставший существовать в период начала перестройки экономики, сегодня испытывает тенденции к росту. Это обусловлено как технологическими причинами (увеличение производительности персональных компьютеров, позволяющего проводить обработку ДДЗЗ на офисной технике, появление цифровой фото- и телеаппаратуры), так и ростом предложений на мировом рынке (появление значительно большего количества поставщиков и снижением цен). В 2003 г. прогнозируется довольно резкое увеличение использования зарубежных данных IRS (Индия), SPOT (Франция) и IKONOS (США), связанное с отсутствием обновленных карт и планов и актуальных отечественных ДЗЗ высокого разрешения.

Использование аппаратуры спутникового позиционирования с целью навигации все шире находит применение не только в областях аэро- и водной навигации, но и при решении задач автомобильной навигации (сопровождение важных грузов, для туризма, путешествий, охоты, сбора грибов). Серьезными сдерживающими факторами для развития массового рынка здесь являются ограничения на точность определения координат, существующие у нас в стране (30 м) и отсутствие актуализированного цифрового картографического материала.

Наибольшее количество проблем сегодня испытывает сектор производства базовых цифровых картографических основ. Пока у государства отсутствуют средства финансировать эти работы по принятой схеме обновления (периодическое, поллистное обновление). Вместе с тем не разрабатываются новые схемы обновления, учитывающие изменившийся экономический уклад, различную степень хозяйственной активности на различных участках территорий

и бурное развитие цифровых технологий.

Несовершенство нормативной базы, с одной стороны, обязывает всех использовать материалы картографо-геодезических фондов, а с другой стороны, весьма слабо стимулирует организации (держателей фондов) к поиску других источников обновления картографических данных.

Если попытаться качественно оценить источники пространственных данных, исходя из их ведомственной принадлежности и форм собственности предприятий, то здесь существенно преобладают частные предприятия. Следует отметить существенно возросшую роль организаций Росземкадастра и органов местного самоуправления.

## 2. Рынок программно-аппаратного обеспечения

Это наиболее динамично развивающийся сектор рынка. Динамика его развития подобна динамике развития компьютерной техники (смена поколений оборудования каждые 2-3 года). Причем здесь в наибольшей степени работают законы рыночной экономики. Сегодня программное и аппаратное обеспечение распространяют десятки фирм, конкурируя между собой, строя дилерские сети, центры обучения и поддержки.

### 2.1. Программное обеспечение (ПО)

ГИС-Ассоциация на современном этапе выделяет несколько классов геоинформационного ПО:

- Универсальные ГИС;
- Универсальные оболочки САПР-ГИС;
- Специализированные ГИС;
- ГИС-вьюеры;
- Сервера пространственных БД;
- ГИС для Интернет;
- ГИС для карманных персональных компьютеров;
- Обработка геодезической информации;
- Обработка ДДЗ;
- Векторизаторы;
- Системы цифрового картографирования;
- Системы моделирования и анализа данных;
- Информационно-справочные системы;
- Модули расширения;
- Языки и библиотеки;
- ГИС для сетей (AM/FM).

Не имея возможности детального анализа всех классов геоинформационного ПО отметим лишь главные тенденции в предложениях ПО на рынок за последний год.

1. Рождение новых классов ПО, связанных с развитием средств телекоммуникаций и компьютерной техники.

Прежде всего это ПО ГИС для Интернет и ГИС для карманных персональных компьютеров (КПК).

Сегодня все ведущие поставщики геоинформационного ПО имеют в своем арсенале предложения для публикации и работы с пространственными данными в Интернете. Ведущие мировые производители (ESRI, MapInfo, Autodesk, Bentley и др.) предлагают ПО для карманных персональных компьютеров.

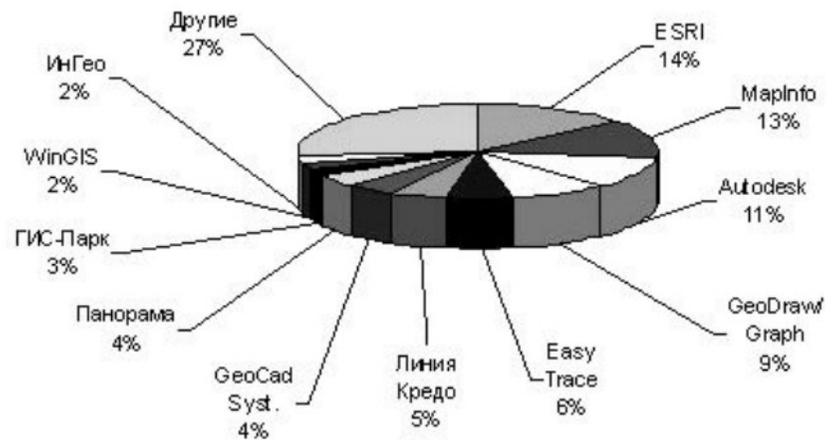
Ясно видна тенденция совместного использования КПК и Интернет, особенно в случаях полевых

работ по обновлению пространственных и атрибутивных данных.

2. Разработка лидерами мировых поставок геоинформационного ПО целых серий модулей расширения, позволяющих полностью автоматизировать весь цикл работы с пространственными данными – от первичного полевого измерения до сложнейших задач моделирования и анализа данных. Особо перспективно, в связи с этим, развиваются универсальные ГИС (ARCGIS, GeoMedia) и универсальные оболочки САПР-ГИС (лидеры Autodesk, Bentley), позволяющие не только интегрировать проектные, изыскательские и картографические данные между собой, но и решать множество прикладных задач.

3. Интеграцию наиболее развитого геоинформационного ПО с СУБД, связанную в первую очередь с огромным объемом данных (в том числе и распределенных), необходимых для хранения и обработки в крупных проектах и объектно-ориентированным подходом, все шире находящим применение при разработке геоинформационного ПО.

В части российского рынка ПО, в силу закрытости многих коммерческих показателей оценить долю того или иного ПО весьма сложно. Оценки выполненные в ГИС-Ассоциации используют довольно сложный алгоритм, учитывающий как данные самих поставщиков, так и данные ежегодного анкетирования участников конференций ГИС-Ассоциации (около 1500 специалистов в год). Эти оценки проведены интегрально по организациям поставщикам ПО, т.е. учитывают статистику всех видов ПО, поставляемых организацией (рис. 1).



**Рис. 1. Доли ПО различных производителей на российском геоинформационном рынке**  
(Экспертная оценка ГИС-Ассоциации, 2002 г. Общее количество рабочих мест – более 50000)

Как следует из приведенных оценок, лидеры российского рынка в целом не уступают мировым лидерам. Некоторое исключение составляет отсутствие среди них разработок фирмы «Intergraph». Далее следуют отечественные производители и в первую очередь те из них, кто поставляет инструментальный ввод пространственных данных, что объясняется продолжающимся активным накоплением цифровых пространственных данных.

Следует отметить возрастающую роль отечественных производителей программного обеспечения, особенно при выполнении региональных и муниципальных проектов, где им удается значительно оптимизировать показатель цена/функциональность и производительность по отношению к зарубежному ПО.

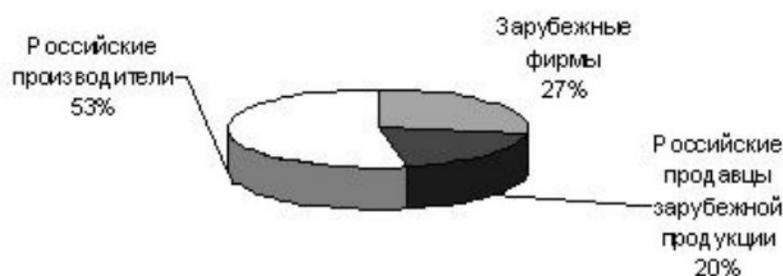
Анализ рекламно-маркетинговой активности организаций в рамках деятельности ГИС-Ассоциации в 2001-2002 гг. также показывает возросшую активность отечественного производителя.

Следует отметить что уровень разработок передового высокотехнологичного ПО российских фирм реально соответствует мировому (векторизаторы, фотограмметрические системы, ПО для публикации данных в Интернете). Однако существующие размеры рынка, отсутствие инфраструктуры продаж за пределы страны, осложненная процедура экспорта технологий, делают отечественное ПО слабоконкурентными на мировом рынке.

### 2.2. Рынок аппаратного обеспечения

Все аппаратное обеспечение рынка можно условно разделить на следующие типы (рис.2):

- Геодезическое;
- Навигационное;
- Компьютерное;
- Дистанционного зондирования.



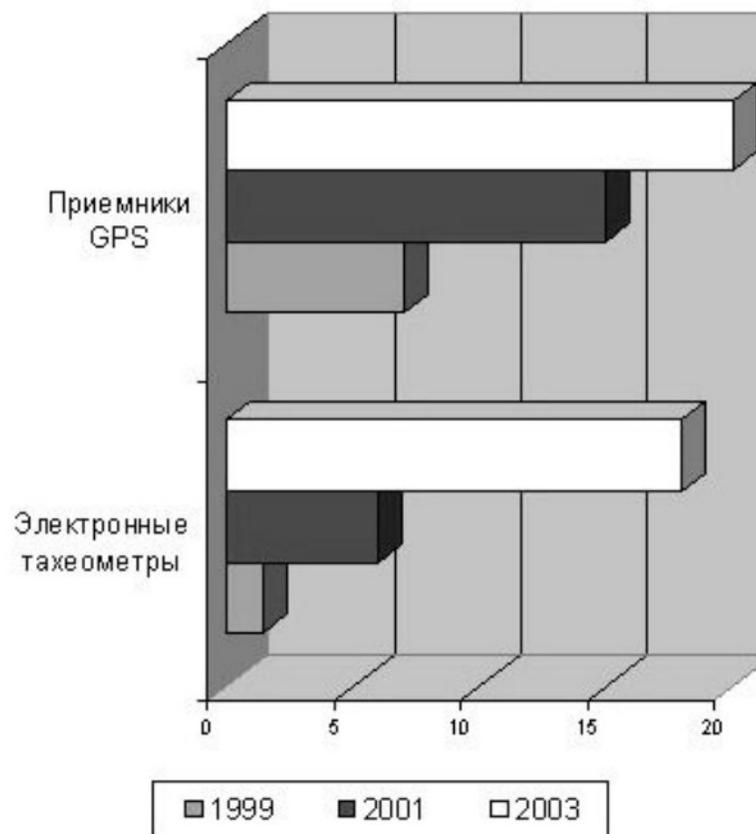
**Рис. 2. Рекламно-маркетинговая активность организаций в рамках деятельности ГИС-Ассоциации в 2001-2002 гг. по стране происхождения продукции**

Рынок аппаратного обеспечения заслуживает отдельного подробного анализа, так как это, пожалуй, самая динамичная его составляющая. Не имея возможности его детального рассмотрения, отметим лишь главные черты. При этом не будем касаться его компьютерной составляющей, подробно освещаемой в многочисленных специализированных изданиях.

Сегодня провести грань между геодезическим и навигационным оборудованием можно только условно. Наличие станций дифференциальных поправок, использование интернета и других средств телекоммуникаций для их передачи на регистрирующий приемник повышают точность измерения приборов спутникового позиционирования до сантиметров и выше, что практически позволяет их отнести к геодезическим приборам.

Исходя из наших оценок (рис. 3) темпы прироста продаж электронных тахеометров превышают до-

левой рост продаж приемников GPS, что связано с этапом технического перевооружения геодезических предприятий и переходом на использование безотражательных средств измерений (электронные тахеометры, сканирующие устройства, лазерные рулетки).



**Рис. 3. Состояние и прогноз продаж электронного геодезического оборудования на рынке в России (млн.\$)**

Прогресс в области разработок приборов спутникового позиционирования поражает даже избалованное воображение. Например, последняя разработка фирмы «Motorola» – микрочипа «Instant GPS» имеет размеры всего 49 мм<sup>2</sup> (меньше половины процессора «Pentium 4») и будет продаваться по оптовой цене около 10\$, что сделает возможным его использование в любом носимом электронном устройстве (<http://www.gisa.ru/6513.html>).

Долгое время использование средств спутникового позиционирования сдерживалось двойным назначением как системы GPS (США), так и системы ГЛОНАСС (СССР–Россия). Теперь, похоже, и это перестает быть препятствием, так как стартует европейский проект Galileo, который изначально имеет чисто гражданскую направленность.

Российский рынок спутниковых навигационных приемников существенно отстает от своих западных аналогов по объемам продаж и связано это, как уже упоминалось, с режимными ограничениями по точности определения географических координат в нашей стране (30 м) и отсутствием широко доступных цифровых карт.

В весьма сложном положении находится и отечественная система ГЛОНАСС из-за недостаточных

темпов финансирования запусков космических аппаратов, а также отсутствия усилий по коммерциализации использования данных системы на мировом рынке. Однако очевидно, что технический прогресс остановить не возможно и со спутниковыми приемниками произойдет нечто напоминающее ситуацию с ксероксами: когда первые аппараты использовались лишь по специальным разрешениям, а сейчас свободно продаются на рынке.

На российском рынке геодезического и навигационного оборудования работают практически все мировые лидеры: «Trimble», «Leica», «Nikon», «Topcon», «Garmin», «THALES Navigation» (ранее «Ashtech», «Magellan»). К сожалению, отечественные производители геодезического оборудования все менее конкурентоспособны, как на российском, так и на мировом рынках.

Из интересных технологических новинок безусловно необходимо отметить появившиеся в последние годы системы трехмерного лазерного сканирования, позволяющие практически в режиме реального времени получать трехмерные модели объектов.

В части оборудования дистанционного зондирования, наметились две очень яркие тенденции:

1. Рост разрешающей способности, количества космических проектов по получению ДЗЗ и их постепенная демилитаризация.

Так, только в США в последние годы стартовало два коммерческих проекта по получению данных высокого разрешения – до 1 м и выше (IKONOS и Quickbird), на орбиту вышли израильский спутник EROS (1,8 м), французский Spot-5 (до 2,5 м).

2. Использование цифровых фото- и телекамер (в том числе и бытовых) на малых летательных аппаратах с целью получения крупномасштабных актуализированных планов. Последняя технология имеет очень большое будущее в связи с малой стоимостью и оперативностью процесса.

3. Использование малых персональных станций приема ДЗЗ, позволяющих на порядок увеличить оперативность получения и, следовательно, целевой обработки данных.

### 3. Рынок профессиональных трудовых ресурсов

За последние годы в России произошли кардинальные изменения – появились частные предприятия. По нашим оценкам, доля частных предприятий по абсолютному числу превышает 80% общего числа организаций.

Кроме того, сегодня на рынке преобладают небольшие по численности организации, что хорошо иллюстрируется на рис. 4, где показано распределение организаций (получивших лицензии в 2002 г. по Московской ТИГГН) по численности подразделений, занимающихся картографо-геодезическими работами.

Они, как правило, хорошо оснащены, мобильны, имеют меньше накладных расходов.

Показательны и результаты распределения предприятий по форме собственности, а также по итогам рекламной-маркетинговой активности в рамках

деятельности ГИС-Ассоциации. Частные предприятия ведут себя гораздо активней на рынке.

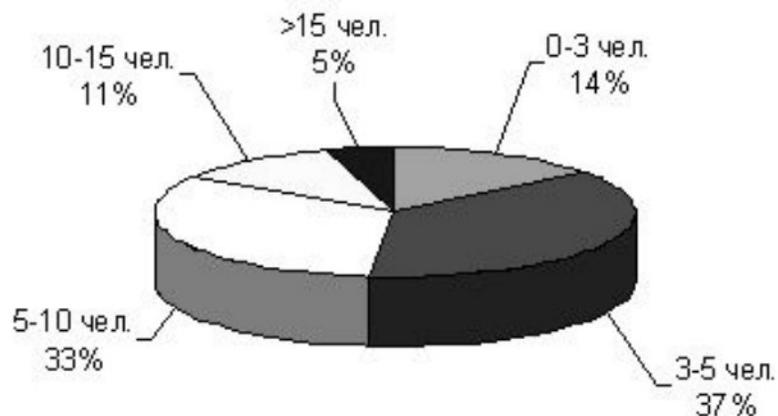


Рис. 4. Распределение организаций (получивших лицензии в 2002 г.) по численности подразделений, занимающихся геодезическими и картографическими работами

Оценить долю частных предприятий на российском рынке довольно сложно, в связи с закрытостью финансовых показателей. Однако косвенным путем это сделать можно.

Роскартографией на конец 2001 г. выдано более 3000 лицензий и из них не менее 2000 выдано негосударственным организациям. По самым скромным оценкам общая численность негосударственного сектора составит не менее 10000 чел. при общем объеме освоенных средств – не менее 1000 млн.руб. Таким образом по общей численности занятых в геодезии и картографии государственные предприятия Роскартографии (12304 чел.) и частные структуры (10000 чел.) приблизительно равны, а по объемам работ централизованное госбюджетное финансирование (489 млн.руб) в 4 раза меньше других источников: договорных объемов предприятий Роскартографии (1060 млн.руб) и приведенного расчета деятельности коммерческих предприятий (1000 млн.руб). Причем при таком расчете остаются вне зоны оценки предприятия, получившие лицензии Госстроя России и Росземкадастра. Таким образом, можно констатировать: геодезическая, картографическая и геоинформационная деятельность в России регулируется в основном по рыночным законам.

Тенденция увеличения роли частных предприятий в обеспечении пространственными данными объективно будет нарастать в связи с технологическим прогрессом (развитием Интернета, программного обеспечения, средств спутниковой навигации, большей доступностью данных дистанционного зондирования Земли). Непосредственные геодезические измерения и обработка могут выполняться меньшим количеством людей с большим качеством и производительностью, т.е. необходимость в крупных предприятиях, с значительными накладными расходами уменьшается.

### 4. Общие оценки и причины, сдерживающие развитие рынка

Согласно нашим опросам главная причина в сложном доступе к цифровым пространственным

данным обусловлена 3-мя главными факторами:

1. Существующий режим избыточной секретности в области пространственных данных. По оценке Роскартографии поддержание государственных ограничительных грифов секретности на пространственные данные составляет до 80-90% стоимости проекта.

Причины, сдерживающие развитие рынка геоинформатики России (опрос руководителей негосударственных предприятий, 2001 г.):

	Мак.% от стоимости проекта
– Секретность данных	80-90
– Отс. инвестиц.-кредитной поддержки и мех-ма финансирования проектов	75-79
– Макроэкономические причины	65-68
– Неподготовленность пользователя	65-68
– Гос-во как конкурент, а не как регулятор	65-68
– Отсутствие рынка данных	45-58
– Затрудненный экспорт-импорт геотехнологий	25-29
– Отсутствие нормативно-законодательной базы ведения ГИС-проектов	15-18
– Отсутствие ГИС-консалтинга и экспертизы	8-9
– Отсутствие конечных приложений	8-9
– Неразвитость телекоммуникаций удаленного доступа к данным	8-9

Все объясняется очень просто: констатировав переход к производству первичных геоданных в небольшие коммерческие структуры, надо признать, что им не "по плечу" содержание полноценных Первых отделов на своих предприятиях.

Крупные коммерческие структуры, имеющие Первые отделы (например вертикально-интегрированные нефтяные компании) также несут непроизводственные затраты финансовых средств и времени, обеспечивая соблюдение режима "гостайны".

Все это сильно сдерживает применение ГИС-технологий и приводит к ситуации, стимулирующей "теневое" использование геоданных – или под прикрытием чужой лицензии и организации, или поиск обходных путей, основанный на несовершенстве и неизбежном технологическом отставании нормативных актов.

2. Сохраняющиеся нормативные и правовые подходы к пространственным данным, сформировавшиеся в эпоху «бумажной» картографии, и не претерпевшие практически никаких изменений в эпоху цифровых технологий. Сегодня очевидна избыточность объектового состава, требует пересмотра понятие "масштаба" карт и планов.

Для цифровых пространственных данных существуют два ключевых понятия: объектовый состав и

точность измерений.

Более того, цифровые технологии, за счет интеграции с базами данных, позволяют работать с реальными данными, т.е. данными разноактуальными, разностепенными и имеющими разный правовой статус.

3. Отсутствием развитой инфраструктуры пространственных открытых данных.

Пока выяснить где, за какую цену, какого качества, объема, в каких форматах можно получить цифровые карты задача в нашей стране из разряда практически невыполнимых (имея ввиду полный и объективный анализ всех потенциальных источников). Во многом здесь мог бы помочь Интернет, но пока задача по созданию баз данных решается только за счет скудного бюджетного финансирования в рамках НИР Роскартографии. Очевидно, что здесь нужны другие подходы и по участникам этого процесса и по возможным источникам финансирования.

Второй блок причин связан с отсутствием правовой регламентации использования ГИС и цифровых карт. Соответственно, масса управленцев не обязана по существующему порядку создавать и использовать ГИС, цифровые карты и планы. На уровне взаимодействия между различными государственными и муниципальными структурами оборот цифровых пространственных данных также никак не регламентирован.

Следствие первых причин – отсутствие инвестиционной и кредитной поддержки как самих проектов, так и развития российских наукоемких технологий.

Общая оценка затрат на ГИС-проекты крайне затруднена и многие ее аспекты могут быть выполнены только экспертно. Вместе с тем известен ряд цифр федерального бюджета (Роскартография, Росземкадастр-Минимущество России, МПР, МПС, Минтранс России, Росавиакосмос). Наибольшие вложения в геоинформационные проекты демонстрируют работы, связанные с ведением Государственного земельного кадастра и освоением природных ресурсов (полезные ископаемые, лес, водные и экологические ресурсы).

Так, объем финансирования геоинформационных проектов в 2002 г. в Российской Федерации (млн.\$):

	Числитель – госбюджет, знаменатель – иные источники
Земельный кадастр/Росземкадастр	$\frac{18}{68}$
Геодезия картография/Роскартография	$\frac{12}{52}$
Оборона/МинОбороны РФ	$\frac{8}{0}$
Природные ресурсы/МПР	$\frac{8}{68}$
Изыскания, градостроительство/Госстрой	$\frac{0}{45}$

## ГИС-ТЕХНОЛОГИИ

Железнодорожный транспорт/МПС	<u>25</u> 0
Автомобильный транспорт/Минтранс	<u>5</u> 15
Запуски КА (Глонасс, ДДЗ)/Росавиакосмос	<u>18</u> 30
Другие (энергетика, ЧС, МВД и др.)	<u>18</u> 98

В целом объемы российского геоинформационного рынка растут. Совокупные оценки полного объема рынка (измерения, картография и производная продукция, продажи программно-аппаратного обеспечения, геоинформационные проекты), выполненные в ГИС-Ассоциации, дают цифру около 15 млрд.руб. (500 млн.долл. США), и имеют тенденцию к 4-5%-ому ежегодному росту, начиная с 1998 г.

Хотя рост геоинформационного рынка в основном подчинен законам макроэкономики, но ряд факторов делает возможным его опережающий рост:

- работы, связанные с разграничением госу-

дарственной собственности на землю и реализацией ФЦП "Создание автоматизированной системы ведения государственного кадастра и государственного учета объектов недвижимости (2002-2007 гг.)";

- растущий потенциал крупных российских предприятий, их капитализация. Это требует законного оформления прав собственности и оптимизации территориального управления;
- возобновление разработки генеральных планов городов и активизация работ по градостроительному кадастру;
- потребность оперативного фактологического обеспечения при прогнозировании и ликвидации чрезвычайных ситуаций и стихийных бедствий.

Так, например, почти двукратный прирост абсолютных величин по отношению к 2001 г. обусловлен массовыми работами по инвентаризации земель и постановки их на кадастровый учет со стороны естественных монополий (ОАО «Газпром», РАО ЕС, МПС).

---

*С.А. Миллер, Президент ГИС-Ассоциации*



### УВЕДОМЛЯЕТ...

**25-27 марта. Москва**

IV Международная конференция «Современные технологии изысканий, проектирования и геоинформационного обеспечения в промышленном, гражданском и транспортном строительстве» СП «Кредо-Диалог» (Белоруссия, Минск)

Тел: (017 или 1037517—из Москвы) 264-20-63, 264-90-87

Факс: (017 или 1037517—из Москвы) 264-79-31, 264-01-76

E-mail: [market@credo-dialogue.com](mailto:market@credo-dialogue.com)

Интернет: [www.credo-dialogue.com](http://www.credo-dialogue.com)

**1-4 апреля. Сургут**

6-я Всероссийская научно-практическая конференция «Геоинформатика в нефтегазовой и горной отраслях»

**ГИС-Ассоциация**

**Союз маркшейдеров России**

Тел/факс: (095) 135-76-86, 137-37-87

E-mail: [gisa@gubkin.ru](mailto:gisa@gubkin.ru)

Интернет: [www.gisa.ru](http://www.gisa.ru)

**18-23 мая. Балтимор, США**

**Ежегодная конференция пользователей Bentley**

**Bentley Systems (США)**

Интернет: [www.bentley.com](http://www.bentley.com)

**3-6 июня. Москва**

X Всероссийский форум «Геоинформационные технологии. Управление. Природопользование. Бизнес. Образование»

**ГИС-Ассоциация**

Тел/факс: (095) 135-76-86, 137-37-87

E-mail: [gisa@gubkin.ru](mailto:gisa@gubkin.ru)

Интернет: [www.gisa.ru](http://www.gisa.ru)

## ПРИМЕНЕНИЕ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ МАРКШЕЙДЕРСКОМ ОБЕСПЕЧЕНИИ ГОРНЫХ РАБОТ: ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ВЕДЕНИЯ ЭЛЕКТРОННОЙ МАРКШЕЙДЕРСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

**Реферат:** в статье, исходя из требований, предъявляемых к маркшейдерской документации, сформулированы 9 принципов, соблюдение которых позволит осуществлять своевременное и безошибочное составление и управление электронными маркшейдерскими документами. Формулировка каждого принципа сопровождается коротким комментарием.

**Abstract:** in article proceeding from the requirements instituted to mine surveying documentation, 9 principles which observance will allow to carry out timely and correct working out and management electronic mine surveying documents are formulated. The formulation of each principle is accompanied by the short comment.

Внедрение компьютерных (цифровых) ГИС-технологий в управление горным производством с каждым годом расширяется. В современных условиях этот процесс уже может реально повышать эффективность маркшейдерского обеспечения горных работ.

Общеизвестно, что важной частью маркшейдерского обеспечения горных работ является составление и сопровождение разнообразной маркшейдерской документации, которая представляет собой результат выполненных измерений (съёмки) и их камеральной обработки. В условиях горного производства маркшейдерская документация имеет определяющее значение для рациональной разработки месторождения и безопасного ведения горных работ.

В последнее десятилетие в связи с использованием компьютерных технологий обработки маркшейдерских измерений маркшейдерская документация может представляться не только выходными документами рукописной или печатной формы, но и в виде электронных документов, т.е. размещаемых в виде файлов на ЭВМ или иных носителях информации. Причем очевидно, что широкое внедрение в практику маркшейдерских и горных работ ГИС-технологий значительно увеличит потребность именно в электронных маркшейдерских документах.

Исходя из этого, перед маркшейдерской службой каждого горного предприятия, стремящегося к использованию при инженерном обеспечении ГИС, неминуемо встает вопрос о необходимости определения порядка учета, ведения и хранения всех видов электронной маркшейдерской документации (ЭМД). Необходимо сразу отметить, что по нашему мнению по своему назначению и содержанию ЭМД не отличается от традиционной и делится на три группы: первичную (полевую), вычислительную и графическую (маркшейдерские чертежи).

Для определения основных принципов учета, ведения и хранения ЭМД сначала необходимо сформулировать общие требования к этим процессам, ко-

торые действуют в отношении маркшейдерской документации. Таковыми на наш взгляд являются:

- максимально возможная оперативность и абсолютная безошибочность представления и обработки измеренных величин;
- возможность проведения анализа качества выполненных действий;
- обеспечение практически постоянного хранения документации с возможностью отображения состояния горных работ по результатам ранее выполненных измерений.

На основании этих требований определены 9 основных принципов ведения электронной маркшейдерской документации. Ниже приводятся формулировки этих принципов с короткими комментариями к ним.

**Принцип первый: наличие в составе программного обеспечения, используемого для составления маркшейдерской документации, указаний по пользованию, согласованных с руководителем маркшейдерской службы предприятия.**

Соблюдение этого принципа означает составление ЭМД исключительно с помощью программных продуктов, полностью адаптированных к специфике маркшейдерских работ на конкретном горном предприятии. В этом случае, согласование указаний по пользованию программой, адресованных непосредственным исполнителям, является экспертизой программного продукта, определением пригодности его использования в сфере маркшейдерского обеспечения горных работ, которое практически на каждом предприятии имеет свою специфику. Иначе говоря, руководитель маркшейдерской службы предприятия становится своеобразным гарантом того, что предполагаемое к использованию программное обеспечение (алгоритм решения задачи) соответствует требованиям, предъявляемым к производству маркшейдерских работ.

Кроме этого, согласование с руководителем маркшейдерской службы предприятия должно преследовать еще одну цель, а именно то, чтобы руководство пользователя программным продуктом было изложено на доступном для любого инженера-маркшейдера языке, но не на «компьютерном» сленге.

**Принцип второй: обеспечение безошибочного и удовлетворяющего установленным требованиям к точности производимых измерений вывода средних величин.**

Невыполнение этого принципа приведет к тому, что на стадии составления первичной ЭМД не будут автоматически отбракованы измерения, которые не удовлетворяют требованиям к их точности (например, разность между двумя измерениями длины стороны превышает установленную величину). Отсутствие в

программном обеспечении, используемом для составления ЭМД алгоритма, производящего вывод средних величин и отбраковку негодных измерений, неминуемо означает одно из двух:

- или данные операции исполнитель будет производить в полевых условиях «вручную», что противоречит смыслу ведения электронной документации;
- или данные операции исполнитель будет производить при последующей (камеральной) обработке выполненных измерений, что может привести к невозможности их использования, и, как следствие, дополнительных затрат времени на повторное прибытие на место измерений и обратно.

**Принцип третий: наличие в составе документа: ссылки на источник исходных данных, результатов расчета (введенных данных), необходимых для использования в других документах, даты ввода данных, информации, позволяющей достоверно определить исполнителя ввода исходных данных.**

Соблюдение данного принципа позволяет в полной мере осуществлять контроль качества произведенных измерений, вычислений или работ по составлению электронных маркшейдерских чертежей, а также проводить со стороны руководителя маркшейдерской службы предприятия мониторинг исполнения своих должностных обязанностей работниками, участвующими в ведении ЭМД. Очевидно, что это положительно скажется на соблюдении технологической дисциплины.

Необходимо отметить, что предпочтительно, а в некоторых случаях обязательно, введение данной информации без непосредственного участия исполнителя (например, дата ввода данных должна автоматически записываться из настроек компьютера и т.п.).

**Принцип четвертый: применение типовых форм отображения данных, соответствующих виду выполняемой работы и содержащих название решаемой задачи.**

Этот, необязательный на первый взгляд, принцип является первоочередным для соблюдения технологической дисциплины. Кроме этого, реализация данного принципа поможет исполнителю, особенно на первых порах, производить работы по составлению и сопровождению ЭМД с максимальной эффективностью.

**Принцип пятый: невозможность получения расчетных величин без надежного контроля ввода исходных данных.**

Очень важный с точки зрения составления и сопровождения ЭМД принцип! К сожалению, в настоящее время большинством программного обеспечения при составлении ЭМД этот принцип игнорируется.

Особенно актуальным соблюдение данного принципа представляется для электронных баз данных, которые по своему статусу являются вычислительной документацией, например каталоги координат

и высот пунктов геометрической основы съемок. Отсутствие надежного контроля ввода исходных данных в этом случае может привести к неверному составлению графической документации или к ошибочному решению ответственных инженерных задач маркшейдерского обеспечения, что просто недопустимо.

Способов надежного контроля ввода в электронный документ исходных данных может быть несколько. Наиболее эффективным следует признать автоматический ввод (например, из средства измерения в компьютер или из одного файла в другой), безошибочность которого контролируется алгоритмом соответствующего программного обеспечения. При применении «ручного» ввода (путем набора на клавиатуре компьютера) контроль ввода исходных данных при производстве расчета неизменно приводит к дополнительным затратам времени. Однако это именно тот случай, когда дополнительные затраты необходимы.

Например, при разработке программного продукта «Map Manager», предполагаемого к использованию при составлении и сопровождении электронной вычислительной и графической маркшейдерской документации в РУП ПО «Беларуськалий», был применен принцип двойного ввода. При обнаружении программой несоответствия между двумя вводами исходных данных расчета, процесс ввода исходных данных производится заново.

**Принцип шестой: каждый документ должен храниться как минимум в двух экземплярах на разных носителях информации.**

Соблюдение данного принципа сможет защитить ЭМД от случайной порчи или уничтожения, что исходя из ее свойства виртуальности весьма вероятно. При этом оптимальным следует признать использование разных способов хранения. Целесообразно, чтобы реализация данного принципа была предусмотрена программным обеспечением. Например, в упоминавшемся уже программном продукте «Map Manager», разработчиком которого является Белорусский Государственный Университет, предусмотрено хранение ЭМД как на персональных компьютерах, установленных в помещении маркшейдерской службы рудника, так и в базе данных ORACLE на центральном сервере предприятия.

**Принцип седьмой: подробная инвентаризация документов с указанием точных адресов поиска.**

Выполнение данного принципа при ведении электронной документации даже более важно, чем для традиционной документации. Это обусловлено особыми свойствами электронной документации:

- очень широкими возможностями ее хранения (дискеты, CD-диски, персональные компьютеры, серверы и т.п.);
- простотой создания одноименных с документами копий (клонирования).

В такой ситуации каждый пользователь должен четко знать все отличительные признаки конкретного

электронного документа: название, точное место хранения (адрес поиска) каждого экземпляра, даты создания и последнего редактирования, размер файла (в случае длительного хранения в неизменном виде).

Кроме этого, при ведении графической ЭМД каждый объект маркшейдерской съемки должен обладать уникальной базой данных, описывающей все свойства и параметры данного объекта и имеющей статус маркшейдерской вычислительной документации. В базе данных по объекту в обязательном порядке должны быть указаны: дата нанесения объекта, исполнитель и способ нанесения объекта.

**Принцип восьмой: способ создания и места хранения документов должны обеспечивать их сохранность и неизменность до момента редактирования, а также возможность постоянного доступа к одному из экземпляров документа исполнителя.**

Реализация данного принципа должна быть предусмотрена программным обеспечением. При этом ответственность за сохранность документа после его создания несет исполнитель; ответственность за организацию учета и хранения ЭМД несет руководитель маркшейдерской службы.

**Принцип девятый: ведение ЭМД должно подразумевать под собой возможность представления в любой момент полной копии документа на бумажном носителе.**

Реализация данного принципа должна быть предусмотрена программным обеспечением. Копия документа на бумажном носителе должна содержать указание на то, что она является копией соответствующего электронного документа, а не экземпляром маркшейдерской документации.

Полное и безусловное соблюдение всех девяти вышеперечисленных принципов позволит осуществлять своевременное и безошибочное составление и управление электронными маркшейдерскими документами.

В заключение, хочется обратить внимание еще на два момента, касающиеся ведения электронной маркшейдерской документации. По нашему глубокому убеждению горное предприятие должно иметь максимально возможную самостоятельность при определении форм электронного документооборота, естественно, по согласованию с органами государственного надзора.

И второе. Нет никакого смысла пытаться описать в нормативных документах, срок действия которых может составлять более 3-5 лет, какие-либо подробные методики правила составления и сопровождения электронной маркшейдерской документации. Здесь необходимо учитывать, что в современном производстве развитие прогрессивных цифровых технологий происходит стремительно, и любая методика, еще недавно прогрессивная, через несколько лет может стать препятствием для эффективного применения ГИС-технологий в горном производстве.

---

*Э.Т.Денкевич, главный маркшейдер рудника; П.В.Смирнов, главный маркшейдер рудоуправления; Е.Т.Денкевич, главный маркшейдер рудника (РУП ПО «Беларуськалий»)*

*Л.П. Власьевский*

## ОПТИМИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ ПОЛУЧЕНИЯ ГЕОЛОГО-МАРКШЕЙДЕРСКОЙ ИНФОРМАЦИИ

Совокупность измерений, направленных на определение свойств месторождений полезных ископаемых для целей геометризации и подсчета запасов, имеет сложную структуру, во многом следующую чертам строения изучаемого объекта, и по сути является системой измерений, или разведочной системой. Базовой единицей такой системы является локальное измерение, или проба. Она обладает погрешностью измерения в соответствии с особенностями ее отбора, обработки и анализа материала [1].

Представляется возможным определить приемы оптимизации системы получения информации о месторождении на каждом из таких уровней, как масса геологической пробы, разведочное пересечение, разведочный горизонт в целом. Задача эта связана с определением соотношения объемов наблюдений на смежных уровнях, конфигурации, ориентации и взаиморасположения элементов разведочной системы. Решение этой задачи в дальнейшем может быть учтено при разработке стратегии использования опти-

мизированных таким образом макроэлементов системы измерений на каждом этапе освоения месторождений в конкретных конъюнктурных условиях и связанным с этим фактором риска при реализации измерений.

**Оптимизация количества проб в выработках и числа разведочных пересечений.** Проблеме определения необходимого числа проб, отбираемых в пределах разведочных пересечений рудных тел, в геологоразведочной практике не всегда уделяется должное внимание. Зачастую вскрывающие крайне изменчивое оруденение дорогостоящие подземные выработки опробуются лишь одним или двумя рядами бороздовых проб, стоимость которых крайне мала по сравнению с затратами на проведение выработок, тогда как одной из основных целей их проходки является именно опробование рудного тела.

Чрезмерное количество проб в выработке, как и недостаточное, также приводит к неэффективному использованию средств, направляемых на разведку.

Оптимальное соотношение числа проб и числа выработок связано со стоимостными параметрами проходки и опробования, а также с величинами среднеквадратических отклонений содержаний в пределах выработок  $\sigma_{cl}$  и между выработками  $\sigma_3$ , причем первая представляет случайную изменчивость, а вторая - зависимую и закономерную.

Исходя из аддитивности отдельных составляющих дисперсии среднего содержания [2], выражение для вычисления оптимального количества наблюдений определяется следующей системой

$$C n + C N \rightarrow \min,$$

$$\frac{\sigma_{cl}^2}{n} + f(\sigma_3^2, N) = \sigma_c^2,$$

где:  $n$  – число проб;  $N$  – число выработок;  $C_n$  – стоимость пробы;  $C_e$  – стоимость выработки;  $\sigma_c^2$  – допустимая дисперсия среднего содержания;  $f(\sigma_3^2, N)$  – функция зависимости неслучайной части дисперсии среднего содержания от числа выработок. На вид последней функции влияют особенности изменения содержаний между выработками. В том случае, когда число выработок велико, а содержания характеризуются слабой пространственной взаимозависимостью, функция может быть представлена соотношением  $\frac{\sigma_3^2}{N}$  [4].

Для данных условий решение системы дает оптимальное число проб в выработке

$$\frac{n}{N} = \frac{\sigma_{cl}}{\sigma_3} \sqrt{\frac{C_e}{C_n}},$$

не зависящее от величины допустимой дисперсии среднего содержания [3].

Подобный же подход может быть использован и при определении необходимого числа разведочных пересечений на разведочном горизонте. Здесь, в связи с преобладанием детерминированной изменчивости и наличием корреляций в распределении содержаний, необходимо определить вид функций  $f_1(\sigma_1^2, N_1)$  и  $f_2(\sigma_2^2, N_2)$ , обуславливающих зависимость погрешности среднего содержания от числа наблюдений соответственно вкост простирания и с глубиной. Число разведочных пересечений на горизонте  $\frac{N_1}{N_2}$  первоначально определяется по формуле

$$\frac{N_1}{N_2} = \frac{\sigma_1}{\sigma_2} \sqrt{\frac{C_2}{C_1}},$$

где:  $C_1$  и  $C_2$  – стоимости проходки пересечения и горизонта, а затем корректируются в соответствии со свойствами функций  $f_1$  и  $f_2$ .

**Оптимальная геометрия сети скважин.** Разделение изменчивости признака на две составляющие - случайную и закономерную - предполагает, что

в плоскости рудного тела возможно наблюдать три разновидности изменения исследуемого показателя: 1) закономерное изменение исследуемого признака по одной из осей (например, по простиранию рудного тела); 2) закономерное изменение по ортогональной оси (по падению); 3) случайная изменчивость, не зависящая от направления оси. Разделение общей изменчивости на указанные составляющие возможно методом конечных разностей, предрасчетом погрешностей опробования и т.д.

В результате использования некоторого числа точечных наблюдений в плоскости рудного тела в виде скважинных проколов, соответствующая изменчивость гасится сообразно числу наблюдений: закономерная изменчивость по простиранию – числом вертикальных рядов скважин; закономерная изменчивость по падению – числом горизонтальных рядов; случайная же доля изменчивости уменьшается не в зависимости от геометрии сети скважин, а лишь в связи с общим их количеством. Для оптимизации сети скважин необходимо минимизировать дисперсию среднего значения признака при фиксировании общего числа наблюдений (скважин). В связи с этим целесообразно составить следующую целевую функцию для нахождения оптимума

$$\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2} + \frac{\sigma_{cl}^2}{n_1 n_2} \rightarrow \min,$$

при условии  $n_1 n_2 = N = \text{const}$ , где:  $\sigma_1$  – среднеквадратическое отклонение (стандарт) закономерной изменчивости по простиранию;  $\sigma_2$  – стандарт закономерной изменчивости по падению;  $\sigma_{cl}$  – стандарт случайной изменчивости;  $n_1$  – число вертикальных рядов скважин;  $n_2$  – число горизонтальных рядов скважин;  $N$  – общее число скважин.

В данном случае предполагается, что дисперсия среднего изменяется в соответствии с его основным свойством как комбинации слабо зависящих случайных величин – обратно пропорционально числу наблюдений. Используя константу  $N$ , получим следующее выражение для минимизации общей дисперсии среднего

$$n_2 \sigma_1^2 + n_1 \sigma_2^2 + \sigma_{cl}^2 \rightarrow \min,$$

или

$$\frac{N}{n_1} \sigma_1^2 + n_1 \sigma_2^2 \rightarrow \min.$$

Взяв производную по  $n_1$ , получим

$$\sigma_2^2 - \frac{N}{n_1^2} \sigma_1^2 = 0,$$

или

$$n_1 = \frac{\sigma_1}{\sigma_2} \sqrt{N}.$$

В случае преобладания в закономерной части изменчивости тренда первого порядка соответствующие части общей дисперсии среднего будут обратно

пропорциональны квадрату из числа наблюдений, целевая функция при этом имеет вид

$$\frac{\sigma_1^2}{n_1^2} + \frac{\sigma_2^2}{n_2^2} + \frac{\sigma_{сл}^2}{n_1 n_2} \rightarrow \min.$$

Оптимальное число наблюдений по простиранию в этом случае

$$n_1 = \sqrt{\frac{\sigma_1}{\sigma_2}} N.$$

Поскольку закономерная часть исследуемого показателя может быть весьма разнообразной, например, линейной в одном направлении и нелинейной в другом, представляется целесообразным решить задачу оптимизации геометрии сети скважин в общем виде, предположив, что неслучайная часть дисперсии среднего зависит от параметров сети  $n_1$  и  $n_2$  в некоторых степенях  $a$  и  $b$ . Запишем целевую функцию при  $n_1 n_2 = N$

$$\frac{\sigma_1^2}{n_1^a} + \frac{\sigma_2^2}{n_2^b} + \frac{\sigma_{сл}^2}{n_1 n_2} \rightarrow \min,$$

или

$$\frac{\sigma_1^2}{n_1^a} + \frac{n_1^b \sigma_2^2}{N^b} \rightarrow \min.$$

Взяв производную по  $n_1$ , получим

$$n_1^{a+b} = \frac{a \sigma_1^2 N^b}{b \sigma_2^2}.$$

Последняя формула позволяет найти параметры сети  $n_1$  и  $n_2$  для любой формы зависимости дисперсии среднего от числа наблюдений.

**Оптимизация размещения скважин по глубине.** При разведке наклонно залегающих пластообразных рудных тел скважинами последние, как правило, располагаются в направлении падения залежи по равномерной сети. Однако при стабильности интенсивности и изменчивости параметров оруденения (например, содержания полезного компонента) в направлении падения и прочих равных условиях скважины, подсекающие рудное тело на большей глубине, более дорогостоящи. Рациональнее, по видимому, размещать скважины, пересекающие залежь на глубоких горизонтах, по более редкой сети.

Для оценки эффективности того или иного варианта размещения скважин воспользуемся целевой функцией

$$f = C_0 \sigma_0^2 \rightarrow \min,$$

где:  $C_0$  – общие затраты на бурение,  $\sigma_0^2$  – дисперсия среднего значения показателя (содержания полезного компонента). Таким образом, среди вариантов выбирается тот, который характеризуется меньшей дисперсией при равной с прочими стоимости или меньшей стоимостью при равной дисперсии.

При равномерном расположении скважин в пределах рудного тела, выходящего на поверхность и имеющего предельную глубину  $L$  (рис.1), плотность

наблюдений  $n$  в какой-либо точке при общем количестве скважин  $N$  равна  $n = \frac{N}{L}$ . При стоимости одной

скважины  $C$ , пропорциональной ее длине  $l$  ( $C \sim l$ ), общая стоимость бурения соответствует величине

$$C_0 = \int_0^L \frac{N}{L} l dl = \frac{NL}{2}.$$

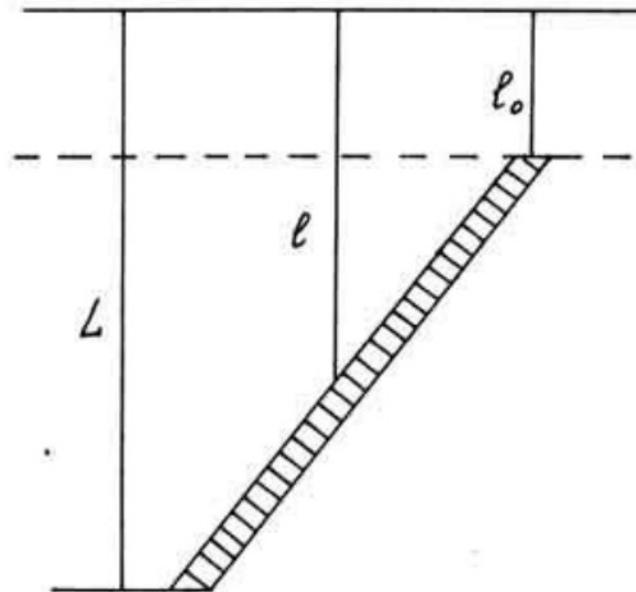


Рис. 1. Расположение скважин на разрезе вкrest простирания залежи

Дисперсия среднего содержания определится следующим образом. В связи с тем, что в любой точке находится  $n$  наблюдений, дисперсия содержания в этой точке равна  $\frac{\sigma^2}{n}$  или  $\frac{L\sigma^2}{N}$ , где:  $\sigma^2$  – дисперсия содержания по отдельным скважинам. Дисперсия среднего содержания найдется интегрированием по всем точкам рудного тела

$$\sigma_0^2 = \frac{1}{L^2} \int_0^L \frac{L\sigma^2}{N} dl = \frac{\sigma^2}{N}.$$

Оптимальный вариант размещения скважин производится в соответствии с методикой расслоенного случайного выбора [3] и основывается на соотношении

$$n = \frac{\frac{1}{\sqrt{C_i}} N}{\sum \frac{1}{\sqrt{C_i}}} = \frac{N}{\sqrt{l_i} \sum \frac{1}{\sqrt{l_i}}}.$$

Заменив сумму интегралом по глубине, получим

$$\int_0^L \frac{1}{\sqrt{l}} dl = 2\sqrt{L},$$

и, соответственно

$$n = \frac{N}{2\sqrt{L}\sqrt{l}}$$

Общая стоимость для данного варианта

$$C_0 = \int_0^L n dl = \frac{N}{2\sqrt{L}} \int_0^L \sqrt{l} dl = \frac{NL}{3}$$

Дисперсия среднего содержания

$$\sigma_0^2 = \frac{1}{L^2} \cdot \frac{2\sqrt{L}\sigma^2}{N} \int_0^L \sqrt{l} dl = \frac{4\sigma^2}{3N}$$

Целевые функции  $C_0\sigma_0$  для рассмотренных вариантов будут выглядеть как  $\frac{1}{2}\sigma^2L$  и  $\frac{4}{9}\sigma^2L$  соответ-

ственно. Сравнивая их, приходим к выводу, что оптимальное размещение скважин эффективнее равномерного на 11%.

На практике верхняя граница разведываемого участка может не совпадать с земной поверхностью, а отстоять от нее на глубину  $l_0$ . В этом случае число скважин в точке находится интегрированием в пределах от  $l_0$  до  $L$  и составляет

$$n = \frac{N}{2(\sqrt{L} - \sqrt{l})\sqrt{l}}$$

На участке с границами  $l_{i+1}$  и  $l_i$  при этом находится следующее количество скважин

$$n = \frac{N}{2(\sqrt{L} - \sqrt{l})} \int_{l_i}^{l_{i+1}} \frac{dl}{\sqrt{l}} = N \frac{\sqrt{l_{i+1}} - \sqrt{l_i}}{\sqrt{L} - \sqrt{l_0}} \quad (1)$$

В реальных условиях, если величина  $N$  не известна, а заданы лишь общие затраты, общее количество скважин может быть найдено из соотношения

$$C_0 = \frac{NC_L}{3}, \text{ где: } C_L - \text{стоимость скважины глубиной } L.$$

Можно предложить три основных способа оптимального размещения скважин в плоскости рудного тела (рис.2).

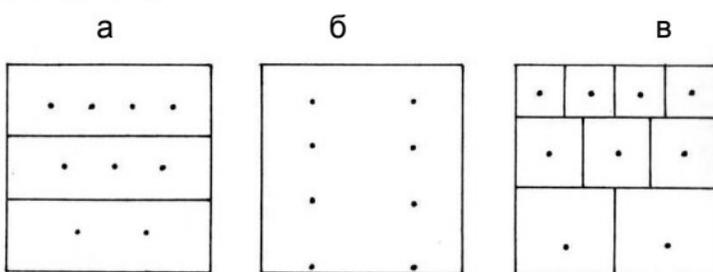


Рис. 2. Способы оптимального размещения скважин

1. По слоям (рис.2,а). Задаваясь величиной слоев по глубине  $\Delta l$ , можно определить границы  $l_{i+1}$  и  $l_i$  каждого из них и по формуле (1) вычислить количество скважин, расположенных в слое.

2. По профилям (рис.2,б). Здесь необходимо определить количество скважин в профиле  $N$  исходя

из общего количества скважин по участку и количества профилей, отстоящих друг от друга на расстояние  $a$ . Границы участка профиля, где располагается одна скважина, определяются путем приравнивания выражения (1) единице и вычисляются последовательным решением уравнения

$$\sqrt{l_{i+1}} = \sqrt{l_i} + \frac{\sqrt{L} - \sqrt{l_0}}{N}$$

Здесь за начальное значение  $l_i$  принимается верхняя граница участка  $l_0$ . Скважина ставится либо на середину отрезка  $l_{i+1} - l_i$ , либо ее положение  $l_{i+1}$  определяется формулой

$$\sqrt{l'_{i+1}} = \sqrt{l_i} + 0,5 \frac{\sqrt{L} - \sqrt{l_0}}{N} \quad (2)$$

3. Комбинированный способ (рис.2,в). Каждой скважине ставится в соответствие участок залежи квадратной формы, при этом вся разведываемая залежь разбивается на слои последовательным решением уравнения

$$N \frac{\sqrt{l_{i+1}} - \sqrt{l_i}}{\sqrt{L} - \sqrt{l_0}} = \frac{A}{l_{i+1} - l_i},$$

где:  $A$  – размер залежи или разведываемого участка по простиранию. Последнее выражение соответствует уравнению третьей степени, которое легко может быть решено с помощью компьютера. Скважины ставятся либо в центр слоя (по высоте), либо в место, положение которого определяется формулой (2).

Таким образом, теоретические приемы оптимизации на разных уровнях системы получения геолого-маркшейдерской информации позволяют найти наиболее эффективное количество проб в горных выработках. Оптимизируется также геометрия сети разведочных скважин в ортогональных направлениях, характер их расположения по глубине. В совокупности с решением вопроса об оптимизации количества средств, отпускаемых на изучение месторождения, это позволяет построить более эффективную (как показывают примеры, более чем на десять процентов) систему разведки.

#### Литература

1. Власьевский Л.П. Определение структуры погрешности опробования одного из золоторудных месторождений// Геология, поиски и разведка месторождений рудных полезных ископаемых.- Иркутск: ИПИ, 1990.- С. 60-67.
2. Давид М. Геостатистические методы при оценке запасов руд: Пер. с англ. - Л.: Недра, 1980. - 360 с.
3. Рац М.В. Структурные модели в инженерной геологии. - М.: Недра, 1973. - 216 с.
4. Смирнов Н.В., Дунин-Барковский И.В. Курс теории вероятностей и математической статистики для технических приложений. - М.: Наука, 1969.-511 с.

Л.П. Власьевский, доцент кафедры маркшейдерского дела Иркутского государственного технического университета

## Список предлагаемой литературы

### Издания ГИС-Ассоциации

- **Геоинформатика.** Толковый словарь основных терминов / Ю.Б. Баранов, А.М. Берлянт, Е.Г. Капралов и др. — М.: ГИС-Ассоциация, 1999. — 204 с. . . . . 30 (45)
- **Информационный бюллетень ГИС-Ассоциации.** — 2002. — № 1–3 . . . . . 75 (90)

### Другие издания

#### Геоинформатика и картография

- Бугаевский Л.М. **Математическая картография.** — М.: Златоуст, 1998. — 400 с. . . . . 100 (120)
- Бугаевский Л.М. **Теория картографических проекций регулярных поверхностей.** — М.: Златоуст, 1999. — 144 с. . . . . 70 (90)
- Бугаевский Л.М., Цветков В.Я. **Геоинформационные системы:** Учеб. пособие для вузов. — М.: Златоуст, 2000. — 222 с. . . . . 85 (100)
- Берлянт А.М. **Виртуальные геоизображения.** — М.: Науч. мир, 2001. — 56 с. . . . . 60 (75)
- Берлянт А.М. **Картография и телекоммуникация** (аналитический обзор). — М., 1998. — 76 с. . . . . 45 (60)
- Берлянт А.М. **Картография:** Учебник для вузов. — М.: Аспект Пресс, 2002. — 336 с. . . . . 150 (170)
- Востокова А.В., Кошель С.М., Ушакова Л.А. **Оформление карт. Компьютерный дизайн:** Учебник. — М.: Аспект Пресс, 2002. — 288 с. . . . . 125 (150)
- Майкл Н. ДеМерс. **Географические информационные системы. Основы.** — М.: «Дата+», 1999. — 492 с. . . . . 520 (560)
- **Геоинформатика** / А.Д. Иванников, В.П. Кулагин, А.Н. Тихонов, В.Я. Цветков. — М.: Макс Пресс, 2001. — 349 с. . . . . 120 (140)
- **Геоинформатика 2000:** Тр. междунар. научно-практ. конференции / Под ред. А.И. Рюмкина, Ю.Л. Костюка, А.В. Скворцова. — Томск: Изд-во Том. ун-та, 2000. — 368 с. . . . . 100 (130)
- Зейлер М. **Моделирование нашего мира:** Руководство ESRI по проектированию базы геоданных. — Нью-Йорк: ESRI Press, 2001. — 254 с. . . . . 240 (270)
- **Изучение ГИС. Методология ARC/INFO.** — ESRI, 1996. — 300 с. . . . . 350 (380)
- **Инструментарий геоинформационных систем:** Справ. пособие. — Киев: ИРГ «ВБ», 2000. — 172 с. . . . . 144 (160)
- Кеннеди М., Копп С. **Картографические проекции.** — М.: «Дата+» . . . . . 200 (220)
- Лурье И.К. **Основы геоинформатики и создание ГИС /** Дистанционное зондирование и географические информационные системы / Под ред. А.М. Берлянта. — Ч. 1. — М.: ИНЭКС-92, 2002. — 140 с. . . . . 70 (85)
- Тикунов В.С. **Классификации в географии: ренессанс или увядание? (Опыт формальных классификаций).** — М.—Смоленск: Изд-во Смол. гуманит. ун-та, 1997. — 367 с. . . . . 60 (85)
- Тикунов В.С. **Моделирование в картографии:** Учебник. — М.: Изд-во Моск. ун-та, 1997. — 405 с. . . . . 70 (95)
- Тикунов В.С., Цапук Д.А. **Устойчивое развитие территорий: картографо-геоинформационное обеспечение.** — М.—Смоленск: Изд-во Смол. гуманит. ун-та, 1999. — 176 с. . . . . 48 (62)
- Шайтура С.В. **Геоинформационные системы и методы их создания.** — Калуга: изд-во Н. Бочкаревой, 1998. — 252 с. . . . . 60 (75)
- **Цифровая картография и геоинформатика.** Краткий терминологический словарь / Под общ. ред. Е.А. Жалковского. — М.: Картгеоцентр — Геодезиздат, 1999. — 46 с. . . . . 38 (50)
- **ArcView GIS.** Руководство пользователя. — ESRI, 1996. — 300 с. . . . . 380 (420)
- **ArcView GIS.** Руководство по установке. — ESRI, 1998. — 26 с. . . . . 100 (120)
- **ArcView Dialog Desinger.** Руководство пользователя. — ESRI, 1997. — 80 с. . . . . 276 (290)
- **Avenue.** Руководство пользователя. — ESRI, 1996. — 300 с. . . . . 380 (420)
- **MapInfo Professional** (рус. изд.): Руководство пользователя / Пер. В. Журавлева, Д. Анрющенко, В. Николаева, А. Просянова. — ЭСТИ МЭП, 1999. — 540 с. . . . . 200 (250)
- **MapInfo Professional 6.5:** Дополнения / Пер. В.И. Журавлева, М.Л. Захарова, А.Ю. Колотова, В.А. Николаева. — ЭСТИ МЭП, 2001. — 346 с. . . . . 300 (350)
- При покупке обоих изданий MapInfo Professional стоимость составит 450 (500)*

#### Муниципальные и кадастровые системы

- **Государственный учет объектов недвижимости и государственная регистрация прав на них в Петербурге.** Вып. 1 / Под ред. И.А. Южанова. — СПб: изд. Комитета по земельным ресурсам и землеустройству Санкт-Петербурга, «Право и управление». 1997. — 91 с. . . . . 30 (40)
- **Государственный земельный кадастр.** Законодательно-правовая база, новые нормативные документы о кадастровом делении территории страны, правилах оформления кадастрового плана земельных участков, постановки их на учет, государственной кадастровой оценки земли, инвентаризации сведений о земельных участках // Библиотечка Российской газеты. — 2001. — Вып. 14 . . . . . 40 (60)
- Лойко П.Ф. **Земельный потенциал мира и России: пути глобализации его использования в XXI веке:** Учеб. пособие. — М.: ФКЦ «Земля», 2000. — 342 с. . . . . 204 (230)
- **Оценка земельных ресурсов:** Учеб. пособие / Под общей ред. В.П. Антонова и П.Ф. Лойко. — М.: Ин-т оценки природ. ресурсов, 1999. — 364 с. . . . . 264 (290)
- **Оценка природных ресурсов:** Учеб. пособие / Под общей ред. В.П. Антонова и П.Ф. Лойко. — М.: Ин-т оценки природ. ресурсов, 2002. — 476 с. . . . . 470 (520)
- Сай С.И. **Методы и модели управления земельно-имущественным комплексом крупного города.** — М.: Фонд развития отеч. книгоизд. им. И.Д. Сытина. — М.: РАГС, 2001. — 192 с. . . . . 72 (90)

# ГИС-ТЕХНОЛОГИИ

## Геодезия и инженерные изыскания

- Абалакин В.К., Краснорылов И.И., Плахов Ю.В. **Геодезическая астрономия и астрометрия:** Справ. пособие. — М.: Картгеоцентр — Геодезиздат, 1996. — 435 с. . . . . **78 (100)**
- **Автоматизированные технологии изысканий и проектирования.** — 2000. — № 2; 2001. — № 1–3 . . . . . **140 (160)**
- Герасимов А.П. **Уравнивание государственной геодезической сети.** — М.: Картгеоцентр — Геодезиздат, 1996. — 216 с. . . . . **48 (68)**
- Глушков В.В., Насретдинов К.К., Шаравин А.А. **Космическая геодезия: методы и перспективы развития.** — М.: Ин-т полит. и воен. анализа, 2002. — 448 с. . . . . **110 (130)**
- **Глобальная спутниковая радионавигационная система ГЛОНАСС /** Под ред. В.Н. Харисова, А.И. Перова, В.А. Болдина. — М.: ИПРЖР, 1999. — 560 с. . . . . **150 (180)**
- Жуков А.В., Серапинас Б.Б. **Практикум по спутниковому позиционированию:** Учеб. пособие / Под ред. Ю.Ф. Книжникова. — М.: Изд-во Моск. ун-та, 2002. — 120 с. . . . . **50 (70)**
- Кулешов Д.А. **Инженерная геодезия.** — М.: Картгеоцентр — Геодезиздат, 1996. — 303 с. . . . . **78 (95)**
- Неумывакин Ю.К., Перский М.И. **Геодезическое обеспечение землеустроительных и кадастровых работ:** Справ. пособие. — М.: Картгеоцентр — Геодезиздат, 1996. — 344 с. . . . . **84 (100)**
- Серапинас Б.Б. **Глобальные системы позиционирования:** Учеб. изд. — М.: ИКФ «Каталог», 2002. — 106 с. . . . . **80 (95)**
- **Параметры Земли 1990 г. (ПЗ-90) /** Под общ. ред. В.В. Хвостова. — М., 1998. — 40 с. . . . . **42 (55)**
- **Правила закладки центров и реперов на пунктах геодезической и нивелирной сетей.** — М.: Картгеоцентр — Геодезиздат, 1993. — 104 с. . . . . **25 (40)**
- **Условные знаки для топографических планов масштабов 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500.** — М.: Картгеоцентр — Геодезиздат, 2000. — 286 с. . . . . **270 (300)**
- Скворцов А.В. **Триангуляция Делоне и ее применение.** — Томск: Изд-во Том. ун-та, 2002. — 128 с. . . . . **135 (155)**
- **Современные технологии обработки изысканий и проектирования объектов промышленного, гражданского и транспортного строительства. 10 лет CREDO //** Материалы конф. (М., ноябрь 1999 г.). — Минск: НПО «Кредо-Диалог», 2000. — 96 с. . . . . **140 (160)**
- **Современные технологии изысканий, проектирования и геоинформационного обеспечения в промышленном, гражданском и транспортном строительстве //** Материалы междунар. ежегод. конф. (М., ноябрь 2000 г.). — Минск: НПО «Кредо-Диалог», 2001. — 168 с. . . . . **140 (160)**
- Шануров Г.А., Мельников С.Р. **Геотроника. Наземные и спутниковые радиоэлектронные средства и методы выполнения геодезических работ:** Учеб. пособие — М.: УПП «Репрография» МИИГАиК, 2001. — 136 с. . . . . **190 (220)**

## Дистанционное зондирование

- Агапов С.В. **Фотограмметрия сканерных снимков.** — М.: Картгеоцентр — Геодезиздат, 1996. — 176 с. . . . . **60 (75)**
- Савиных В.П., Цветков В.Я. **Геоинформационный анализ данных дистанционного зондирования.** — М.: Картгеоцентр — Геодезиздат, 2001. — 228 с. . . . . **110 (135)**

## Экология

- Камышев А.П. **Методы и технологии мониторинга природно-технических систем Севера Западной Сибири /** Под ред. А.Л. Ревзона. — М.: ВНИПИГАЗДОБЫЧА, 1999. — 230 с. . . . . **96 (120)**

## Защита информации

- Липаев В.В. **Надежность программных средств.** — М.: Синтез, 1998. — 232 с. . . . . **48 (68)**
- Герасименко В.А., Малюк А.А. **Основы защиты информации.** — М., 1997. — 537 с. . . . . **72 (90)**

## Другие области

- Ключин Е.Б. **Лекции по физике, прочитанные самому себе.** — М., 2002. — 236 с. . . . . **100 (120)**
- Семенищенков А.А. **Microsoft Excel.** Приемы и методы практического программирования. — Брянск: Злата, 1998. — 308 с. . . . . **70 (90)**

*Стоимость изданий приведена в рублях, в скобках указана стоимость с учетом почтовой пересылки*

Полная информация предоставлена на сайте <http://www.gisa.ru>

**Адрес ГИС-Ассоциации: 119991, Москва, ГСП-1, Ленинский пр-т, 65, РГУ нефти и газа, исх. 107  
Тел/факс (095) 135-76-86, 137-37-87, e-mail: gisa@gubkin.ru**

## ЗАЯВКА-ЗАКАЗ

Название организации \_\_\_\_\_  
 Ф.И.О. контактного лица \_\_\_\_\_  
 Адрес (с указанием индекса) \_\_\_\_\_  
 Телефон (с указанием кода города) \_\_\_\_\_ Факс \_\_\_\_\_ E-mail \_\_\_\_\_

**Оплата производится на основании счета после уточнения наличия книг на складе**

## Информационное обслуживание ГИС-Ассоциации

Информационное обслуживание является традиционной формой взаимодействия ГИС-Ассоциации с организациями с целью предоставления набора информационных услуг и изданий ГИС-Ассоциации.

**Взнос за годовое информационное обслуживание** оплачивается на основании договора или счета по курсу ЦБ на день выхода платежа с выделением НДС 20% отдельной строкой. Стоимость годового абонементного информационного обслуживания в 2003 г. составляет эквивалент 100, 200, 300 и 500 дол. в зависимости от выбранного объема услуг.

**При оформлении** информационного обслуживания организация получает **право на разовое бесплатное размещение информации об организации в «Информационном бюллетене ГИС-Ассоциации» и на Web-сайте ГИС-Ассоциации** (полное название, сфера деятельности, координаты организации, Ф.И.О. и должности руководителя и контактного лица).

### Стоимость информационного обслуживания

Размер взноса, в том числе НДС 20%, дол.	Перечень услуг
100	Годовая подписка на «Информационный бюллетень ГИС-Ассоциации» (2 экз.); 10%-ная скидка на участие одного сотрудника в мероприятиях ГИС-Ассоциации; полный доступ к ресурсам Web-сайта ГИС-Ассоциации; оперативный консалтинг
200	Годовая подписка на «Информационный бюллетень ГИС-Ассоциации» (3 экз.); 10%-ная скидка на участие двух сотрудников в мероприятиях ГИС-Ассоциации; бесплатное участие одного сотрудника в одном мероприятии ГИС-Ассоциации; скидки на программно-аппаратное обеспечение ряда фирм; полный доступ к ресурсам Web-сайта ГИС-Ассоциации; оперативный консалтинг
300	Годовая подписка на «Информационный бюллетень ГИС-Ассоциации» (4 экз.); 10%-ная скидка на участие двух сотрудников в мероприятиях ГИС-Ассоциации; бесплатное участие двух сотрудников в одном мероприятии ГИС-Ассоциации; скидки на программно-аппаратное обеспечение ряда фирм; полный доступ к ресурсам Web-сайта ГИС-Ассоциации; оперативный консалтинг
500	Годовая подписка на «Информационный бюллетень ГИС-Ассоциации» (6 экз.); 10%-ная скидка на участие любого числа сотрудников в мероприятиях ГИС-Ассоциации; бесплатное участие одного сотрудника во всех мероприятиях ГИС-Ассоциации или пяти сотрудников в одном мероприятии ГИС-Ассоциации; скидки на программно-аппаратное обеспечение ряда фирм; полный доступ к ресурсам Web-сайта ГИС-Ассоциации; оперативный консалтинг

Договор или счет оформляется на основании направленной в адрес ГИС-Ассоциации заявки. Заявку просьба направлять Московской Елене Юрьевне удобным для Вас способом (по факсу, почте или электронной почте). Оплата обслуживания производится в рублях в течение трех банковских дней с момента выставления счета.

### Заявка на оформление информационного обслуживания

Ф.И.О. (полностью) \_\_\_\_\_ Должность \_\_\_\_\_

Место работы (полное и сокращенное наименование организации) \_\_\_\_\_

Название подразделения (управления, отдела) \_\_\_\_\_

Служебный почтовый адрес, индекс \_\_\_\_\_

Телефон (с указанием кода) \_\_\_\_\_ Факс \_\_\_\_\_

E-mail \_\_\_\_\_ Интернет \_\_\_\_\_

Прошу оформить годовое информационное обслуживание на сумму (в том числе НДС 20%):

100 у. е.

200 у. е.

300 у. е.

500 у. е.

119991, ГСП-1, Москва, Ленинский пр-т, 65, РГУ нефти и газа, исх. 107  
Тел/факс (095) 135-76-86, 137-37-87, e-mail: [gisa@gubkin.ru](mailto:gisa@gubkin.ru), Интернет: [wwwgisa.ru](http://wwwgisa.ru)



Центр "Геоматика"

Информационный бюллетень Декабрь 2002

## Гидрографические приборы и программное обеспечение

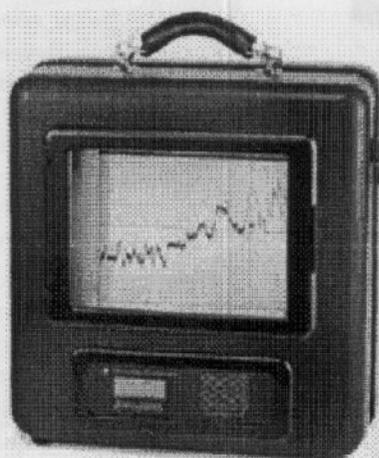


### Назначение

- Гидрографические съемки
- Дноуглубительные работы
- Прокладка и контроль трубопроводов
- Поисковые работы под водой

## Специальное предложение

Действительно до 31 декабря 2002 г.



Гидрографический  
эхолот

Bathy-500MF (США)

**Скидка 20%**

- Частота 200 кГц
- Точность 0,5%
- Мощность 600 Вт
- Встроенный регистратор
- Цифровая обработка сигнала
- Подключение к компьютеру

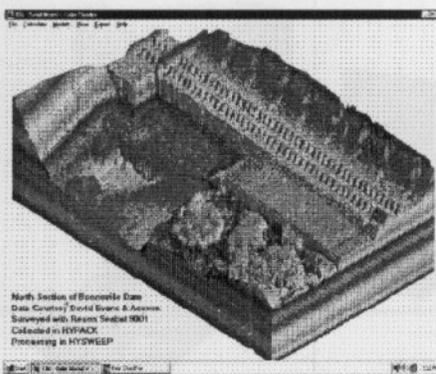


Портативный  
профилограф

StrataBox (США)

**Скидка 10%**

- Частота 10 кГц
- Разрешение 6 см
- Глубина от 2,5 до 150м
- Проникновение в грунт до 40 м в зависимости от состава грунта
- Подключение к компьютеру



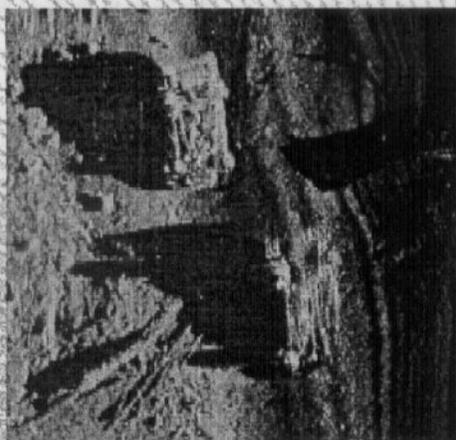
Гидрографический  
пакет программ

HYDRACK MAX 2.12

**Скидка 5%**

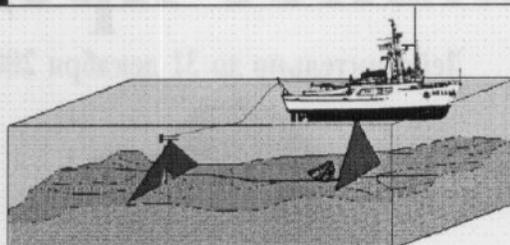
- Геодезия
- Планирование съемки
- Проведение съемки
- Редактирование
- Построение батиметрических карт
- Оценка объемов и профилей

Гидрографическая съемка многолучевым эхолотом позволяет производить 100-процентное покрытие дна и последующее детальное картирование рельефа. Многолучевой эхолот, в отличие от гидролокатора бокового обзора, измеряет дальности по каждому лучу, поставляя действительную трехмерную информацию для точной оценки объемов при дноуглубительных работах.

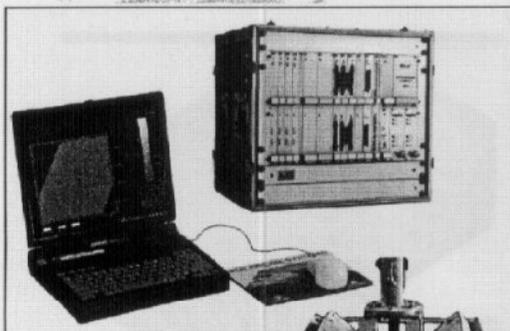


Изображение двух автомобилей на дне водоема, полученное в ультразвуке гидролокатором бокового обзора со сверхвысокой частотой, имеет качество, близкое телевизионному, причем не зависит от того, мутная вода или прозрачная.

Буксируемая антенна гидролокатора бокового обзора не испытывает воздействия качки. Антенна многолучевого эхолота устанавливается на судне, поэтому необходимо использование датчиков качки, крена и дифферента, а также гироскопа.



Многолучевой эхолот Seabeam 1185 предназначен для работы на небольших глубинах (до 300 м). Благодаря 153-градусному раскрытию веера из 126 лучей (1,5 градуса каждый) ширина полосы покрытия равна восьмикратной глубине при работе на глубинах менее 60 м. Поддерживает функцию гидролокатора бокового обзора в стандартной конфигурации.



Гидролокатор бокового обзора S-Max SM2 обеспечивает высокое разрешение благодаря узкой диаграмме направленности вплоть до 0,2 градуса на сверхвысокой частоте 760 кГц. Это позволяет получать подводные снимки в ультразвуке, близкие по качеству телевизионному. Может быть использован для поиска затонувших предметов.



В отличие от однолучевых эхолотов и профилографов, многолучевые эхолоты и гидролокаторы бокового обзора поставляют пространственную информацию и предоставляют возможность проводить съемку дна со 100-процентным покрытием, что требуется международным стандартом IHO SP44 в гаванях и портах, а также при инженерных работах.

Многолучевая система, кроме самого многолучевого эхолота, включает в себя гироскоп и датчик качки, крена и дифферента, а также вертикальной скорости звука. Интегрирующим компонентом многолучевой системы служит компьютер со специальным программным обеспечением.

Центр "Геоматика" предоставляет любые компоненты многолучевой системы, а также интегрированные системы, и проводит консультации по их установке, наладке и проведению съемок.

Центр "Геоматика" является дистрибьютором в России и СНГ продукции следующих фирм:

- Coastal Oceanographic (США) - гидрографическое программное обеспечение,
- Ocean Data Equipment Corporation (США) - однолучевые эхолоты и профилографы,
- Elac-Nautik (Германия) - однолучевые и многолучевые эхолоты,
- S-Max (Англия) - гидролокаторы бокового обзора.

## «ЗОЛОТАЯ МЕДАЛЬ SPI» У РОССИЙСКОГО ПРЕДПРИЯТИЯ «МЕТРОТОННЛЬГЕОДЕЗИЯ»



В декабре 2002 г. в Париже состоялся международный конкурс, проводимый французской государственной Ассоциацией содействия промышленности (SPI). Основанная декретом Наполеона Бонапарта в 1801 году Ассоциация в течение последующих двух веков способствовала модернизации множества предприятий и практическому использованию ярких, вошедших в мировую историю, научных открытий. Она получает постоянную и эффективную поддержку правительственных структур Франции, участвует в различных проектах, распространяет новейшую информацию о промышленных, экономических и социальных достижениях.

Имеющая двухвековую историю Ассоциация внесла весомый вклад в развитие мировой науки, техники и промышленного производства. Лауреаты международных конкурсов SPI – это предприятия и организации, добившиеся в промышленности и экономике значительных результатов и международного признания.

Впервые на конкурс Оргкомитетом была представлена производственная организация ОАО «Метротоннельгеодезия», специализирующаяся в области геодезическо-маркшейдерского обеспечения транспортного строительства и являющаяся по этим работам головной организацией Корпорации «Трансстрой». Предприятие «Метротоннельгеодезия» было выбрано на основе анализа ряда показателей, включающих в себя финансовую и производственную деятельность, научно-технический уровень и высокое качество выполняемых работ в строительной отрасли, участие в профессиональных выставках и конференциях, отзывы партнеров в странах СНГ.

По результатам международного конкурса организация ОАО «Метротоннельгеодезия» была удостоена высшей награды – «Золотой медали Ассоциации содействия промышленности» и диплома, а гене-

ральному директору предприятия Соколову И.Н. был вручен почетный нагрудный знак SPI, удостоверяющий его большой личный вклад в динамичное развитие предприятия, производственные достижения и творческий подход в области стратегического менеджмента. С 2002 г. победителям международного конкурса «Золотая медаль SPI» предоставляется право стать действительными членами Ассоциации содействия промышленности.

Торжественная церемония награждения лауреатов конкурса прошла 19 декабря прошлого года по традиции в Париже, в историческом зале «Люмьер» здания Ассоциации содействия промышленности на площади Сен Жермен де Прэ. В церемонии принимали участие представители дипломатических миссий, руководители ведущих французских и европейских фирм и предприятий, представители прессы. Награды лауреатам вручал президент SPI, кавалер ордена «Почетного Легиона» господин Бернар Муссон.

Эта международная награда является свидетельством эффективной экономической деятельности предприятия и высокого качества производимых геодезическо-маркшейдерских работ в метростроении и транспортном строительстве. Она убедительно подтверждает авторитет организации в области строительной индустрии как на внутреннем, так и на внешнем рынке.

Предприятие ОАО «Метротоннельгеодезия» имеет огромный опыт строительства метрополитенов, транспортных тоннелей, автомобильных и железных дорог, мостов и путепроводов, объектов промышленного и гражданского строительства. Созданное в 1932 г. в структуре Мосметростроя предприятие для обеспечения геодезическо-маркшейдерскими работами строительства первой очереди Московского метрополитена со временем стало крупной организацией всесоюзного значения. Специалисты предприятия непосредственно участвовали в строительстве и вводе в эксплуатацию в общей сложности 400 км линий метрополитенов в столице и других городах страны. В последнее время предприятие, по-прежнему, играет главную роль в геодезическо-маркшейдерском обеспечении строительства московского метрополитена, обеспечивает строительство и ввод в эксплуатацию станций Серпуховско-Тимирязевской линии, работает над реализацией новых проектов метро в столице.

В последнее десятилетие сфера деятельности организации значительно расширилась за счет сооружения уникальных объектов транспортного строительства: Московской кольцевой автомобильной дороги протяженностью 101 км; третьей внутригородской кольцевой автомагистрали протяженностью 54

км, включающей в себя каскад мостов, эстакад, автодорожных и железнодорожных тоннелей; третьего в мировой практике Лефортовского автодорожного тоннеля диаметром 14 м и протяженностью 3,2 км; первой в России московской монорельсовой транспортной магистрали протяженностью 4,7 км. Являясь в Корпорации "Трансстрой" головной организацией по производству геодезическо-маркшейдерских работ, ОАО "Метротоннельгеодезия" обеспечивает высокое качество всего комплекса операций на объектах транспортного строительства, осуществляет контроль за всеми процессами строительно-монтажных циклов, осуществляет входной контроль поступающих с заводов конструкций.

С помощью спутниковой системы GPS предприятием созданы высокоточные планово-высотные сети в Москве и Казани, позволяющие вести строительство любых по протяженности и сложности инженерных сооружений. Спутниковая геодезическая сеть СГС-1, получившая регистрацию Госгеонадзора РФ, включает в себя 47 пунктов, равномерно распределенных по территории Москвы. Эта сеть явилась основой для сооружения различных участков третьего транспортного кольца, обеспечивающей точную стыковку их в единую скоростную магистраль.

Генеральный директор ОАО «Метротоннельгеодезия» Соколов И.Н. до того, как возглавил предприятие в 1988 году, работал более десятка лет главным маркшейдером строительных управлений и всего Московского метрополитена. В области технической политики руководителем был принят курс на освоение самых прогрессивных технологий в области инженерной геодезии и маркшейдерского дела.

В результате многолетней работы предприятие имеет крупный приборный парк и вычислительный комплекс, включающие в себя современную измерительную аппаратуру, компьютерную технику и специализированное программное обеспечение. На предприятии трудятся около 150 высококвалифицированных специалистов, имеются лицензии федеральных органов на все виды работ по геодезическо-маркшейдерскому обеспечению наземного и подземного строительства.

В последние годы ведется интенсивное строительство крупных городских транспортных систем, включающих в себя тоннели, мосты и эстакады, дороги и коммуникации. Сведение в единое целое всех участков в полном соответствии с проектными параметрами – достаточно сложная задача. Как опытный специалист И.Н.Соколов неустанно доказывает на всех уровнях, что ее решение возможно лишь при условии использования единой опорной геодезической сети. Но главное, считает он, – обеспечение точности строительства должно осуществляться головной организацией, контролирующей все геодезические

работы на основе единой сети. Введение в практику единого генерального подряда на геодезическое обеспечение горнопроходческих и строительно-монтажных работ должно стать новой прогрессивной формой организации транспортного строительства.

Необходимой основой для решения проблем надежности и безопасности работ, по мнению руководителя, должна стать соответствующая современным условиям нормативная документация. Директор предприятия приложил немало усилий для создания и подготовки к выпуску новой «Инструкции по производству геодезических и маркшейдерских работ при строительстве метрополитенов и транспортных тоннелей». В ближайшее время организация совместно с ИПКОН РАН приступает к изданию этого чрезвычайно важного и необходимого документа.

Как специалист с огромным опытом в области геодезии и маркшейдерского дела он был избран вице-президентом Союза маркшейдеров России на первом учредительном съезде и активно работает на этом посту до сих пор.

Как руководителя крупного предприятия И.Н.Соколова всегда волнуют вопросы подготовки и квалификации геодезистов и маркшейдеров. Нынешние экономические условия не способствуют притоку выпускников ВУЗов на строительные предприятия. Организация является одним из немногих в Москве предприятий, которые приглашают на производственную практику студентов горных и геодезических учебных заведений. Предприятие организует для них несколько десятков рабочих мест на своих строительных участках и дает возможность будущим специалистам получить навыки практической работы на стройке. Многие из них по окончании учебы приходят на предприятие на постоянную работу.

Руководителю предприятия принадлежит и более долгосрочный проект о создании специализированного Центра повышения квалификации на базе, скажем, ОАО «Метротоннельгеодезия» с участием ведущих ВУЗов и других заинтересованных организаций. В этом Центре можно было бы организовать повышение квалификации профессиональных инженеров-маркшейдеров и стажировку в течение нескольких месяцев молодых специалистов – выпускников ВУЗов.

Находясь в современных условиях рыночной конкуренции, организация ОАО «Метротоннельгеодезия», считает ее руководитель, должна предлагать заказчику безупречное исполнение работы, гарантией чего могут быть только новейшие технологии в инженерной геодезии и маркшейдерском деле, современная измерительная техника, а также опыт и знания высококвалифицированных специалистов.

*В.А. Мазалецкий, начальник отдела развития производства  
АОТ «Метротоннельгеодезия»*

## В АОТ «МЕТРОТОННЕЛЬГЕОДЕЗИЯ»



**Нагрудный  
знак SPI**



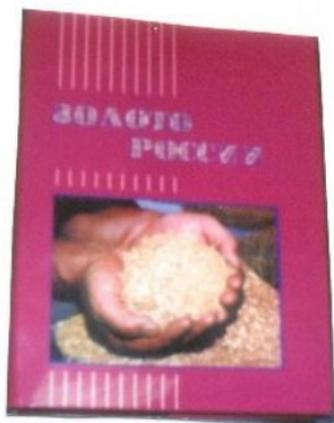
Президент Ассоциации содействия промышленности **Бернар Муссон** и генеральный директор ОАО «Метротоннельгеодезия» - **Игорь Н.Соколов** (Справа).



**Золотая медаль  
SPI**

## ВЫШЕЛ ИЗ ПЕЧАТИ ШИКАРНЫЙ ФОЛИАНТ «ЗОЛОТО РОССИИ»

Вниманию читателей представлена оригинальная книга "Золото России", в которой обобщены и популярно в художественно-литературном стиле изложены основные этапы интереснейшей, но малоизвестной обществу истории становления, строительства, развития и современного состояния отечественного золотопромышленного производства, а также представлены воспоминания ветеранов, руководителей и работников о приисковом бытии и жизнедеятельности этой государственно важной, ранее закрытой отрасли России.



Всесторонне рассмотрены сведения, касающиеся золота – развития горно-металлургического дела, геологических знаний и многолетнего производственного опыта хозяйственного освоения залежей золотоносных руд и россыпей, размещенных на обширных пространствах России.

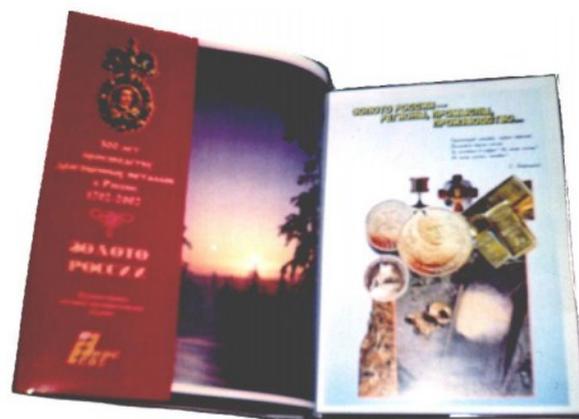
В книге большое внимание уделено всестороннему освещению сведений, касающихся открытия и разработки залежей драгоценных металлов и заслуг в этом деле российских "служивых людей", первопроходцев-поисковиков, исследователей, специалистов производства – мастеровых, горных инженеров, маркшейдеров, геологов и ученых, внесших неоценимый вклад в укрепление экономического могущества Российской Державы.

Редакционная коллегия под руководством главного редактора В.Рудакова обобщила и впервые представила широкому кругу читателей в доступном, сконцентрированном виде наиболее полный комплекс сведений, касающихся золота, его добычи из недр, включая историю открытия и хозяйственного освоения основных промысловых регионов, последующей переработки на аффинажных заводах и производства изделий бытового и производственно-технического назначения с тем, чтобы привлечь внимание и укрепить уважительно-патриотическое отношение общественности к этой сложной, трудоемкой и государственно важной отрасли отечественной промышленности.

Книга экспонировалась на V Международной выставке «Золото 2003».

Инициатор подготовки и издания книги – «Союз золотопромышленников России» (президент СЗПР-В.Н.Брайко). Ведущий и технический редактор книги – д.т.н., профессор МГГРУ – В.Г.Лешков. Объем – 720 п.л.

За информацией о приобретении книги обращаться в «Союз золотопромышленников России» – 113152, Москва, ул. Новый Арбат, 11. офис 18. Тел.291-78-38.



## ПРОШЛА ЕЖЕГОДНАЯ ПЯТАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА И КОНФЕРЕНЦИЯ "ЗОЛОТО'2003. ОТ МЕСТОРОЖДЕНИЯ ДО ЮВЕЛИРНОГО ИЗДЕЛИЯ"

в Москве, во Всероссийском Выставочном Центре 4 – 7 февраля 2003 г.



**Организаторы** – Министерство природных ресурсов Российской Федерации; Союз золотопромышленников; Российско-американское предприятие "АМСКОРТ Интернэшнл"; Союз старателей России.

Информационный спонсор: журнал "Минеральные ресурсы России. Экономика и управление"

*Союз золотопромышленников России*

## КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ГЕОМЕХАНИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Разнообразие механических свойств и поведения массивов горных пород является следствием слоистости, анизотропии, упрочнения, структурной неоднородности геоматериалов. Учет всех механических свойств горных пород и условий работы с ними в единой теории практически невозможен и вряд ли целесообразен. Важным является другое: для каждого конкретного вида породы и определенных условий работы с ней *необходимо подобрать и обосновать модель механики сплошной или дискретной среды*, учитывающую основные механические факторы, которые определяют данное состояние породы. При этом с точки зрения практического использования такая модель должна допускать достаточно простые и эффективные математические методы расчета.

Наряду с задачей определения модели сплошной среды, возникает и не менее важная *задача определения расчетной схемы модели работы собственно породного массива*.

Задачи исследования напряженно-деформированного состояния (НДС) массива, равновесное состояние которого нарушено системой подземных сооружений, представляют собой один из наиболее сложных типов задач прикладной механики (а именно геомеханики). *Определяющим моментом является вопрос выбора геомеханической схемы развития деформационных процессов в окрестности выработанного пространства и построение граничной модельной задачи для наиболее адекватного описания процессов, имеющих место в нарушенном массиве. Основная сложность при этом состоит в неоднозначности развития геомеханических процессов в породной толще* (по различным "механическим схемам"), что определяется множеством влияющих факторов, например, геологией пород (строением и свойствами) вокруг выработанного пространства, топологией собственно рассматриваемого выработанного пространства и обрабатываемого в окрестности данного, технологией ведения горных работ, временным показателем и др.

Поэтому, *для наиболее полного анализа геомеханического поведения массива в окрестности выработанного пространства желательна построение нескольких расчетных геомеханических моделей*, описывающих различные возможные схемы развития деформационных процессов и различные этапы этих процессов во времени и пространстве [1].

Выбор модели сплошной среды и расчетной схемы, основывающийся на экспериментальных данных, существенно зависит от искусства исследователя. Выбирая модель и расчетную схему при решении конкретной технической задачи, нужно четко представлять себе те упрощения, которые вносятся этой схематизацией в реальный геомеханический процесс. Это дает возможность в дальнейшем дать правильный качественный анализ реального процесса, а там, где это представляется возможным, получить и количественные оценки.

Методы для определения НДС областей массивов горных пород с системой подземных выработок

можно условно сгруппировать в несколько групп.

*Первую группу* составляют подходы, основанные на использовании сугубо аналитических методов для решения модельных пространственных задач механики сплошных сред (МСС), а чаще всего механики деформируемого твердого тела (МДТТ), к которым в результате упрощений сводится первоначальная задача. К сожалению, все модельные задачи, к которым сводится исходная задача, включают в себя достаточно много упрощений и схематизаций при достаточно сложных и громоздких вычислениях, что позволяет говорить лишь о качественном описании процессов в породной толще.

*Вторая группа* включает в себя методы компьютерного моделирования задач и в частности механики горных пород и массивов. Подходы, составляющие данную группу, ориентированы главным образом на использование различных вариантов методов конечных элементов (МКЭ) или методов граничных интегральных уравнений (МГИУ).

Перспективным и весьма эффективным является подход, который составляют методы, образующие *группу экспериментально-аналитических или экспериментально-численных методов*.

**Современные методы компьютерного анализа механических процессов.** *Компьютерная механика* является относительно молодой дисциплиной. Так, **метод конечных элементов** (МКЭ) начал развиваться в 60-х годах. Исследователи еще на стадии развития компьютерной техники и технологий поняли, что компьютеры должны дать новый мощный импульс развития научных технологий и инженерии. Поэтому практически одновременно с появлением компьютеров начался процесс разработки и внедрения компьютерных специальных технологий для проведения сложных трудоемких работ, связанных с исследованиями разнообразных механических процессов и явлений, изучением механических систем и решением многочисленных задач прикладной механики. При этом, как поняли разработчики, одним из наиболее важных условий является требование, чтобы компьютеры использовались не только как калькуляторы. Необходимо было создать новые методы, использующие все преимущества нового инструментария – компьютерных технологий. Кроме того, благодаря своему главному качеству – обеспечению выполнения математических операций с огромным быстродействием – создавались возможности использования более адекватных математических моделей.

Механика в широком смысле представляет собой дисциплину, которая имеет отношение к фундаментальным исследованиям разнообразных явлений природы. В то же время компьютерные технологии и методы – это численные технологии, используемые для решения уравнений или проведения компьютерного моделирования. Математические модели для моделирования явлений природы изучались веками, но до появления современных компьютерных методов и собственно компьютеров использование реалистичных математических моделей практически не

было возможным в научных исследованиях. Сегодня математические модели, используемые для изучения разнообразных механических процессов и явлений, принимают во внимание по крайней мере большинство всех характерных черт механической среды (процесса). Последнее стало возможным именно благодаря использованию компьютерных методов.

Итак, **компьютерную механику можно определить как дисциплину, имеющую отношение к приложению компьютерных методов и технологий в численном моделировании физических явлений.** В последнее время эта дисциплина проявила себя как важная область общей механики в образовании и выполнении разнообразных НИР во всем мире.

В последние годы благодаря бурному развитию компьютерной механики создаются и новые методы решения задач геомеханики.

Поскольку в механике точных аналитических решений по сравнению с огромным многообразием задач получено лишь ограниченное число, то естественно, что для их решения широко применяются численные методы. Среди последних такие, как метод конечных элементов (МКЭ), метод граничных элементов (МГЭ), метод конечных разностей (МКР), метод конечных объемов (МКО), градиентный метод, смешанные методы и многие другие.

Главное преимущество численных методов заключается в том, что они являются "весьма гибкими" по отношению к вариациям исходной силовой и геометрической информации и позволяют быстро выполнить анализ воздействия разнообразных определяющих переменных (геометрических, нагружения, особенностей структуры и свойств) на состояние механической системы.

К основным недостаткам численных методов следует отнести то обстоятельство, что они требуют наличия трудно получаемой и/или спорной информации (например, о свойствах материала, критериях разрушения, механике поведения деформируемой среды после разрушения и др.).

В последние годы особое внимание уделяется развитию так называемых "смешанных" компьютерных технологий, основанных на использовании одновременно нескольких методов (наиболее часто МКЭ, МГИУ, МКО). Такой подход начинает доминировать при создании коммерческих прикладных пакетов. Главное преимущество таких технологий заключается в том, что они позволяют использовать "наиболее сильные стороны" каждого метода. Например, МКЭ использует конечные элементы для дискретизации области исследования. Поэтому процедуры формирования функций формы выполнения локального и глобального интегрирования являются достаточно легкими. Однако необходимая точность результатов вычислений при использовании МКЭ может быть обеспечена при условиях, что конечно-элементная сетка не является значительным образом искривленной, и "хорошая" форма элементов сохраняется при компьютерных вычислениях. Для случаев, когда рассматриваемая область испытывает большие деформации, и в ней имеют место разрывы сплошности, или в результате процессов разрушения образуются трещины, то выполнение приведенных требований не

может быть гарантировано.

Смешанные технологии позволяют эффективно использовать не упорядоченные сетки, а "рассеянные" узлы для дискретизации рассматриваемой области.

*Основные преимущества смешанных методов, основанных на МКЭ, состоят, например, в следующем:*

- значительное упрощение процедуры дискретизации области вследствие использования дискретных ("рассеянных") узлов;
- аппроксимация полей переменных функциями более высокого порядка;
- проблемы, связанные собственно с сеточной аппроксимацией, такие как искривление ячеек сети, не являются актуальными;
- процедуры адаптации к различным классам или типам задач не являются столь "изошренными" и выполняются более легко и быстро и др.

**Идеология применения компьютерных пакетов.** Современные компьютерные пакеты, предназначенные для решения различных классов задач механики, являются на сегодняшний день универсальным инструментом для ученого-исследователя.

Развитие вычислительной техники и компьютерных технологий привело к тому, что реализуемые численные методы собраны (скомпонованы) в специальные пакеты, предназначенные для решения определенных классов задач механики. Каждый пакет можно установить на персональном компьютере или рабочей станции, что ведет к отсутствию необходимости в обслуживающем персонале и больших коллективах специалистов, задействованных над проектом.

Взаимодействие исследователя-пользователя с пакетом осуществляется по следующей схеме. Пользователь загружает пакет, подготавливает в нем входную информацию, затем "передает ее на выполнение пакету" и получает результаты решения. Работа с процедурами существенно упрощена: подготовка исходной информации выполняется непосредственно на экране компьютера в интерактивном графическом режиме; имеются развитые библиотеки конечных элементов; быстро и эффективно задаются физико-механические свойства материалов; генерация сеток для реализации численных методов производится автоматически; физические соотношения, описывающие поведение среды, выбираются пользователем из большого набора реализуемых в пакете уравнений состояния и поведения среды (решение в рамках теории (вязко)упругости, (вязко)пластичности и т. п., статические задачи или динамические и т. д.); имеется широкий выбор инструментария для визуализации, отображения и анализа результатов расчетов (выбор вида и типа отображений напряжений, деформаций, усилий и т.п.).

Следует подчеркнуть, что использование пакетов ни в коей мере не умаляет достоинств фундаментальных аналитических решений, так как они являются математическим базисом алгоритмов, лежащих в основе построения пакетов. Различные готовые аналитические решения и математические подходы решения систем разрешающих уравнений задач меха-

ники закладываются разработчиками в основу пакетов (эти процедуры можно сравнить с использованием справочников готовых решений разнообразных интегралов).

Иллюзия незначительной сложности и даже простоты решения задачи механики с помощью универсальных и специализированных пакетов является обманчивой. От пользователя требуется хорошая подготовка в области механики, наличие фундаментальных знаний как общих основ механики, так и ее многочисленных специальных разделов и приложений. Так, пользователю необходимо отличное понимание сути задачи; умение из так называемых “кубиков” готовых наборов решений, численных алгоритмов, библиотек элементов, нагрузок, видов взаимодействия элементов конструкций и т. д. выбрать подходящие и скомпоновать в корректно сформулированную математическую и механически верную модель; исследовать правильность вычислительных процедур на контрольных промежуточных шагах и интерпретировать полученные результаты. Необходимо отличное понимание сути задачи, не говоря уже о базовой подготовке в области математики, механики, физики.

**Особенности компьютерного моделирования геомеханических процессов.** Особенности математического моделирования геомеханических процессов общего характера изложены в многочисленных источниках. Здесь укажем на *некоторые особенности при составлении компьютерных численных моделей решения исходных задач геомеханики.*

Следует отметить, что геомеханическая модель реальной исходной задачи и расчетная модельная схема – это не одно и то же. *Геомеханическая модель* – это главным образом выбор физических соотношений, описывающих поведение породного массива, определение существенных и несущественных структурных особенностей породной толщи, определение характерных размеров исследуемого процесса и т. п. *Расчетная модельная схема* строится в соответствии с геомеханической моделью и представляет собой в общем случае механико-математическое описание исходной задачи, предназначенное для решения известными методами.

*Выбор метода решения задачи определяется не только принятой геомеханической моделью, но в значительной степени зависит и от конечной цели решения задачи.*

Так, например, при рассмотрении задачи об устойчивости одиночной подземной незакрепленной выработки выбор метода решения существенно зависит от того, что является содержанием и целью исследований. Если считать, что выработка устойчива до момента появления в ней видимых трещин или достижения компонентами тензора напряжений своих предельных значений, то целесообразным является при решении задачи использовать методы линейной или нелинейной теории упругости, вязкоупругости или вязкоупругопластичности и т. п. (последнее как раз и определяется принятой геомеханической моделью). Если же главной целью является исследование процессов разрушения пород в окрестности выработки и оценка прочности выработок, то в этом случае целесообразно воспользоваться методами механики разрушения, рассмотреть, например, теории распро-

странения трещин, теории предельного равновесия и др.

Кроме того, *выбор геомеханической модели, а, следовательно, и метода решения задачи, в значительной мере определяется и исходным напряженным состоянием массива.* Последнее обстоятельство определяется тем, что одни и те же породы в условиях различного напряженного состояния могут обнаруживать свойства упругих, пластических или хрупких тел.

Заключительным этапом постановки задачи является выбор и обоснование расчетной схемы с указанием начальных и граничных условий. Выбор пространственных протяженностей расчетной области и определение граничных условий является важным моментом при моделировании геомеханических процессов, так как механические процессы в породном массиве, обусловленные проведением в нем горных выработок, активно реализуются только в некоторой ограниченной области массива в окрестности выработок. *Поэтому при построении расчетной схемы обычно рассматривается не весь массив, а некоторая его область, внешние границы которой выбраны таким образом, что исследуемые механические процессы в их окрестности практически затухают, а горные породы находятся в условиях начального напряженного состояния.*

При построении компьютерных моделей для исследования геомеханических процессов и явлений *следует различать “прямую” постановку задач (или “глобальную”) и постановку задач в дополнительных напряжениях (“локальную”).*

В случае прямой постановки рассматривается “бесконечная” (в математическом понятии) часть породного массива, содержащая исследуемую часть массива, включая выработанное пространство. Граничные условия формулируются в целом для массива горных пород большой протяженности с учетом массовых сил, распределенных по всему объему.

При решении задачи в дополнительных напряжениях расчетная область может иметь конечные размеры (в математическом понятии) и при задании граничных условий учитывается исходное напряженное состояние массива, которое сформировалось до момента проведения интересующей нас выработки (полости, подземного сооружения и т. д.). Таким образом, в данном случае все изменения рассматриваются как результат нагружения расчетной области по поверхностям вновь образуемых выработок (элементов выработки).

Итак, исходное напряженно-деформированное состояние (НДС) при решении геомеханических задач в прямой постановке учитывается граничными условиями на внешних границах области, которые удалены на значительные расстояния от исследуемой области массива горных пород. При решении задач в дополнительных напряжениях исходное напряженное состояние (при использовании расчетных схем МКЭ) может быть учтено, например, путем введения в узловые силы вклада, обусловленного начальными напряжениями или начальными деформациями в элементе:

$$\int V^T \sigma_{ij}^0 dV, \quad \int V^T D \varepsilon_{ij}^0 dV.$$

*Замечание.* Если система начальных напряже-

ний является самоуравновешенной, то суммарный вклад элементов, содержащих определенный узел, вследствие начальных напряжений равен нулю. Силовой баланс будет нарушен на граничных поверхностях выработок (полостей).

Прямая постановка задач в большинстве своем используется при решении задач поверхностной геомеханики и при изучении НДС больших областей массивов горных пород.

В локальной постановке решаются задачи механики горных пород и массивов при исследовании НДС в окрестности подземных сооружений конечных размеров.

Применение численных методов механики сплошных сред к краевым задачам геомеханики требует, чтобы сеточная область была близка к действительной. Этого легче добиться, используя разбиение ее на треугольные ячейки, хотя с точки зрения схожести прямоугольная сетка является наилучшей. Кроме того, это позволяет в случае необходимости более гибко менять размер ячейки и лучше описывать криволинейные границы. За шаг сетки, согласно критерию Р. Куранта, может быть взята величина, обратная наибольшему относительному градиенту изменения искомой функции в направлении, определяемом направлением прямой, соединяющей соответствующие узлы сетки. Области с повышенным градиентом в массиве указать обычно не сложно, например, после первого расчета.

Укажем на одну особенность численных расчетов. Если при вычислениях используются только значения функций в заданных точках контура, то почти половина вычислительных операций производится впустую и, кроме того, при расчетах в окрестности точек с большой кривизной контура границы и точек с резким изменением краевого условия возникают значительные погрешности. Этого можно избежать, если вычислять не дискретные значения искомой функции в заданных точках границы, а функцию, аппроксимирующую решение, т.е. в процессе вычисления использовать дополнительные точки границы и значения функций в них, полученные экстраполяцией значений в базовых точках. Причем такую экстраполяцию достаточно производить на участках границы вблизи сингулярных точек. Использование традиционного метода сеток для решения задач геомеханики вызывает определенные затруднения. Так, например, методом сеток не могут решаться задачи для слоистых сред: сложным является формирование дополнительных уравнений для условий сопряжения. Последние «портят» получаемую систему уравнений, матрица которой без них имела бы ленточный (диагональный) вид и др. Формирование матрицы системы при указанном методе довольно сложно алгоритмизировать и запрограммировать для ЭВМ. Кроме того, возникают трудности при аппроксимации граничных условий, содержащих производные от искомого решения.

**Особенности моделирования задач поверхностной и подземной геомеханики.** Моделирование геомеханического состояния и поведения массива на больших глубинах имеет существенное отличие от изучения поведения массива на малых глубинах и на земной поверхности.

*Замечание.* Понятие «большие глубины» определяется уровнем действующих напряжений в массиве: напряжения в породной толще превышают определенный предел прочности породного массива (породных обнажений).

Известно, что при переходе на большие глубины, помимо прочности массива на сжатие, растяжение, изгиб, упругих свойств массива необходимо учитывать также сцепление и трение. Последнее обстоятельство связано с тем, что, как следует из паспорта прочности, при увеличении нагрузок возрастает влияние трения и уменьшается влияние сцепления при сдвигении горных пород.

*Замечание.* Формально такая зависимость может определяться соотношением  $\tau_n = C\sigma_n + tg\varphi$ , где  $\sigma_n$  и  $\tau_n$  – соответственно нормальное и касательное напряжения на площадке с нормалью  $n$ ;  $C$  – сцепление горных пород;  $tg\varphi$  – коэффициент внутреннего трения пород.

Степень влияния сцепления горных пород  $C$  оценивается безразмерным параметром  $C/\gamma H$  (т.е. сцепление сравнивается с напряженным состоянием нетронутого массива).

Тогда область сравнительно небольших нагрузок определяется соотношением  $C/\gamma H > 1$ , а больших, соответственно условием  $C/\gamma H < 1$ .

**В пределах первой области** (соответствует небольшим глубинам разработки, либо прочным породам массива) можно применять представление о малых деформациях массива при расчетах крепи (т.е. влияние трения (движения) пренебрежимо мало). В этом случае оценка прочности связывается с величиной сцепления. *Построение расчетных схем и моделей для таких ситуаций удобно выполнять на основе подходов механики сплошных сред для моделей с учетом малых необратимых деформаций.*

**В пределах же второй области** (области больших нагрузок, либо сравнительно непрочных областей массива) использование таких моделей является некорректным. В этих случаях прочность массива определяется трением пород, т.е. блочной структурой массива и взаимным перемещением блоков с трением по поверхностям скольжения.

*Замечание.* Такие перемещения наблюдаются, например, при больших смещениях горных пород в окрестности выработок, вблизи обнаженных поверхностей, за счет податливости крепи или ее передвижки.

Имеет место и **переходная область**, в которой необходимо учитывать и трение, и сцепление. В таких областях при малых перемещениях проявляется деформационная способность до исчерпания сцепления, а при развитых перемещениях дополнительная прочность определяется трением по возникающим поверхностям скольжения.

Помимо данного факта при изучении геомеханических процессов на земной поверхности и в приповерхностных областях от воздействия подземных горных работ необходимо учитывать и такой фактор, как наличие областей с резко отличающимся характером поведения и состоянием массивов горных пород. Данное обстоятельство

весьма усложняет построение единой схемы для изучения геомеханических процессов на земной поверхности от воздействия горных работ в глубине массива. Численные расчетные схемы в этом случае лучше всего строить на основе экспериментально-аналитического подхода для приведенной эффективной среды.

*В окрестности подземных горных выработок возникают различные зоны ослабления, что обусловлено наличием площадок скольжения и различием в развитии деформационных процессов по данным площадкам в зависимости от напряженного состояния массива, т.е. на плоскостях скольжения могут одновременно быть в наличии участки как явно выраженного скольжения, так и сцепления. Данное обстоятельство имеет важное значение для расчета нагрузок со стороны массива на выработанное пространство.*

Опорное давление создается весом вышележащей над выработанным пространством толщи пород, заключенной в зоне разрушения (своде разрушения) над выработанным пространством. Геометрические размеры зоны разрушения определяются многими факторами (одними из определяющих являются размеры выработанного пространства). Так как в зоне разрушения имеют место процессы расслоения пород, разрыва сплошности породной толщи, то критерий для определения размеров зоны разрушения эффективно строить на основе максимальных деформаций (деформаций растяжения, сдвига), или максимальной плотности энергии формоизменения (учет приведенных растягивающих напряжений).

Укажем на особенность моделирования геомеханических процессов в окрестности выработки, расположенной в слоистом массиве горных пород. В этом случае необходимо учитывать *эффекты первичного и вторичного расслоения* [2]. Для первичного расслоения толщ пород можно рассматривать как сплошную среду (за исключением особых геологических участков), а для расчета допустимо использование результатов, полученных методами МСС. При этом нужно знать о расположении слабых контактов в рассматриваемой толще с указанием их типов и показателей прочности – коэффициентов сцепления ( $C$ ), коэффициентов (или углов) трения ( $\rho$ ) пределов прочности на отрыв.

*Первая стадия* процесса разрушения сопровождается достижением предельных состояний на слабых контактах между слоями, в результате чего сплошность среды нарушается и она переходит в среду, представленную пачкой слоев-плит, не связанных между собой. Нарушение сплошности на контактах слоев проверяется по тангенциальным напряжениям условием предельного состояния вида  $\tau_n > C + \sigma_n \operatorname{tg} \rho$ , где  $\sigma_n$ ,  $\tau_n$  – нормальные и касательные напряжения на контакте слоев;  $C$  и  $\operatorname{tg} \rho$  – соответственно сцепление и коэффициент внутреннего трения на этом же контакте.

*Вторая стадия* разрушения характеризуется наступлением предельных состояний внутри отдельных слоев, причем для определения устойчивости пород над выработкой наибольший интерес представляют нижние слои, слагающие непосредственную кровлю выработки. Следовательно, вторым этапом решения задачи является расчет напряжений и де-

формаций в нижних слоях кровли.

Дальнейшее разрушение возможно в четырех видах: вторичное расслоение, изгиб, срез и скол. Слои непосредственной кровли рассчитываются на все четыре вида деформаций с учетом пригрузки его соседними слоями. За внешнюю пригрузку рассчитываемого слоя принимается эпюра нормальных напряжений, сохранившаяся после окончания процессов деформации данного слоя до расслоения совместно с другими слоями, и отдельно от них (только под действием собственного веса) после расслоения.

Таким образом, *на втором этапе решения задачи необходимо проверять расчетными методами все возможные варианты наступления предельных состояний в нижнем слое или в нескольких нижних слоях, слагающих непосредственную кровлю.*

Следовательно, на данном этапе состояние непосредственной кровли горной выработки можно изучать по расчетной схеме кровли как отдельной части окружающего выработку породного массива при соблюдении силовых и/или кинематических граничных условий на контакте с другими частями массива – целиками, вышележащими пластами и т.д. Отличные от непосредственной кровли части массива в окрестности очистной выработки можно условно заменить их силовым и/или кинематическим воздействием на непосредственную кровлю.

Несколько слов по поводу эффективной приведенной среды. На современном этапе комплексное изучение геомеханических процессов в большинстве своем выполняется в рамках упругого решения. Это обосновывается рядом причин. Например, при исследовании НДС в окрестности забоя очистных выработок, наиболее важным является тот факт, что нагрузки на призабойную зону со стороны вмещающих пород проявляются практически только за счет их упругого восстановления, так как малая площадь обнажения и недостаточное время еще не создают условий для развития процессов сдвижения лежащей над отрабатываемым пластом толщи пород. Кроме того, для большинства пластов свойства полезного ископаемого и вмещающих пород отличаются незначительно. В связи с этим, применение упругого решения не вносит существенных искажений в реальную картину геомеханического состояния и не влияет на точность расчетов в определении качественных закономерностей поведения пород в районе очистного забоя и его сопряжений с выемочными штреками. Кроме того, переход на более сложные модели деформирования горных пород очень сильно усложняет задачу и может сделать ее практически неразрешимой на современном этапе.

**Особенности моделирования областей массива при наличии геологических нарушений.** Численное моделирование геологических нарушений существенным образом определяется тем, как с точки зрения механики рассматривается геологическое нарушение: трещиной или телом конечных размеров.

Напомним, что при рассмотрении геологического нарушения как трещины следует различать **трещины контакта** (joints) и **трещины разрушения** (cracks) [3].

*Трещины первого типа (трещины контакта)* представляют собой трещины, размеры которых со-

измеримы с размерами области исследования, и которые пересекают исследуемую область породной толщи полностью (сквозные трещины). Такие трещины не могут изменять своей длины.

Если же в рассматриваемой области породного массива трещины имеют один или оба конца, то в результате деформационных процессов в данной области массива такие трещины могут изменять свою длину. Такие трещины и представляют собой *трещины разрушения (трещины второго типа)*.

В расчетных схемах для определения НДС породного массива с учетом наличия трещин при использовании метода конечных элементов удобно *трещины контакта заменять контакт-элементами* с эквивалентными характеристиками на сдвиг, сжатие и предельное равновесие.

*Замечание.* “Классические” применяемые в МКЭ контакт-элементы требуют введения в расчетную численную схему деформационных и прочностных свойств контакта, характеризующихся зависимостями относительного нормального смещения берегов трещины от нормальной составляющей вектора поверхностного усилия и относительного касательного сдвига берегов трещины от касательной составляющей вектора поверхностного усилия при различных нормальных давлениях.

Трещины разрушения в массиве горных пород обычно представляются разрезами постоянной длины. В зависимости от исходного напряженного состояния поверхности разрезов могут быть сомкнуты или разомкнуты. Критическое равновесное состояние такого массива определяется выполнением условия роста наиболее опасной трещины или условием роста цепочки взаимодействующих трещин. Условие роста трещин может быть выписано в соответствии с различными критериями. Широкое распространение получили критерии, в которых условие роста трещин записывается через коэффициент интенсивности напряжений возле кончика трещины.

В соответствии с выделением в массиве трещин контакта и трещин разрушения, при моделировании области массива с учетом наличия трещин можно рассмотреть несколько классов построения модельных схем. Если в исследуемой области породного массива имеются только трещины разрушения, то *такую область можно рассматривать как одно деформируемое тело*. Если же в исследуемой области массива наряду с трещинами разрушения присутствует небольшое число трещин контакта, то *такую область необходимо рассматривать как совокупность нескольких деформируемых тел (блоков)*. Рекомендуется отдельно каждую трещину контакта учитывать, если характерный размер структурного блока  $\ell$  и характерный размер решаемой задачи  $L$  находятся в соотношении  $10\ell > L$ . Если же область массива расчленена большим количеством трещин контакта, то *такая область массива называется совокупностью многих деформируемых тел (блоков)*.

В соответствии с вышесказанным, при состав-

лении расчетных схем и моделировании исследуемой области массива необходимо вначале определить, к какому типу относится рассматриваемая часть массива (для этого используются данные инженерно-геологических и/или геофизических исследований).

Если рассматриваемую область можно охарактеризовать как массив одного тела, то для определения НДС в массиве необходимо рассмотреть задачу с математической трещиной (разрезом). В случае, когда количество трещин разрушения в теле достаточно много, они довольно хаотично ориентированы и имеют малые размеры по отношению к характерным размерам области, то их влияние можно учесть интегрально.

Для “массива нескольких тел” при определении НДС трещины контакта можно моделировать как контакт-элементы или рассматривать массив как неоднородную сплошную среду. При этом предельные условия равновесия в областях трещин контакта определяются как условия Кулона.

Массив “многих тел” при слабых и умеренных нагрузках можно рассматривать как упругое сплошное однородное тело, вводя эффективные модули деформирования. При значительных нагрузках, когда такие механические процессы, как проскальзывание структурных блоков и их повороты, становятся значимыми, то массив в зависимости от характера задачи можно рассматривать на основе моделей упруго-пластического тела или сыпучей среды. В этом случае можно вводить в рассмотрение коэффициенты структурного ослабления (например, как отношение сцепления в массиве к сцеплению в образце).

При предельном переходе к нулевой толщине геологического нарушения, свойства контакта сводятся к трем возможностям поведения в условиях изменения исходного напряженного состояния массива при создании выработок: *жесткое сцепление берегов трещины* (что обеспечивает непрерывность вектора дополнительных смещений в массиве на контакте); *раскрытие трещины* (это соответствует тому, что вектор поверхностных усилий в массиве на контакте равен нулю); *сдвиг берегов трещины* (в этом случае касательная и нормальная составляющая вектора поверхностного усилия связаны критерием прочности Кулона на сдвиг, а нормальная составляющая вектора перемещений неразрывна на контакте).

### Литература

1. Журавков М.А. *Математическое моделирование деформационных процессов в твердых деформируемых средах (на примере задач механики горных пород и массивов)*. Мн.: БГУ, 2002. 456 с.
2. Журавков М.А., Мартыненко М.Д. *Теоретические основы механики блочно-слоистых массивов соляных пород*. Мн.: Университетское, 1995. 256 с.
3. Журавков М.А., Стагурова О.В., Ковалева М.А. *Геомеханический мониторинг горных массивов*. Мн.: Юникап, 2002. 252 с.

М.А. Журавков, д-р физ.-мат. наук, проф., зав. кафедрой теоретической и прикладной механики Белгосуниверситета, академик Академии горных наук России; Абу-Изрейк Амджад, канд. физ.-мат наук, ассистент-проф. Аль-Зайтонахского Иорданского Университета (Амман, Иордания)

## **НЕКОТОРЫЕ ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ РАСЧЕТА СДВИЖЕНИЙ И ДЕФОРМАЦИЙ МАССИВОВ ГОРНЫХ ПОРОД ПРИ ПРОХОДКЕ ТОННЕЛЕОБРАЗНЫХ ВЫРАБОТОК**

Проходка капитальных выработок, предназначенных для продолжительной эксплуатации (например, тоннелей метрополитенов), сопровождающаяся возведением временной поддерживающей и мощной постоянной крепи, как правило, не приводит к динамическим проявлениям горного давления: породы вблизи и позади забоя (в зоне закрепленной выработки) деформируются плавно. Массив горных пород подверженный влиянию проходки в большинстве случаев можно рассматривать как среду - сплошную. Изменение напряженно-деформированного состояния (НДС) массива, окружающего сооружаемую выработку, и связанное с ним поле смещений, оказывает зачастую весьма существенное влияние на массив, проявление которого достигает земной поверхности в виде сдвижений.

В методологии расчетов сдвижений можно условно выделить три основных направления исследований:

- теоретическое;
- эмпирическое;
- экспериментальное.

Ни одно из направлений в отдельности, как представляется, не может обеспечить задачу разработки достоверного геомеханического прогноза. Комплексное решение проблемы предрасчета сдвижений и деформаций очевидно связано с синтезом методов указанных направлений.

Как известно, в науке о сдвигении горных пород предпочтение традиционно отдается эмпирическим и экспериментальным методам. В данной работе мы остановимся на проблемах первого из направлений, и постараемся раскрыть те принципы, на основе которых возможно теоретическое описание упомянутых выше процессов. Ключевую роль в теоретическом представлении сдвижений мы отдаем методам механики сплошной среды (МСС), развитый аппарат которой позволяет математически строго описать большинство типовых горнотехнических ситуаций. Основным объектом исследований здесь, несомненно, является массив горных пород, для изучения поведения которого, необходимо задействовать методологию всех трех разделов МСС:

- ◆ Теории упругости
- ◆ Теории пластичности
- ◆ Теории ползучести

Сразу оговоримся, что далее речь пойдет о статических задачах, в расчетных схемах которых среда (массив) с полостью не переходит в запредельное состояние, а работа крепи, если таковая участвует в

расчете, рассматривается лишь в аспекте влияния ее на массив.

### *Плоские задачи*

В рамках математической теории упругости (МТУ) задача о проходке выработки может быть сведена к расчетной схеме в виде бесконечной невесомой плоскости ослабленной круговым отверстием, контур которого свободен от внешних нагрузок. Это наиболее простая, ставшая уже классической, постановка задачи, как видно ограничена рассмотрением лишь двух измерений. Подавляющее большинство решений в МТУ получены в рамках плоских постановок. Имеющиеся точные решения пространственных задач в основном рассматривают случай аппроксимирующий сооружение вертикальной выработки типа ствола (см. ниже). Сведение, в реальности, пространственной задачи к плоской производится посредством использования одной из двух основных гипотез: плоского напряженного состояния (напряжения в направлении нормальном к плоскости расчета полагаются равными нулю) или плоской деформации (деформации в направлении нормальном к плоскости расчета полагаются равными нулю). Рассматривая аналитические задачи в рамках указанной выше проблематики, из двух указанных видов плоских задач для нас представляет интерес случай плоской деформации. Использование подобной постановки подразумевает мгновенное сооружение цилиндрической выработки бесконечной длины. Решения, полученные для случая плоского напряженного состояния (часто называемые задачами о НДС пластин), могут быть преобразованы к случаю плоской деформации путем замены коэффициентов в уравнениях связи напряжений и деформаций [5]. С математической точки зрения, подобные задачи сводятся к нахождению дифференцируемых (аналитических) функций перемещений и напряжений внутри некоторой области, удовлетворяющих условиям на границах этой области. Так для приведенной расчетной схемы, главным граничным условием будет равенство нулю напряжений на контуре образованного отверстия. Равенство напряжений в точках, бесконечно удаленных от отверстия, исходным напряжениям вытекает из другого граничного условия (на бесконечно удаленном контуре области, на котором и приложены исходные нагрузки). Таким образом, все эти задачи сводятся к краевым задачам теории аналитических функций комплексного переменного, причем в качестве искомого выступают не сами функции перемещений и напряжений, а функции комплексных потенциалов, задача отыскания ко-

торых решается с использованием свойств интегралов типа Коши.

В решении упомянутых нами граничных задач наибольшее распространение получил метод комплексных потенциалов Колосова-Мухелишвили [6]  $\varphi(z)$  и  $\psi(z)$  регулярных в не области отверстия и полностью определяющих напряженно-деформированное состояние упругой среды из условий на границах. Вид функций  $\varphi(z)$  и  $\psi(z)$  определяется исходными условиями: полем напряжений в нетронутом массиве, формой отверстия и т.д.

К настоящему времени известно огромное множество интересующих нас аналитических решений, полученных посредством как, указанного так, и сходных с ним методов. К сожалению решения эти, зачастую представляющие самостоятельный научный интерес, приводятся исследователями не в виде функций смещений, а в виде функций комплексных потенциалов. Для получения функций смещений достаточно воспользоваться несложными преобразованиями... Известные формулы Колосова-Мухелишвили [6] для напряжений мы здесь приводить не будем, приведем наиболее актуальные в свете наших рассуждений формулы для плоского поля перемещений:

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

где:  $\vartheta = 3 - 4\mu$  (для случая плоской деформации).

Здесь потенциалы  $\varphi(z)$  и  $\psi(z)$  это те которые соответствуют лишь добавленным напряжениям. Отделяя, соответственно вещественную и мнимую часть в этом уравнении мы получим выражения для двух проекций перемещений вдоль оси  $Ox$  и  $Oy$ . Более привычный для маркшейдерии вид сдвижений – как профилей мульд в данной плоскости, можно получить из общих выражений для перемещений, фиксируя координату  $u$ , соответствующую анализируемой высотной отметке.

#### *Учет объемных сил*

Большинство известных к настоящему времени решений оперируют понятием однородной, изотропной и невесомой среды. Реальные породные массивы очевидно неоднородны, анизотропны и слагающие их породы обладают собственным весом. Рассмотрение невесомого массива упрощает получение решения граничных задач в виду того, что исходное поле напряжений считается однородным. В практике расчетов часто приходится иметь дело со случаями, когда выработка располагается на небольших глубинах и, следовательно, гравитационное поле в ненарушенном массиве нельзя считать однородным. Получение таких решений связано частным решением однородных дифференциальных уравнений равновесия [6]. Для случая круглой выработки, проходимой в изотропном массиве известно несколько решений учитывающих объемные силы, первое из которых опубликовано в еще 1938 г. [1].

Учет объемных сил в подобных расчётных схемах основательно разобран в работах Г.Н.Савина [7], однако такой учет объемных сил не исчерпывает точную постановку задачи для выработки проходимой близко от земной поверхности, так как решение выполнено для односвязной области (т.е. граничные условия на поверхности полуплоскости не соблюдаются). Наиболее предпочтительным подходом в нашей задаче является тот, который приводит к строгому решению для двусвязной (земная поверхность и контур выработки) области. Такой подход рассмотрен в работе Д.И.Шермана [9] для эллиптической выработки. Его существенным (возможно неизбежным) недостатком является чрезвычайно громоздкие выкладки, сводящиеся к решению бесконечной системы линейных уравнений, определяющей коэффициенты ряда Фурье для специально введенной функции, через которую вычисляются комплексные потенциалы Н.И.Мухелишвили [6].

#### *Взаимовлияние выработок*

Упомянутые выше двусвязные (многосвязные) задачи актуальны и в тех случаях, когда мы имеем дело не с одиночной выработкой, а с каким-либо их комплексом. Так расчеты НДС массива с несколькими выработками, находящимися на достаточно близком расстоянии друг от друга, показывают, что суперпозицией полей добавочных напряжений и деформаций, полученных из решений соответствующих односвязных задач для каждой из выработок, подобную задачу решать нельзя. Граничные условия на контурах из односвязных решений не соответствуют тем, которые должны выполняться в случае многосвязной задачи.

Анализ многочисленных расчетов НДС показывает, что при расстоянии между осями выработок меньшем  $2\div 3$ -х их диаметров взаимовлиянием пренебрегать уже нельзя. Даже если выработки разнесены в пространстве, методом суперпозиции как методом приближенным, надо пользоваться крайне осторожно, и только, после аналитической или численной оценки взаимовлияния, особенно в случаях, когда выработок более двух или их оси не параллельны. Проблему учета взаимовлияния нужно решать на основе рассмотрения многосвязных задач МСС. Для анализа взаимного влияния двух и трех параллельных выработок можно рекомендовать приближенные методы, получившие большее распространение в виду их достаточной компактности.

Широкий спектр полученных к настоящему времени многосвязных решений, как для свободных, так и подкрепленных кольцами и сплошными ядрами отверстий позволяет анализировать многие горно-технические ситуации, возникающие при проектировании объектов метрополитенов. В большинстве сво-

## ПРОБЛЕМЫ ГОРНОЙ ГЕОМЕХАНИКИ

ем решения эти оперируют понятием изотропной среды. Среди немногочисленных работ, оперирующих анизотропными многосвязными постановками, можно выделить работы А.С.Комодамианского [4], сводящего задачу определения функций комплексных потенциалов к решению бесконечных квазирегулярных систем алгебраических уравнений. Однако, как показали наши исследования качественно оценить картину взаимовлияния возможно на основе соответствующих изотропных решений.

Для случая расчета неодновременной проходки выработок можно пользоваться комбинацией решений, соответствующих стадиям сооружения комплекса, исключая при этом нужное поле смещений.

### *Анизотропность горных пород*

Физико-механические испытания образцов горных пород показывают, что большинство из них проявляют свойства анизотропии – неравенство характеристик в различных направлениях. Для осадочных пород мы имеем дело с анизотропией частного вида, связанной с их слоистой текстурой. Так, например, у потерозойских глин, являющихся основной средой для проходки тоннелей глубокого заложения Санкт-Петербургского метрополитена модуль упругости при приложении нагрузки перпендикулярно слоистости составляет 270÷280 МПа ( $E_2$ ), а параллельно слоистости – 710÷770 МПа ( $E_1$ ). Кроме того, даже массив, состоящий из изотропных горных пород, но разбитый системами трещин, по сути, не является изотропным и его следует моделировать уже ортотропной средой с 9 независимыми константами. Осадочные горные породы с выдержанной поверхностью напластования следует моделировать трансверсально-изотропными средами с 5-ю независимыми постоянными.

В большинстве известных в МСС задач о НДС массива с выработкой массив горных пород аппроксимируется изотропной средой. Влияние анизотропии пород и массивов на НДС зачастую проявляется настолько сильно, что пренебрегать ею в расчетах уже нельзя.

Теория упругости анизотропных тел развитая в работах С.Г.Лехницкого [5] позволяет описать поведение анизотропных сред при образовании в них полостей. Основная система уравнений теории упругости за исключением обобщенного закона Гука для анизотропной среды та же, что и для изотропной. Однако даже для частных случаев анизотропии решение задач выглядит весьма громоздко, как например, упомянутые выше многосвязные решения А.С.Комодамианского [4]. В свете затрагиваемой нами проблематики все же стоит отметить точное решение для случая ортотропной плоскости с одним эллиптическим отверстием, заполненным сплошным ядром, полученное С.Г.Лехницким, на основе которого можно моделировать проходку выработки в орто-

тропном массиве, в рамках вполне компактных выкладок.

Решение граничных задач в теории упругости анизотропных тел обычно сводится к нахождению двух функций комплексных потенциалов С.Г.Лехницкого  $\Phi_1(z_1)$  и  $\Phi_2(z_2)$ . По причинам, описанным выше приведем наиболее актуальные формулы для составляющих плоского поля перемещений:

$$u=2\text{Re}[p_1\Phi_1(z_1)+ p_2\Phi_2(z_2)] ,$$

$$v=2\text{Re}[q_1\Phi_1(z_1)+ q_2\Phi_2(z_2)] ,$$

$$\text{где: } p_1 = -\beta_{11}\beta^2 + \beta_{12}; \quad q_1 = i(\beta_{12}\beta - \beta_{22}/\beta) ;$$

$$p_2 = -\beta_{11}\delta^2 + \beta_{12}; \quad q_2 = i(\beta_{12}\delta - \beta_{22}/\delta) ;$$

$\beta_{11}, \beta_{12}, \beta_{22}, \beta, \delta$  – упругие постоянные среды для случая плоской деформации.

Исследования влияния анизотропии свойственной протерозойской глине показали, что распределение вертикальной составляющей нормальных напряжений в изотропном и трансверсальном решении отличается не сильно. Лишь в отдельных точках массива можно наблюдать разброс в значениях до 20%. В распределении горизонтальной составляющей нормальных напряжений из анизотропного (трансверсального) решения прослеживается увеличение (в сравнении с изотропным решением) зоны повышенных напряжений. При этом в области, находящейся над щелью свода выработки, разница в напряжениях превышает 80% (в некоторых случаях меняет знак). Контур мульды сдвижения при учете анизотропии выглядит более плавным (уменьшаются величины наклонов и кривизны), величины горизонтальных и вертикальных сдвижений уменьшаются до 30-40%.

### *Влияние крепи*

Рассмотрение задач, границы полостей в которых являются свободными или подвержены простейшим видам нагрузки (только нормальная нагрузка, чистый сдвиг и т.п.), с целью геомеханического анализа проходки тоннеля следует признать достаточно условным. Очевидно, что сооружаемая вслед за выемкой породы крепь будет влиять на НДС массива вокруг выработки и влияние это неправомерно не учитывать вообще или сводить к простейшим видам нагружения. Если влиянием временного крепления призабойной зоны в некоторых случаях можно пренебречь, то влияние постоянной крепи обязательно должно учитываться, даже в условиях крепких и устойчивых массивов.

Задача комплексного анализа взаимодействия системы «крепь – горная порода» несомненно одна из сложнейших в горной геомеханике, однако если оперировать понятиями качественного влияния на массив (как основной объект исследования), без рассмотрения всей совокупности особенностей работы самой крепи, то появляется возможность свести за-

дачу взаимодействия к задаче воздействия крепи на массив.

В аналитической постановке такой учет влияния крепи, как правило, сводят к расчетной схеме в виде массива ослабленного отверстием подкрепленным тонким (гипотеза кольцо – «тонкая нить») или широким составным кольцом [8]. Кольцо в этом случае, как правило, считается изотропным, однородным и упругим. Кроме того, ряд известных в МСС решений рассматривают расчетную схему в виде пространства (массива) с отверстием, заполненным сплошным однородным ядром [4,5,7]. Не смотря на некоторую условность аппроксимации кольца отделкой сплошным ядром, такие решения могут представлять интерес в рамках рассматриваемой проблематики в виду того, что имеется возможность выбора (в том числе с привлечением натурных данных) фиктивных характеристик для ядра, которые позволяют смоделировать его воздействие на массив подобное воздействию кольца. В этом случае мы можем использовать для наших расчетов ряд анизотропных решений [4,5], где анизотропия частного вида присуща как пространству (массиву), так и ядру (крепь).

Здесь же следует отметить, что такая постановка задачи в некотором смысле обобщает все основные стадии проходки выработки:

I-ая нетронутый массив (характеристики ядра и массива совпадают);

II-ая незакрепленная выработка (пустотелое ядро);

III-ая закрепленная выработка (ядро с фиктивными характеристиками).

### *Физическая и геометрическая нелинейность*

Рассмотренные нами выше упругие постановки аналитических задач актуальны лишь в тех случаях, когда реальными экспериментами подтверждена линейная зависимость между напряжениями и деформациями. Диаграммы, полученные из испытаний горных пород, показывают, что в большом количестве случаев мы имеем дело с зависимостями нелинейного характера, особенно в области высоких напряжений. В подобных случаях, при применении в расчетах упругих постановок, горные породы принято моделировать линейно-деформируемой средой путем замены модуля упругости модулем деформации, аппроксимируя кривую на диаграмме напряжений деформаций прямой. Физическая нелинейность, присущая не только горным породам, является основным предметом исследования в математической теории пластичности [3]. Применение точных методов теории пластичности к рассматриваемым задачам сопряжено с серьезными математическими трудностями. Однако аппарат приближенных методов позволяет ограничиться вполне компактными выкладками. Наиболее

предпочтительным, пожалуй, следует признать метод упругих решений (МУР) из деформационной теории пластичности А.А.Ильюшина [3], позволяющий получать нелинейные решения, путем последовательных приближений, принимая за первое приближение упругое решение аналогичной задачи. В качестве исходных данных требуется лишь аналитически выраженная зависимость интенсивностей напряжений и деформаций и соответствующее упругое решение рассматриваемой задачи. Помимо, нелинейного нагружения в подобном подходе имеется возможность смоделировать и разгрузку (как известно при проходке выработки в массиве возникают как зоны повышенного, так и зоны пониженного напряжения). При этом необходимо учитывать знак приращения напряжений (деформаций) в ходе проходки. Разгрузка, как показывают исследования, происходит в соответствии с законом Гука, что позволяет выразить функции деформаций в итерационных выражениях МУР, через модуль упругости и приращение напряжений (в общем виде для нагружения и разгрузки).

Наши исследования показали, что, ограничиваясь четырьмя-пятью приближениями при определении полей деформаций вокруг выработки, расхождение между последними приближениями находится в пределах 1%.

Говоря о геометрической нелинейности, обычно имеют в виду нелинейный характер уравнений связи относительных деформаций и сдвигов с перемещениями:

$$\varepsilon_x = \sqrt{1 + 2 \frac{\partial u}{\partial x} + \left(\frac{\partial u}{\partial x}\right)^2 + \left(\frac{\partial v}{\partial x}\right)^2 + \left(\frac{\partial w}{\partial x}\right)^2} - 1;$$

$$\sin \gamma_{xy} = \frac{\frac{\partial u}{\partial y} + \frac{\partial v}{\partial x} + \left(\frac{\partial u}{\partial x} \cdot \frac{\partial u}{\partial y}\right) + \left(\frac{\partial v}{\partial x} \cdot \frac{\partial v}{\partial y}\right) + \left(\frac{\partial w}{\partial x} \cdot \frac{\partial w}{\partial y}\right)}{(1 + \varepsilon_x) \cdot (1 + \varepsilon_y)}.$$

Гипотеза малых деформаций позволяет перейти к более простым зависимостям, которые известны в теории упругости, как уравнения Коши:

$$\varepsilon_x = \frac{\partial u}{\partial x}; \quad \gamma_{xy} = \frac{\partial v}{\partial x} + \frac{\partial u}{\partial y}.$$

Неучет геометрической нелинейности можно проиллюстрировать на простом примере: так, решая типовую геомеханическую задачу о проходке тоннеля классическими методами теории упругости, мы оперируем понятием контура выработки как вещь вполне определенной и неизменной, однако, контур в процессе проходки меняет свою форму, что приводит к несоответствию полученных граничных условий заданным.

Исследования геометрической нелинейности (оценку которой можно произвести с помощью численных методов на основе несложных итерационных

## ПРОБЛЕМЫ ГОРНОЙ ГЕОМЕХАНИКИ

процедур) на величины напряжений и смещений показали, что влияние ее невелико и находится в пределах расхождений, определяемых погрешностью исходных данных для расчета (прежде всего, физико-механических характеристик пород).

### *Ползучесть горных пород*

Помимо физической и геометрической нелинейности в рассматриваемых нами задачах нельзя исключать из рассмотрения известные свойства реальных тел, изменяющие их НДС с течением времени, даже при неизменных внешних условиях. Ползучесть, как способность деформироваться во времени при постоянной нагрузке присуща в той или иной мере всем горным породам. Многочисленные исследования временных физико-механических характеристик горных пород показали, что для большого количества пород эти характеристики могут быть описаны с помощью математического аппарата теории наследственной ползучести. Используя принцип теории наследственной ползучести, предложенный Ю.Н.Работновым и названный им принципом Вольтерра, вязкоупругую задачу можно формально рассматривать как задачу теории упругости, в которой вместо упругих постоянных необходимо использовать временные интегральные операторы.

Природа и механизм возникновения подобных эффектов в горных породах до конца не раскрыты, однако известный в науке феноменологический принцип позволяет абстрагироваться от реальной физической природы явления и оперировать им лишь как неким феноменом. Так, на основании многолетних исследований поведения горных пород Ж.С.Ержановым была предложена феноменологическая постановка теории ползучести горных пород. Деформирование ряда пород до определенного уровня нагружений соответствует уравнению ползучести (интегральное уравнение Вольтерра) с ядром ползучести в виде степенной функции:

$$\varepsilon(t) = \frac{\sigma}{E} \left[ 1 + \int_0^t L(t, \tau) d\tau \right],$$

где:  $L(t, \tau) = \delta(t-\tau)^{-\alpha}$  – (ядро типа Абеля).

Кроме того, задачу в некоторых случаях возможно свести к применению метода переменных модулей, где вместо интегральных операторов используются временные функции характеристик горных пород. Параметры временной функции для модуля деформации получают прямо из физико-механических испытаний горных пород, а для коэффициента Пуассона на основе предположения об отсутствии объемного последствия.

Одним из наиболее дискуссионных вопросов следует признать учет ползучести в анизотропных задачах. Данная проблема, как и проблема нелинейных анизотропных задач, лежит в плоскости проблем теоретической неразрешимости. Но и здесь как пока-

зывают многочисленные исследования можно прибегнуть к привлечению некоторых феноменологических гипотез, подтвержденных натурными данными. Помимо упомянутых отметим гипотезу постоянства во времени некоторых упругих характеристик и гипотезу постоянства отношения характеристик.

### *Объемные задачи*

Говоря об объемных задачах, приходится констатировать, что получение точных аналитических решений в трехмерной постановке рассматриваемых нами здесь задач сопряжено с серьезными трудностями математического характера.

Осесимметричная постановка аналитических задач позволяющая получать компактные решения для случая проходки вертикальных выработок (стволов), базируется на условии симметрии НДС относительно некоторой оси (например, оси круглой выработки), и соответственно мало пригодна для описания процессов проходки горизонтальных выработок, особенно в случае близости земной поверхности (полупространство ослабленной горизонтальной цилиндрической полостью). Неучет третьего измерения приводит к существенному искажению результатов расчетов с фактическими данными. Приближенные методы решения задач в объемных постановках, как правило, базируются на частных гипотезах, позволяющих привлекать к расчетам соответствующие плоские решения.

Наши исследования показали, что в случае проходки тоннельной выработки в однородном массиве (с подкреплением последнего) с некоторым (близким с реальным) отставанием, максимальные смещения и деформации горных пород за пределами цилиндра, в котором проходит выработка, по направлению параллельному оси горизонтальной выработки более, чем на порядок меньше смещений и деформаций в направлении перпендикулярном этой оси. Причем в ходе проходки часть из них компенсируется. Подобные обстоятельства позволяют сформулировать гипотезу плоской деформации для любого из сечений перпендикулярных оси выработки. Привлекая к решению подобной задачи упоминавшееся решение для выработки, заполненной сплошным ядром, мы можем последовательно описать весь этот процесс. Заметим здесь, что не все трехмерные эффекты при проходке могут быть сведены к подбору динамических характеристик ядра (как, например, активная стадия оседаний над уже закрепленным тоннелем), однако, разделив весь процесс на стадии, в пределах которых можно правильно учесть динамику нагрузок-разгрузок в массиве, появляется возможность описать и эти эффекты.

### *Математическое моделирование*

Математическое моделирование на основе численных методов это наиболее перспективное на-

правление в современной геомеханике, находящееся на стыке теоретического и экспериментального направлений. Решение рассматриваемых нами здесь пространственных задач численными методами, которые идеально подходят для реализации на ЭВМ, не представляет значимой математической или технической трудности. Все же и здесь можно отметить ряд недостатков присущих именно этим методам. Это, прежде всего приближенность методов. Так, разбив рассматриваемый массив на элементы как в методе конечных элементов, мы ограничиваем себя гипотезой равных напряжений и деформаций по элементу (в случае использования параметрических элементов эта проблема имеет несколько иной вид), закономерность их изменения между элементами выбирается произвольно, и зачастую не из геомеханических соображений. С другой стороны сгустить сеть элементов нам не позволяет гипотеза пренебрежимо малых деформаций элемента.

Даже вполне корректное моделирование, являясь по сути математическим экспериментом, не позволяет выйти, на сколько-нибудь значимое, обобщение на основе лишь одной модели. А значит, требуется создать и рассчитать ряд моделей, представляющих весь спектр внешних условий, в том числе подчас и неизвестных исследователю. Очевидно, что такой подход выглядит неидеальным, особенно в задачах подбора внешних условий и в задачах обобщения выявленных геомеханических эффектов. Кроме того, следует иметь в виду, что теоретическая база численных методов зиждется не постулатах механики сплошной среды, а значит они также как и аналитические методы не свободны от известных принципиальных теоретических проблем, как например, уже упоминавшаяся, проблема учета нелинейности в анизотропных постановках.

В заключении можно отметить, что вывод точного решения задачи о НДС породного массива, ослабленного одиночной тоннельной выработкой, учитывающего все основные горно-геологические факторы сопряжен с большими трудностями математического характера. Однако привлечение аппарата приближенных методов, известных в МСС к настоящему времени, позволяет получить исчерпывающее аналитическое решение ряда подобных задач. Представление указанного решения в смещениях (сдвигениях) открывает возможность анализировать геомеханические процессы в реальном массиве горных пород. Состояние последнего можно оценить по величинам фактических смещений как на земной поверхности и в горных выработках, полученным на основе натурных геодезических измерений, так и в массиве пород, полученным на основе замеров по глубинным реперам. Решение задач подобных второй основной и смешанной задачам теории упругости позволяет подойти к оценке реальных физико-механических характеристик массива горных пород, отличающихся от характеристик пород в образцах, получаемых из испытаний

в лабораториях.

Для случая нескольких взаимовлияющих, на одновременно сооружаемых выработках или стационарных комплексов метрополитенов вывод аналитического решения задачи о НДС породного массива, даже с привлечением аппарата приближенных методов МСС, выглядит весьма неперспективным. Математическое моделирование с привлечением численных методов в настоящее время широко применяемых в МСС и в геомеханике, как представляется, может в полной мере решить поставленные задачи, разумеется, если имеется исчерпывающая информация о свойствах моделируемых объектов. Среди большого арсенала численных методов следует особо выделить метод конечных элементов и метод граничных элементов позволяющих решать задачи на основе дискретизационно-итерационных процедур. Однако приходится констатировать, что решения эти, по сути, являясь математическим экспериментом, не обладают той общностью, которой обладают аналитические решения, а потому уступают последним в причинно-следственной информативности и плохо пригодны для оценки реальных характеристик массива горных пород. Таким образом, синтез может заключаться в том, что аналитическая и эмпирическая методология позволяет подойти к оценке реальных свойств массивов, а численная методология позволяет смоделировать практически любую задачу о НДС массива с выработками.

### Литература

1. Динник А.Н., Моргаевский А.Б., Савин Г.Н. Распределение напряжений вокруг подземных горных выработок. В кн. Труды совещания по управлению горным давлением. Изд-во АН СССР, М., Л., 1938.
2. Ержанов Ж.С., Сачинов А.С., Гуменюк Г.Н., Векслер Ю.А., Нестеров Г.А. Ползучесть осадочных горных пород. Теория и эксперимент. Изд. Наука, Алма-Ата, 1970.
3. Ильюшин А.А., Пластичность. Гостехиздат, 1948.
4. Комодамианский А.С. Напряженное состояние анизотропных сред с отверстиями и полостями. Киев, 1976.
5. Лехницкий С.Г. Теория упругости анизотропных тел. М.: Наука, 1977.
6. Мусхелишвили Н.И. Некоторые основные задачи математической теории упругости. Изд. 4. М., Изд-во АН СССР, 1954.
7. Савин Г.Н. Распределение напряжений около отверстий. М., Наука, 1968.
8. Савин Г.Н., Тульчий В.И. Пластинки, подкреплённые составными кольцами и упругими накладками. Изд-во "Наукова Думка", Киев, 1971 г.
9. Шерман Д.И. Упругая весома полуплоскость, ослабленная отверстием эллиптической формы, достаточно близко расположенным от её границы. / Проблемы механики сплошной среды. М., Изд-во АН СССР, 1961.

*Е.М.Волохов; В.Н.Гусев, Санкт-Петербургский Государственный горный институт (Технический Университет)*

## НАУЧНОЕ ХОББИ МАРКШЕЙДЕРА

Уважаемые читатели!

Отечественные ученые всегда отличались широтой научной деятельности... В.Н.Татищев – основатель горно-металлургических заводов, автор первого в России «Горно-заводского Устава» (с разделом о маркшейдерской службе) был первым автором «Истории государства Российского» и «Энциклопедического словаря». М.В.Ломоносов – химик мирового значения был в России основоположником и многих иных научных открытий. А.П.Бородин – известный ученый химик был более знаменит как композитор. Подобный перечень можно продолжить. Отраднo знать, что наши современники, кроме проблем основной маркшейдерской профессии, решают и научные проблемы глобального значения.

Учитывая изложенное, наша редакция с 2003 г. открыла новую, актуальнейшую рубрику «Научное hobby маркшейдера» статьей проф.В.М.Гудкова «К вопросу предсказания землетрясений» и готова к публикации новых работ по любым направлениям в науке и технике.

РЕДАКЦИЯ «МВ»

В.М.Гудков

### К ВОПРОСУ ПРЕДСКАЗАНИЯ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ

В 1976 г. секретарь Международной комиссии по предсказанию землетрясений г-н Т. Рикитакки выразил уверенность в том, что в ближайшее время, не все, но многие землетрясения будут предсказаны [1]. В то время основания для такого утверждения имелись. В Японии, США, СССР, КНР и ряде других стран проводились широко масштабные, комплексные исследования грозного явления. Установлена приуроченность землетрясений к определенным зонам сейсмической активности, расположенным на стыках тектонических плит. Обнаружено и изучено много явлений предшествующих землетрясениям. В быв.СССР были составлены карты сейсморайонирования, на которых укладывались максимальные магнитуды\* возможных землетрясений в районах предполагаемого строительства зданий и сооружений. Имели место случаи успешного предсказания землетрясений.

Однако надежды на предсказание многих землетрясений не оправдались. Обнаруженные при одних предвестия в других не повторялись. Наиболее надежным оказался прогноз, основанный на изменениях скорости продольных и поперечных волн, вызвавших предшествующему землетрясению изменению напряженного состояния массива. Однако зона неопределенности, в пределах которой возможно землетрясение, может достигать несколько тысяч километров. Кроме того, не всякое изменение скорости волн предшествует землетрясению. Прогнозы ясно-видящих также не подтверждались. По данным ЮНЕСКО за 25 лет в Японии, США и Китае было предсказано 7 землетрясений. Это примерно одна из 4000 происшедших за этот период разрушительных катастроф. В то же время ряд предсказанных катастроф не состоялись. В преддверии ожидания в городах отключалась энергия, останавливалось производство. В Японии, где ежегодно расходуется более 300 млн.долл. на изучение смещений и деформаций земной коры, и где расположено около 200 сейсмиче-

ских станций, землетрясение в Кóбе (1995 г.) унесло более 6000 жизней, ибо оказалось неожиданным. Магнитуда землетрясения в Спитаке (1988 г.) была на 2 балла выше, чем допускалось согласно сейсмическому прогнозу. Американцы значительно сократили работы по прогнозу землетрясений.

В предлагаемой работе ставится под сомнение возможность прогнозирования времени, места и силы землетрясения. Исходной информацией явились установленные особенности землетрясений, а также результаты наблюдений проводимых Международной организацией геодезии региональной сети GPS в Памиро–Тянь–Шаньской области с 1994 г. При анализе были использованы смещения репера КИТ2 (Узбекистан), взятые из [2] и приведенные на рис. 1.

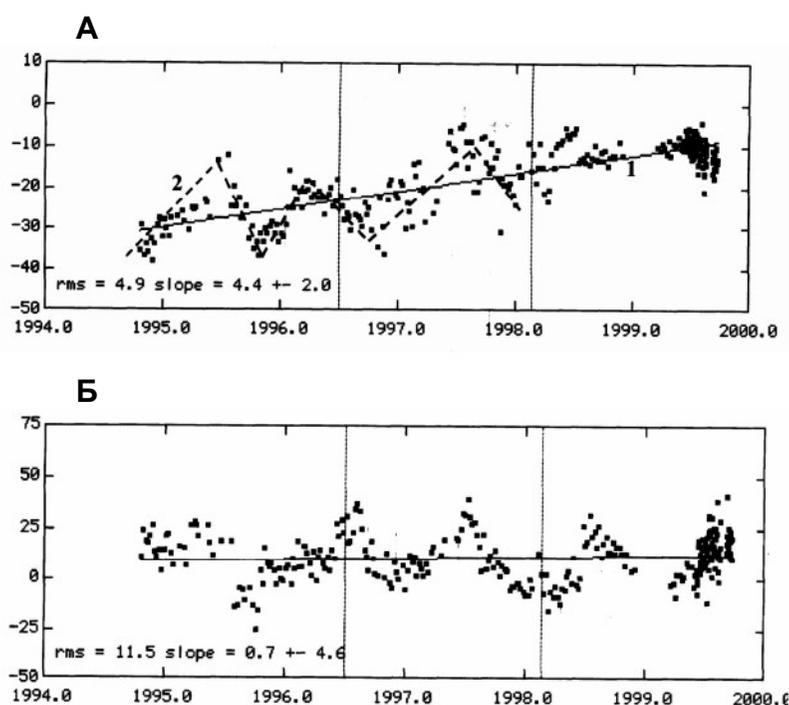


Рис. 1. Смещение репера «КИТ2»: А – горизонтальное направление; Б – вертикальное направление

\* «Магнитуды землетрясения» - см.БСЭ, т.15, стр.199 (М., 1974)

При обработке по программе Camit, в результате получены параметры тренда смещения, а также зависимость разброса замеров от интервала наблюдений. Ясно выраженный колебательный характер смещений по используемой программе не оценивается. Татарин В.Н. и Родкин М.В. (Геофизический центр РАН) отмечают «не разработанность теоретического аппарата, позволяющего описывать флуктуационный компонент смещений» [2].

Разработка метода анализа смещений представляется актуальной задачей.

Ряды смещений пунктов наблюдений во времени можно рассматривать как реализацию случайного нестационарного процесса  $h=f(t)$ , имеющего периодическую составляющую с параметрами:  $A$  – амплитуда и  $L$  – длина волны. Особенностью процесса является то, что параметры  $A$  и  $L$  не являются постоянными, а колеблются относительно средних значений  $A$  и  $L$ . Примерами таких случайных процессов могут служить годовые кольца на срезе дерева, четко выраженный слом («срез») агата (рис. 2). Расстояния между слоями, а также ширина слоёв не остаются постоянными.

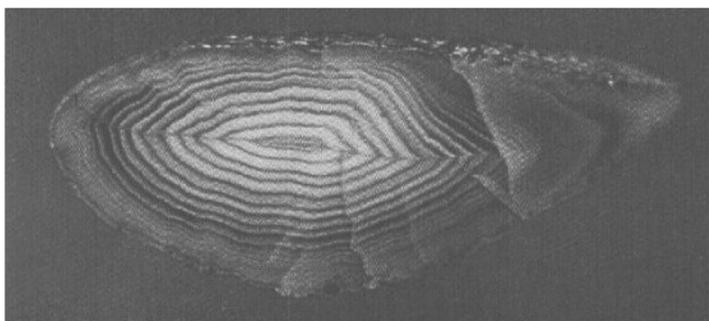


Рис. 2. Фото среза агата

Многие природные техногенные и общественные явления имеют описанные выше особенности. Колебания параметров периодической составляющей не связаны с ошибками замеров, а обусловлены не постоянством среды, в которой формируется изучаемый объект. Среда не является стационарной. Назовём такие явления случайными процессами (функциями) с размытыми параметрами периодической составляющей. При анализе смещений реперов нас будут интересовать оценки параметров, а также случайная составляющая замеров. Для их определения были использованы средние значения абсолютных величин первых разностей ряда наблюдений

$$S_{\ell} = \frac{1}{n} \sum [\Delta]. \quad (1)$$

Для проверки возможности метода было выполнено имитационное моделирование, при котором периодическая составляющая была принята в форме синусоиды (см. рис. 3 модель В) и равнобедренного треугольника (см. рис. 5 модель С). Параметры моделей приведены в табл.1.

Таблица 1

Параметры моделей

Мо- дель	Форма	Параметры		Ошибки замеров	Шаг за- меров
		A	L		
В	Синусоида	1	180°	0,1	5°
С	Треугольник	10	20°	1	2°

Здесь и далее  $A$  представляет размах замеров периодической составляющей случайного процесса. По формуле (1) были определены значения  $S$  в зависимости от расстояния между замерами, включающими ошибки.

Параметры  $L$  и  $A$  находим по рисункам 3 и 4. С увеличением расстояния между замерами значение  $S$  растёт до максимума, после чего снижается. Максимальное значение  $S$  принимается при  $\ell = 0,5L$ . Поэтому  $L_k = 180^\circ$ ,  $L_c = 20^\circ$ . При синусоиде и шаге замеров  $5^\circ$  максимальное значение  $S = 0,55A_B$ , откуда  $A_k = S_{\max}/0,55$ . В нашем случае  $A_B = 0,56/0,55 = 1,02$ . При треугольной периодической составляющей  $S = 0,5A_c$ . В нашем случае  $A_c = 0,52 \times 2 = 1,04$ .

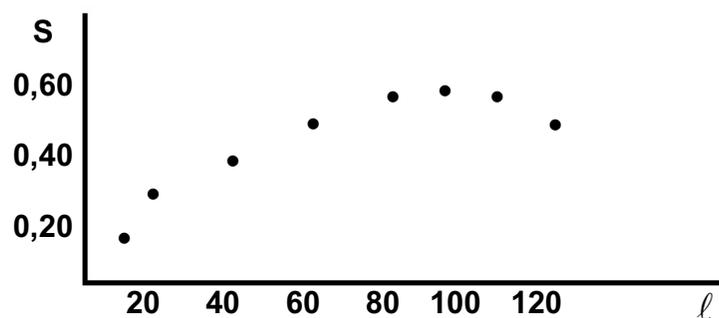


Рис. 3. Модель В

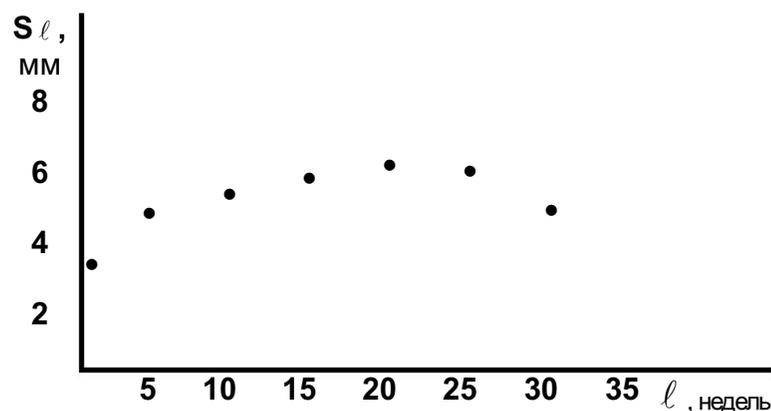


Рис. 4. Горизонтальное смещение

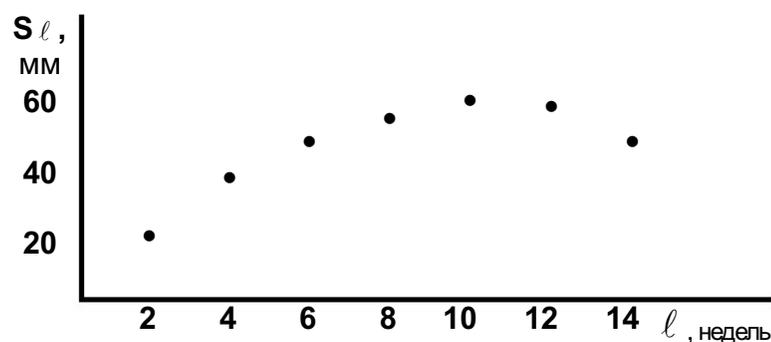


Рис. 5. Модель С

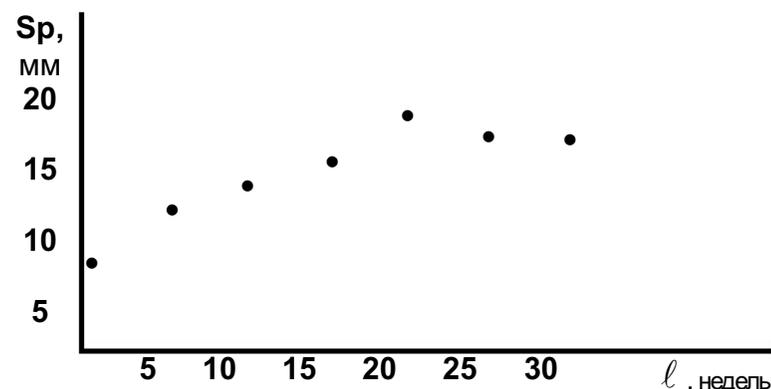


Рис. 6. Вертикальное смещение

## НАУЧНОЕ ХОББИ МАРКШЕЙДЕРА

Для вычисления дисперсии случайной функции (в нашем случае – квадрата ошибки замера) используем формулу  $\sigma_o^2 = \sigma_{\Pi}^2 + \sigma_{\text{оз}}^2$ , где  $\sigma_o^2$  – дисперсия всех замеров,  $\sigma_{\Pi}^2$  – дисперсия периодической составляющей и  $\sigma_{\text{оз}}^2$  – квадрат ошибки замеров.

Для модели В  $\sigma_o^2 = 0,1138$ .

Дисперсия синусоиды выражается формулой:  $\sigma_{\Pi}^2 = A_B^2 \times 0,104$ .

Здесь 0,104 – дисперсия синусоиды при интервале замеров 5° и  $\sigma_{\Pi}^2 = 1,02^2 \times 0,104 = 0,1082$ .

Откуда ошибка замеров

$$m_k = \sqrt{0,1138 - 0,1082} = 0,07.$$

Для модели С

$$\sigma_o^2 = 10,04; \quad \sigma_{\Pi}^2 = 10,4^2 / 12 = 9,01,$$

так как распределение замеров является равномерным в интервале от 0 до 10,4.

$$\text{Ошибка замеров } m_c = \sqrt{10,04 + 9,01} = 1,01.$$

Сравнение определенных параметров моделей с заданными приведено в табл. 2.

Таблица 2

Сравнение параметров моделей

Модели	Параметры и их оценки		
	L	A	M
В	180°/180°	1,00/1,02	0,10/0,07
С	20/20	10,0/10,4	1,00/1,01

### Анализ смещений репера КИТ2 (Узбекистан).

Исходной информацией явились отклонения замеров от тренда (рис. 1). Результаты определения S по описанной выше методике приведены в табл. 3 и представлены на рис. 4, 5.

Таблица 3

Горизонтальные смещения

Шаг замеров, недель	1	5	10	15	20	25	30
$S_{\ell}$	3,18	4,32	4,46	5,47	6,33	5,87	4,47

Вертикальные смещения

Шаг замеров, недель	1	5	10	15	20	25	30
$S_{\ell}$	7,76	10,18	13,84	15,65	17,06	16,68	16,67

Периодическую составляющую замеров примем в форме треугольника.

Длина волны для горизонтальных и вертикальных смещений одинакова и равна 40 неделям. Амплитуды существенно различаются  $A_{\text{гор.}} = 6,3 \times 2 = 12,6$ ,  $A_{\text{вер.}} = 17,0 \times 2 = 34,0$  мм.

Дисперсию случайной функции, представляющей горизонтальные смещения находим  $\sigma_{\text{сл}}^2 = \sigma_o^2 - \sigma_{\Pi}^2$ , в нашем случае  $\sigma_o^2 = 16,91$ ;  $\sigma_{\text{сл}}^2 = 1/12 \times A^2 = 1/12 \times 12,26^2 = 13,26$ ;

$$\sigma_{\text{сл}}^2 = 16,91 - 13,26 = 3,65.$$

Ошибка замера 1,9 мм.

Для вертикальных смещений

$$\sigma_o^2 = 162,12. \quad \sigma^2 = 1/12 \times A^2 = 1/12 \times 34,0^2 = 96,3.$$

$$\sigma_{\text{сл}}^2 = 162,1 - 96,3 = 65,8. \quad \sigma = 8,1 \text{ мм.}$$

Если горизонтальная ошибка замеров близка к точности метода, то вертикальная существенно превышает её. Исходными данными для анализа смещений явились средние из ежедневных замеров в течение недели. В средних гасились случайные колебания, поэтому при анализе ежедневных замеров случайная составляющая будет больше определённой почти в два раза и составит не менее 15 мм. А это значит, что репер испытывал некоррелированные вертикальные смещения, причина которых кроется в динамических явлениях на границе магмы и земной коры. Энергия толчков, вызывающих смещение многокилометровой толщи земной коры соизмерима с энергией землетрясений. Отсюда следует один вывод и одно следствие.

**Вывод:**

**Не коррелированные случайные вертикальные смещения земной поверхности могут явиться спусковым крючком землетрясений.**

**Следствие** – землетрясения не могут быть предсказаны.

Ситуация напоминает другое природное катастрофическое явление – тайфуны.

Условия образования тайфуна установлены. Однако место и время его зарождения, а также мощность и траектория движения остаются загадкой, так как эти параметры определяются сочетанием случайных факторов, обладающих свойствами турбулентности.

Влияние динамических явлений подтверждают наблюдения в районах искусственных водохранилищ. Установлено, что на сейсмическую активность оказывает влияние динамика заполнения водохранилищ. Причину случайных вертикальных смещений поверхности нужно искать в процессах на контакте магмы с породами земной коры.

Вулканолог Вольфганг Мюллер взрывы при извержении вулканов объясняет контактом магмы с водой, содержащейся в породах. Непредсказуемые, случайные, вертикальные смещения поверхности вызваны процессами на границе между магмой и твердыми породами земной коры.

По мнению японского геофизика Маруяма среднее содержание воды в породах земной коры составляет 1,5%. Г.И.Верес [4] установил, что содержание воды в гранитах месторождения Арахон колеблется от 1,88 до 6,44%, в виде газо-жидких включений. При нагревании пород происходит резкое повышение давления и взрывание включений.

Вулканологи, доктор Георг Фролих и доктор Бернд Зимановский установили, что вода при контакте с магмой образует взрывную смесь огромной силы. Восемь граммов воды эквивалентно одному грамму тринитротолуола.

В 1883 г. при прорыве воды в магму был взорван остров Каракатау. Вызванная взрывом волна обошла весь мир и привела к гибели 36000 чел.

Потоки магмы приводят к разрушению и выпадению глыб земной коры в раскалённую среду, что приводит к динамическим явлениям взрывного харак-

тера.

Установлено, что при контакте горной породы с высокотемпературной средой происходит высвобождение заключенных в породах частиц воды, при этом вода перемещается в сторону более низкой температуры. Глыбы земной коры в магме испытывают температурное воздействие по всей поверхности. Это приводит к перемещению воды от периферии в глубь разрушения массива и возникновению мощных взрывов. Возможно землетрясения, центры которых расположены значительно ниже земной коры (зафиксированы землетрясения на глубине 600 км и более) объясняются контактом воды с магмой.

Изложенные соображения могут построить еще одно предположение о причине наблюдаемого в последние 25 лет непрерывного повышения уровня Каспийского моря. Поток магмы изменил направление (как русла небольших речек в пустыне) и переместился под дно Каспийского моря, что привело к движению влаги от магмы вверх.

Принято считать, что сейсмически активные зоны расположены на границах плит, на которые расколота земная кора. Эти плиты перемещаясь под воздействием восходящих потоков магмы являются причинами землетрясений. В табл.4 приведено распределение числа землетрясений с мощностью 6 и более магнитуд в зависимости от географической широты места землетрясения.

Исходными данными явились землетрясения зафиксированные с 1904 по 1995 гг.

Таблица 4

Широта, градус	Средняя широта $\varphi^\circ$	Число землетрясений	Часть суши – S	$S \times \cos^2 \varphi$
70-80 СШ	75	0	0,068	0,004
60-70 СШ	65	0	0,112	0,02
50-60 СШ	55	7	0,123	0,04
40-50 СШ	45	51	0,113	0,056
30-40 СШ	35	165	0,107	0,071
20-30 СШ	25	284	0,097	0,08
20-10 СШ	15	153	0,075	0,07
10-00 СШ	5	101	0,061	0,06
–	$\Sigma$	761	0,756	–
00-10 ЮШ	5	138	0,055	0,055
10-20 ЮШ	15	102	0,057	0,051
20-30 ЮШ	25	44	0,055	0,045
30-40 ЮШ	35	37	0,03	0,02
40-50 ЮШ	45	9	0,007	0,004
50-60 ЮШ	55	8	0,007	0,001
60-70 ЮШ	65	1	0,034	0,006
–	$\Sigma$	339	0,245	–

\* - относительная часть суши взята без учета Антарктиды.

Из табл. 4 следует:

1. Число землетрясений в Северном полушарии больше в 2,2 раза чем в Южном полушарии.

2. По мере продвижения к экватору растёт число землетрясений.

В высоких широтах их практически нет. В высоких широтах есть плиты, есть разломы, есть конвекционные токи магмы, а сейсмическая активность приглушена. Существует только одно объяснение. Энергия землетрясений зависит от линейной скорости земли. При землетрясениях кинетическая энергия движущихся плит реализуется на границах разломов. В последней колонке табл. 4, приведены величины, пропорциональные величинам площадей суши умноженных на квадраты линейных скоростей вращения Земли. Коэффициент корреляции связи числа землетрясений с кинетической энергией суши  $r=0,85+0,1$  говорит об устойчивости этой зависимости. Полученные данные дают основание вернуться к гипотезе дрейфа континентов.

А.Вагенер (1912 г.) перемещения континентов объяснял влиянием сил, вызванных вращением Земли или приливами. Позднее английский геофизик Г.Джефферс, отвергнув гипотезу А.Вагенера, предположил, что движение материков вызвано тепловой конвекцией жидкого вещества магмы. По современным представлениям жесткие плиты литосферы, погружаясь вглубь Земли до ядра, выжимают наверх мантию, которая и вызывает движение континентов. Установленная связь между сейсмической активностью в зонах разлома плит и линейной скоростью движения материков даёт основание вернуться к гипотезе А.Вагенера. Во всяком случае, исключать влияние вращения Земли на дрейф континентов нельзя.

### Закключение.

**Динамические процессы, происходящие на границе раздела земной коры и магмы могут вызывать землетрясения.**

Смещения реперов, определённые по системе GPS представляют реализацию случайных процессов, в которые периодическая составляющая имеет волновой характер с размытыми параметрами. Предложенная методика поможет определять характеристики периодической составляющей, а также случайные процессы. Автор убежден, что систематические наблюдения за закреплёнными реперами по современным технологиям, основанным на использовании спутников, позволят приблизиться к пониманию процессов в недрах нашей планеты.

### Литература

1. Т.Рикитаки. **Предсказание землетрясений.** №1, Изд.«Мир», 1979.
2. В.Н. Татаринцев, М.В. Родкин. **О надёжности данных и выводе интервала GPS наблюдений.** «Маркшейдерский вестник» №3, 2000.
3. В.И.Шевченко, Т.В.Гусева, А.А.Лукк и др. (ИФЗ РАН, Массачусеттский институт США, Индианский университет США) **Современная геодинамика Кавказа.** Москва изд.«Наука». Физика Земли. 1999, №9, с.с.3-17.
4. Г.И.Верес **«Лабораторные методы изучения полезных ископаемых».** М., МГОУ, 2002.

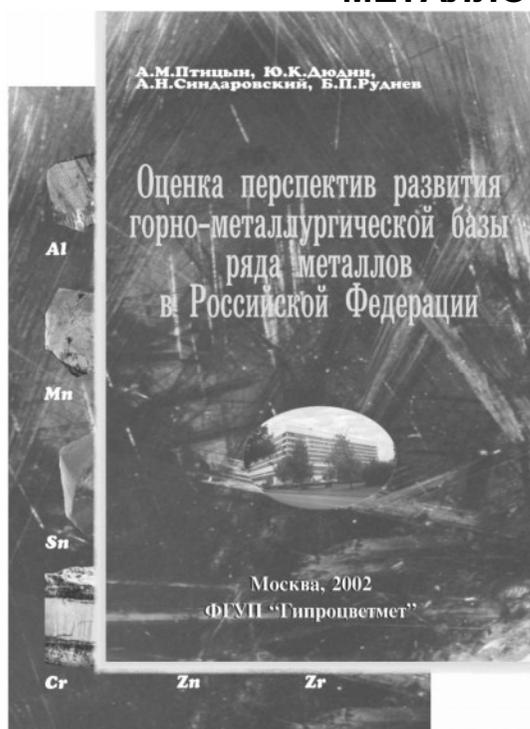
*В.М.Гудков, д-р техн. наук, проф., зав. кафедрой МДиГ МГОУ (тел.(095)-283-49-58)*

## ОБОЗРЕНИЕ НОВЫХ ИЗДАНИЙ



**Вниманию научных, коммерческих и инженерно-технических работников горно-металлургических предприятий, исследователей и научных институтов, преподавателей и студентов горных и металлургических вузов!**

### ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЗВИТИЯ ГОРНО-МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЙ БАЗЫ РЯДА МЕТАЛЛОВ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ (564 стр.)



В декабре 2002 г. вышла в свет книга авторов А.М.Птицына, Ю.К.Дюдина, А.Н.Синдаровского, Б.П.Руднева.

В книге обобщены тенденции развития внутреннего и внешнего рынков металлов – марганца, хрома, титана, циркония, алюминия, меди, свинца, цинка, вольфрама, молибдена, олова, никеля, показано состояние запасов и ресурсов рудного сырья данных металлов, технологические особенности существующих горно-обогатительных и металлургических переделов и новейшие технологии добычи, обогащения и металлургии этих металлов. На основе новых технологий выполнена переоценка балансовых запасов и прогнозных ресурсов рудного сырья марганца, хрома, титана, циркония, алюминия, меди, свинца, цинка, вольфрама, молибдена, олова, никеля в Российской Федерации на примере целого ряда наиболее перспективных месторождений.

Заявки на приобретение книги можно присылать по адресу: 129515, г.Москва, ул. Академика Королева, 13. (А/я №51) ФГУП «Гипроцветмет».

### ГЕОМЕТРИЯ НЕДР



В соответствии с Федеральной программой книгоиздания России в ноябре 2002 г. вышел из печати и поступил в продажу учебник проф. МГГУ В.А.Букринского «Геометрия недр» (III-е издание, переработанное и дополненное) для студентов Вузов, обучающихся по специальности «Маркшейдерское дело» направления подготовки дипломированных специалистов «Горное дело».

Издатель – Московский Государственный горный университет. (Предыдущее издание было удостоено Диплома Почета ВДНХ-86).

В составе редсовета МГГУ: чл.корр.РАН Л.А.Пучков (Председатель), академики РАН М.В.Куреня, В.И.Осипов, К.Н.Трубецкой, В.А.Чантурия, Е.И.Шемякин, профессора – И.В.Дементьев, А.П.Дмитриев, Б.А.Картозия, В.В.Курехин, Э.М.Соколов, В.В.Хронин и зам.Председателя Редсовета, директор Издательства Л.Х.Гитис.

Объем книги – 549 с. Тираж – 1000 экз. Оформлена в жестком переплете.

Заинтересованным в приобретении учебника «Геометрия недр» рекомендуем обращаться в Издательство МГГУ по адресу: 119991, Москва, ГСП-1, Ленинский проспект, 6. тел. (095)-236-97-80 и по факсу: (095)-956-90-40.

**РЕДАКЦИЯ «МВ»**



Научный и производственный журнал

# Маркшейдерский вестник

Исх. № 1 от «08» 01 2003 г.

0110858 от 29.06.93 г. в Минпечати РФ

129515, Москва, а/я №51, ул. Академика Королёва, 13, офис 607. Телефон: (095)-217-34-19 и 217-37-01; электронной связи - [metago@online.ru](mailto:metago@online.ru). Тел/факс (095)-216-95-55. Банковские реквизиты: ИНН 7703113723. Наш Р/сч.40703810038090102180 в Мещанском ОСБ №7811/068 г.Москвы Сбербанк России. Сбербанк ИНН7707083893, БИК 044525225, Кор.сч. в ОПЕРУ Московского ГТУ Банка России 30101810400000000225, ОКПО 00032537, ОКОНХ 96130.

## **Дорогие коллеги – председатели и члены Межрегиональных и региональных Советов СМР!**

### **Главные маркшейдеры организаций и предприятий!**

Мы с вами являемся членами Союза маркшейдеров России, а, следовательно, коллективным соучредителем журнала «Маркшейдерский вестник».

Это наш с вами журнал!

И мы весьма заинтересованы в распространении журнала и увеличении его тиража. По анкетным данным Правления СМР в России около 10000 специалистов маркшейдерского профиля (маркшейдеров предприятий всех горнодобывающих отраслей, ученых ВУЗов и НИИ, студентов и пенсионеров), а журнал выписывают лишь 5% упомянутого количества специалистов...

Негативных отзывов читателей о журнале редакция не получала. Весьма мало получено деловых отзывов за все 10 лет его издания.

Напоминаем вам, потенциальным подписчикам, что научный и производственный журнал «Маркшейдерский вестник» учредили: Минэнерго РФ, Союз маркшейдеров России, АООТ «Метротоннельгеодезия» и ФГУП «Гипроцветмет» (издатель).

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 таких традиционных журналов горного профиля, как «Горный журнал», «Цветные металлы», «Уголь», «Нефтяное хозяйство».

В журнале публикуется информация:

- о проблемах в области маркшейдерского дела, в том числе геометрии недр и геомеханики;
- о нормативных документах и инструкциях по обеспечению безопасности горного производства;
- о новых технологиях, технических средствах, программном обеспечении и прогрессивных методах получения, обработки и хранения маркшейдерской документации;
- о недропользовании, экономических аспектах разработки недр в рыночных условиях, проблемах социальной защищенности работников горнодобывающей отрасли.

Журнал «Маркшейдерский вестник» выходит ежеквартально в черно-белом исполнении 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 странам 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) 216-9555, e-mail: [metago@online.ru](mailto:metago@online.ru), почтовый адрес на титульном листе журнала.

**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 в течение 2003 года.**

**РЕДАКЦИЯ «МВ»**

## ИНФОРМАЦИЯ ФИРМ



**ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ  
ДЛЯ МАРКШЕЙДЕРОВ XXI ВЕКА**

**ТОЧНОСТЬ**

**НАДЕЖНОСТЬ**

**ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ**

**ПРИН**

Россия, 125871, Москва, ГСП, Волоколамское шоссе, 4  
Тел.: +7 (095) 785-5737 факс: +7 (095) 158-6965  
Internet: [www.prin.ru](http://www.prin.ru) E-mail: [pm@prin.msk.su](mailto:pm@prin.msk.su)

Санкт-Петербург Тел: (812) 166-30-47, e-mail: [spb@prin.msk.su](mailto:spb@prin.msk.su)  
Нижневартовск Тел: (3466) 291-016, e-mail: [nvartovsk@prin.msk.su](mailto:nvartovsk@prin.msk.su)  
Пермь Тел: (3422) 198-322, e-mail: [perm@prin.msk.su](mailto:perm@prin.msk.su)  
Казань Тел: (8432) 643-092, e-mail: [kazan@prin.msk.su](mailto:kazan@prin.msk.su)  
Иркутск Тел: (3952) 511-229, e-mail: [irkutsk@prin.msk.su](mailto:irkutsk@prin.msk.su)

[WWW.metago.ru/MV.htm](http://WWW.metago.ru/MV.htm)



[www.nipinfor.ru](http://www.nipinfor.ru)  
**НИП-Информатика**

### ПРОГРАММНЫЕ КОМПЛЕКСЫ ДЛЯ ГОРНОРУДНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ГРАЖДАНСКОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

Компания «НИП-Информатика», системный центр Autodesk и официальный представитель в России компании Carlson Software (США), предлагает эксклюзивный программный продукт для автоматизации проектирования в горнорудной промышленности и гражданском строительстве -

#### SurvCADD



Это приложение к AutoCAD для решения задач сбора и обработки данных геодезической съемки, создания планов местности, построения цифровой модели и анализа рельефа, проектирования площадок, дамб, отвалов и линейных сооружений с вычислением объема земляных работ. Главное в SurvCADD – обработка в среде AutoCAD данных опробования по скважинам, построение сеток пластов, создание геологической модели месторождения, построение разрезов, проектирование открытых и подземных горных работ, планирование, графики добычи и загрузки оборудования.

SurvCADD сочетает простоту использования и широкий выбор функциональных возможностей, а модульная структура продукта позволяет создать оптимальную конфигурацию каждого автоматизированного рабочего места.

НИП-Информатика: 196191, Санкт-Петербург, Ново-Измайловский пр. 34, корп. 3  
Тел/ФАХ: (812) 118 6211, 118 6212, 375 7671, 370 1825 E-mail: [info@nipinfor.spb.su](mailto:info@nipinfor.spb.su)

## ИНФОРМАЦИЯ ФИРМ



### Современное спутниковое оборудование для геодезии и маркшейдерии

Московское представительство  
**THALES Navigation**,  
 117198, Москва, Ленинский пр-т,  
 113, офис E-510  
 Тел: (095) 956 54 00  
 Факс: (095) 956 53 60

**THALES**  
 NAVIGATION

**MAGELLAN**  
 A trademark of THALES Navigation



E-mail: [kupff@ashtech.ru](mailto:kupff@ashtech.ru)

[WWW.metago.ru/MV.htm](http://WWW.metago.ru/MV.htm)

Геодезическое  
 оборудование

Программное  
 обеспечение

Периферийные  
 устройства ПК



ЗАО "Геостройизыскания" предлагает широкий ассортимент геодезического оборудования. В нем представлены как традиционные оптические теодолиты и нивелиры, так и современные электронные тахеометры и GPS-оборудование, программируемые микрокалькуляторы и мощное программное обеспечение для цифрового моделирования местности, чертежные инструменты и последние модели плоттеров.

Специализированный Сервисный Центр ЗАО "Геостройизыскания" осуществляет предпродажную подготовку приборов и их сервисное обслуживание.

**ГСИ** **ГЕОСТРОЙИЗЫСКАНИЯ**

105082, г. Москва, ул. Ф. Энгельса, д. 75, стр. 11, [www.gsi2000.ru](http://www.gsi2000.ru), [gsi@comail.ru](mailto:gsi@comail.ru)  
 (095) 101 22 08 (многоканальный), 926 86 07, 234 00 46 (47, 48), 926 89 18 (19)



## ИНФОРМАЦИЯ ФИРМ

Реальное время

# ГЕОКОСМОС

[www.geokosmos.ru](http://www.geokosmos.ru)

[www.geokosmos.ru](http://www.geokosmos.ru)



Нас знают как компанию №1 в производстве топографо-геодезических работ с использованием спутниковых и цифровых геодезических технологий и создании трехмерных моделей местности и инженерных объектов. Мы осуществляем поставку, отладку, сопровождение и сервисную поддержку инновационных технологий производства топографо-геодезических работ с использованием спутникового и цифрового геодезического оборудования, создания трехмерных моделей местности и инженерных объектов, сбора данных для ГИС и САПР, обучение и государственную сертификацию специалистов в области цифровой геодезии.

### Лицензии и сертификаты

Деятельность НПП "Геокосмос" по производству работ и поставкам технологий подтверждена рядом государственных лицензий, сертификатов и разрешений, а также сертификатами производителей оборудования и ПО. Основные из них это:

- Лицензия на осуществление топографо-геодезической и картографической деятельности, выданная Федеральной службой геодезии и картографии России.
- Лицензия на осуществление деятельности по производству маркшейдерских работ при пользовании недрами, выданная Федеральным горным и промышленным надзором России (Госгортехнадзор России).
- Лицензия на продажу средств измерений, выданная Российским центром испытаний и сертификации РОСТЕСТ – Москва Госстандарта России.

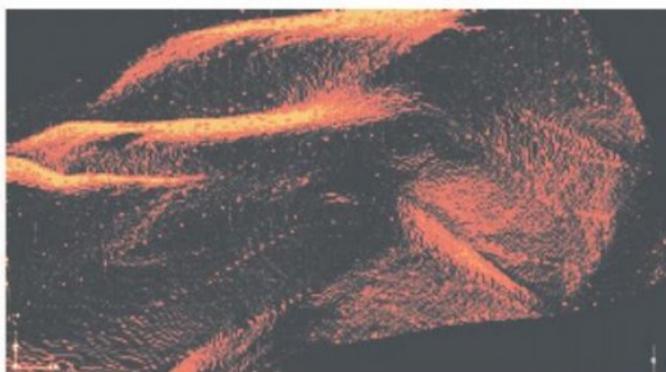
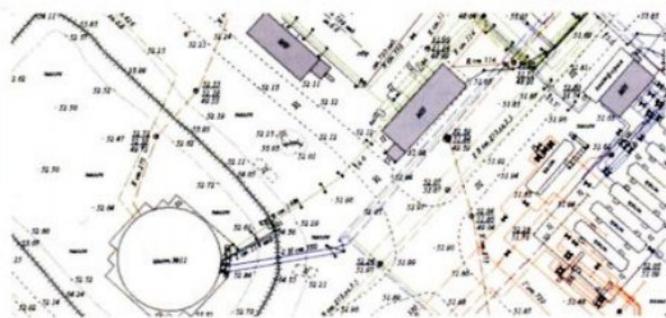


## ИНФОРМАЦИЯ ФИРМ



### Производство работ и поставка технологий

Основными направлениями нашей деятельности являются выполнение топографо-геодезических работ в различных практических приложениях и поставка технологий производства работ с использованием лазерных сканирующих систем, спутникового и другого цифрового оборудования.



### Основные отрасли нашей деятельности:

- нефтегазовая промышленность
- горная промышленность
- инженерные изыскания
- строительство и эксплуатация автомобильных и железных дорог
- строительство и эксплуатация инженерных сооружений, архитектура

Использование инновационных технологий, современного оборудования и ПО в собственном производстве, а также долгие партнерские отношения с российскими и зарубежными компаниями сопутствующих направлений позволяют предоставить любому Заказчику не набор инструментов для решения его задач, а готовое решение, долгосрочное сопровождение и модернизацию этого решения.



НПП "Геокосмос" является официальным партнером компаний-производителей современного оборудования и программного обеспечения: Trimble (спутниковые приемники и оптико-электронное оборудование), Riegl LMS (лазерные сканирующие системы), Ohmex Instrumentation (цифровое оборудование для гидрографии), Суга Technologies (программное обеспечение для обработки данных лазерного сканирования), ОРТЕСН (воздушные лазерные сканирующие системы) и сертифицировано ими как центр обучения, сервиса и технической поддержки.

## ГЕОКОСМОС

[www.geokosmos.ru](http://www.geokosmos.ru)

### Лазерное сканирование

С начала 2001 г. НПП "Геокосмос" применяет технологию лазерного сканирования для создания цифровых моделей местности и инженерных объектов. Весной 2001 года совместно с компанией "Оптен Лимитед" (Москва) выполнен первый в России проект с использованием воздушного лазерного сканера для крупномасштабных топографических съемок и создания по результатам сканирования трехмерной цифровой модели местности площадью более 340 км<sup>2</sup> для проектирования железной дороги. Активно начать промышленную эксплуатацию сканеров, продвижение и поставки этих технологий в России нам позволили серьезные исследования наземных сканирующих систем, консультации и совместная работа с производителями и пользователями и почти десятилетний практический опыт использования новейших технологий для производства цифровых топографо-геодезических и маркшейдерских работ. В 2001 году НПП "Геокосмос" внедрило в производство лазерную сканирующую систему наземного базирования RIEGL LMS-Z210 и к концу года завершило первые производственные проекты по топографической съемке местности для проектирования горнолыжного спуска и детальной съемки фасадов зданий, для проектирования внутриквартальной застройки в центре Москвы. В январе 2002 года проведены работы по построению трехмерной модели технологического оборудования компрессорного цеха ОАО "Сургутгазпром" (КС-8 Туртасская) по результатам лазерного сканирования и тахеометрической съемки.

### Принципы трехмерного лазерного сканирования и моделирования

В настоящее время на рынке существует несколько коммерческих моделей безотражательных трехмерных лазерных сканирующих и моделирующих систем наземного базирования.

Типовая система способна проводить работы с точностью от долей миллиметров до 5 см на расстоянии от нескольких десятков до 2500 м за время от нескольких секунд до десятков минут. Сканер имеет поле зрения от 40°x40° до 360°x180°. Система состоит из портативного работающего в автоматическом режиме пульсового лазера и полевого персонального компьютера со специализированным программным обеспечением. Встроенная система визуализации выводит на экран компьютера изображение, позволяющее оператору контролировать поле зрения сканера. После уточнения области сканирования, прибор автоматически начинает сканировать выбранную измеряемую область.



# ЛИТЕРАТУРНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ

К НАУЧНОМУ И ПРОИЗВОДСТВЕННОМУ ЖУРНАЛУ

## «МАРКШЕЙДЕРСКИЙ ВЕСТНИК»

### ДОРОГИЕ ЧИТАТЕЛИ!

Ваши воспоминания о фактах и интересных событиях из многолетней профессиональной деятельности, опубликованные в виде «мини-мемуаров» позволят передать полезный опыт своего времени очередным поколениям.

Учитывая упомянутое и пожелания читателей, наша редакция с 2003 г. приступила к публикациям литературного приложения к нашему журналу, дабы соблюсти преемственность поколений у маркшейдеров России.

В приложении редакция будет публиковать:

- этюды ветеранов – горных инженеров-маркшейдеров, геологов и технологов;
- очерки маркшейдеров – современников об интересных событиях в их профессиональной деятельности;
- поэзию о маркшейдерской действительности (с информацией о музыкальном сопровождении).

Редакция надеется на ваше активное участие в публикациях упомянутого содержания.

---

### К ЮБИЛЕЮ В.М.ГУДКОВА

15 марта 2003 г. исполнилось 80 лет Почетному деятелю высшего образования РФ, доктору технических наук, профессору, заведующему кафедрой маркшейдерского дела и геодезии МГОУ, участнику ВОВ Валентину Михайловичу Гудкову. Бывшие студенты и аспиранты В.М.Гудкова, душевно поздравляя его с юбилеем, посвящают ему свой опус.

Ваше благородие, господин маркшейдер,  
Валентин Михайлович – доктор и профессор,  
Коль в маркшейдерии был ты все года,  
Ее корифеем стал ты навсегда!

Ваше благородие, господин Гудков,  
Юбиляр ты ныне в 80 годков.  
Не считай же годы – это не к лицу,  
Во трудах ученых вечно молодцу!

Ваше благородие, не заснешь от скуки,  
Ибо Вас нелегкая водит по науке...

Написал ты множество знатнейших трудов  
Для России верных вузовских сынов.

Ваше благородие, госпожу удачу  
Вам желаем добрую, лодырям иначе...  
Будь таким по-прежнему и здоров всегда!  
Что такое 80? – Разве то года?!

Ваше благородие, господин Гудков,  
Валентин Михайлович в 80 годков!  
Пусть тебя всевышний доведет до века,  
Зело дорогого всем нам человека!

## К ЮБИЛЕЮ Ф.П.ХИМЕЯ

5 февраля 2003 г. исполнилось 50 лет Фёдору Петровичу Химею, заместителю директора ФГУП «Гипроцветмет» – издателя журнала «Маркшейдерский вестник». Коллектив редакции от всей души поздравляет Фёдора Петровича с юбилеем и желает ему счастья и здоровья на многие лета.

## ПОСВЯЩЕНИЕ ЮБИЛЯРУ

Ваше благородие, господин Химей,  
Фёдор Ибн Петрович - знатный чародей!  
Много троп не торных прошагал года,  
Но остался с нами ныне навсегда.

Ваше благородие, юбиляр в полвека,  
А с остатком рокив - столько же до века!  
Не считайте годы - Вам же не к лицу  
Зело лучезарному, всюду молодцу!

Ваше благородие, наш вице-директор,  
Часто Вас нелегкая водит по планете...

Сколько же отмеряно Вам таких дорог?  
Где душа отыщет отдых от тревог?

Ваше благородие, госпожу удачу  
Вам желаем добрую, а врагам иначе...  
Пусть везет по-прежнему, а в делах - всегда!  
Всякое бывает в наши-то года!

Ваше благородие, господин Химей,  
Фёдор Ибн Петрович - знатный чародей!  
Много троп не торных прошагал года,  
Но с журналом нашим ныне навсегда!

## К СЕРИИ «ВАШЕ БЛАГОРОДИЕ...»

Муз. И.Шварца

### Не торопись

Em B7 Em D7  
G D7 G E7  
Am D7 G E7  
Am Em B7 Em  
Am Em B7 Em

Л.С.Сафонов

## МАРКШЕЙДЕР... УЧАСТКА

На свете есть такая специальность,  
Маркшейдер называется она.  
И эта объективная реальность  
Известна рудознатцам издавна.

Маркшейдер точно вычислит отметку  
И штреку направление задаст.  
На сопряжение он поставит метку,  
Проходчикам домеры передаст.

Он проведет по азимуту трассу,  
Где надо - влево-вправо повернет.  
Использует он пункты по Лапласу,  
Стремясь всегда, везде, во всем вперед.

Он прошагает трудные пикеты,  
Туда залезет, где Макар телят не пас.  
И на ходу лишь съест две-три котлеты,  
И отдохнет немного про запас.

Окинет штольню опытейшим взглядом,  
Опасные места определит.

Уверен он в себе, когда с ним рядом  
Надежный инструмент – теодолит.

Здесь позарез нужна нивелировка,  
Иначе здесь беды не миновать.  
И он ползет, как божия коровка,  
Через завалы профили снимать.

Зайдет в забой, замерит все зазоры,  
Задаст уклон, домеры, репера.  
Проверит перемычки и затворы,  
И вот уж подниматься на - гора.

А в маркотделе ждет его компьютер,  
Дает готовность светодальномер...  
По шахте строго шестует маркшейдер,  
Подземный штурман – горный инженер.

И так всю жизнь- секунды, миллиметры.  
Подчас от формул стекленеет взгляд.  
И пусть навстречу дуют злые ветры,  
Нам невозможно повернуть назад.

---

*Л.С.Сафонов, маркшейдер, г.Самара*

МАРКШЕЙДЕР  
(этюд ветерана)

*«Прямо дороженька: насыпи узкие,  
Столбики, рельсы, мосты.  
А по бокам-то всё косточки русские...»  
Н.А.Некрасов*

В начале зимы 1941 г., в 2-х км от деревенской посотины, по землям деревни Казанцево, Сорокинского района началось оживленное движение строителей железной дороги.

Мы, жители уголка первозданной природы, окруженного тайгой, речками, сплошного бездорожья, никогда не слышавшие паровозного гудка, были немало удивлены столь широкому размаху строительства в первый год Великой Отечественной войны.

В стране шли ожесточенные бои от Белого до Черного моря, немецкие захватчики рвались к Москве, а строительство четырехкилометровой трассы набирало обороты.

Зимой 1942 г. развернулись работы по возведению земляного полотна.

Вечную тишину нашего края нарушил грохот металла, вгрызающегося в промерзшую землю. Строи-

тельство железной дороги на участке Сталинск-Барнаул имело для воюющей советской страны стратегическое значение: новая ветка позволила бы разгрузить восточный участок дороги Сталинск-Новосибирск, приблизить уголь Кузнецкого бассейна и хлеб Алтайского края к транссибирской магистрали.

Кипучая энергия строителей и скудная информация о боевых действиях на фронтах как-то отодвигали наши думы о войне. Передовым краем для нас стала строящаяся железная дорога. А война охватывала своим пламенем все новые области России. Немцы рвались к Волге, охватили кольцом блокады Ленинград.

Я тогда закончил неполносреднюю школу. Как и многим моим одноклассникам война резко преградила путь к учебе, к дальнейшему образованию. Вместо портфеля со школьными учебниками она взвалила на

мои еще неокрепшие, хрупкие мальчишеские плечи деревянный ящик с геодезическими инструментами, двухметровую рейку, штатив нивелира и стальную двадцатиметровую ленту. Вместо школьной аудитории передо мной открылись просторы предгорий Салаирского хребта и просторы приобской низменной равнины. На 15-ом году своей жизни я был принят на работу учеником маркшейдера прорабского участка 108 км пути – инженера Рассказова Павла Ильича. Наша геодезическая партия была мозговым центром прорабского участка. На нее возлагалась строжайшая ответственность военного времени за соблюдение технологии производства земляного полотна дороги и сопутствующих сооружений. Это обязывало инженера быть особенно требовательным к своим помощникам. Главным условием было иметь грамотных учеников маркшейдеров. Прежде чем принять меня в геодезическую группу инженерных полевых работ Павел Ильич со знанием педагога принял у меня экзамен по математике и геометрии. Павел Ильич спрашивал алгебраические уравнения и геометрические теоремы. Я сыпал, как из мешка, ответы на его бесконечные вопросы и недоумевал: зачем инженеру понадобились теоремы? И только когда на практике увидел, как проводится разбивка трассы 105 километра пути, где прямая ось переходила в кривую, мне стало понятно, для чего геодезисту нужны синусы, косинусы и загадочная биссектриса. Установленный на штативе теодолит, покорял мое, начинающего маркшейдера, воображение. Биссектриса, определение которой Павел Ильич так настойчиво меня спрашивал – разделила угол кривой 105-го км пополам. Из ученика маркшейдера постепенно я превратился в квалифицированного геодезиста и пошел с этой профессией по жизни, как с верной подругой. Мне посчастливилось принимать участие в строительстве таких крупных объектов как МГУ на Воробьевых горах, Шереметьевского аэродрома, оборонительных сооружений вокруг столицы, аэродрома «Баграм» под Кабулом в королевстве Афганистан, и везде рядом со мной был нивелир и теодолит. А вот та самая первая биссектриса, что проложена была на 105 километре вблизи станции Смазнево под руководством инженера Павла Ильича Рассказова, и по сей день стоит перед моим взором, обозначенная белыми березовыми вешками. Это она провела меня от предгорий Алтая по прямым и кривым будущей железной дороги, а затем дальше в большую жизнь маркшейдера.

Все работы по возведению земляного полотна производились вручную или при помощи конной тяги.

Только летом 1942 г. на нашем прорабском участке появились два экскаватора: один паровой, работающий на твердом дровяном топливе, другой ди-

зельный. Экскаваторы были малопродуктивными. Основными орудиями труда оставались лопата, кирка, лом, клин, тачка да конная грабарка и скрепера. С помощью этого допотопного арсенала земляной техникой воюющая страна собиралась в утопически сжатые сроки, построить железную дорогу.

Основная ставка делалась на местное население (колхозников), да рабочие формирования, которые собирались из мужского населения советских немцев, высланных насильно из Поволжья. Люди были полуголодными, полураздетыми, не получали элементарной медицинской помощи, с трудом приспособлялись к технологии земляных работ, не соблюдая техники безопасности.

Так и хочется о том времени сказать словами Николая Алексеевича Некрасова:

*Да не робей за отчизну любезную...  
Вынес достаточно русский народ,  
Вынес и эту дорогу железную –  
Вынесет все, что господь ни пошлет!*

Как и все весь световой день я стоял у геодезических инструментов, а в ненастные дни отыскивал затерявшиеся в бурьяне привязки, обозначающие ось трассы. Ценой невероятных сил многих сотен людей велось строительство стратегической железной дороги. Однако конца строительства не было видно. Фронт уходил все дальше на запад, а мы еще не видели паровоза на проложенных рельсах. Все чаще приходило разочарование: рельсы и шпалы, уложенные с таким трудом, приказывали снимать – их отправляли в прифронтовую полосу для восстановления разрушенных железных дорог.

Теперь не узнать ту одноколейную дорогу, которую достроили уже после войны – она стала скоростной магистралью, не утратившей своего стратегического значения для народного хозяйства страны. А вот те прямые и кривые участки дороги остались такими же, как мы, первые маркшейдеры, начертили их березовыми колышками, точками и вешками.

Говорят, что зодчие не возвращаются к своим творениям, а только любят ими мысленно. Я не зодчий, не вбивал костыли в шпалы, не укладывал рельсы железной дороги Сталинск-Барнаул, был учеником маркшейдера и, тем не менее, считаю ее своей родной, сделавшей меня геодезистом и проезжая в электричке по тому-самому 105-му км пути – замирает сердце старого маркшейдера.

Современные геодезические инструменты давно стали совершенными, производительными, а мне все видится мой первый нивелир с перекладной трубкой, на подставке которого выгравирован Царский двуглавый орел.

---

*Александр Григорьевич Таскинов, пенсионер,  
г. Москва*