

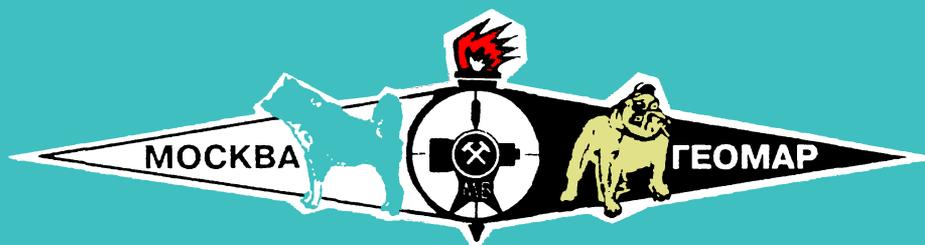
Научно-технический и производственный журнал

# МАРКШЕЙДЕРСКИЙ ВЕСТНИК

Апрель-Июнь

2

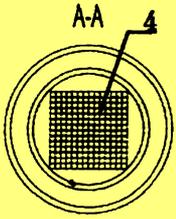
1994 год



ГОРНОЕ ДЕЛО  
программно-информационный комплекс

# ФИРМА "ГЕОМАР"

предлагает предприятиям и  
организациям



...метод обратного отвеса для измерения горизонтальных деформаций (смещений) различных ответственных сооружений-дамб водохранилищ и хвостохранилищ, плотин, фундаментов, высотных зданий, сооружений и других подобных объектов.

Фирмой разработан типовой проект и рабочие чертежи для сооружения отвеса и организации наблюдений за устойчивостью дамб и плотин

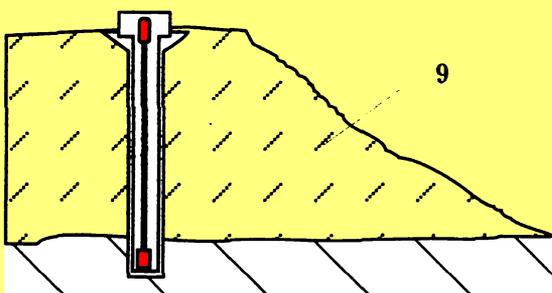
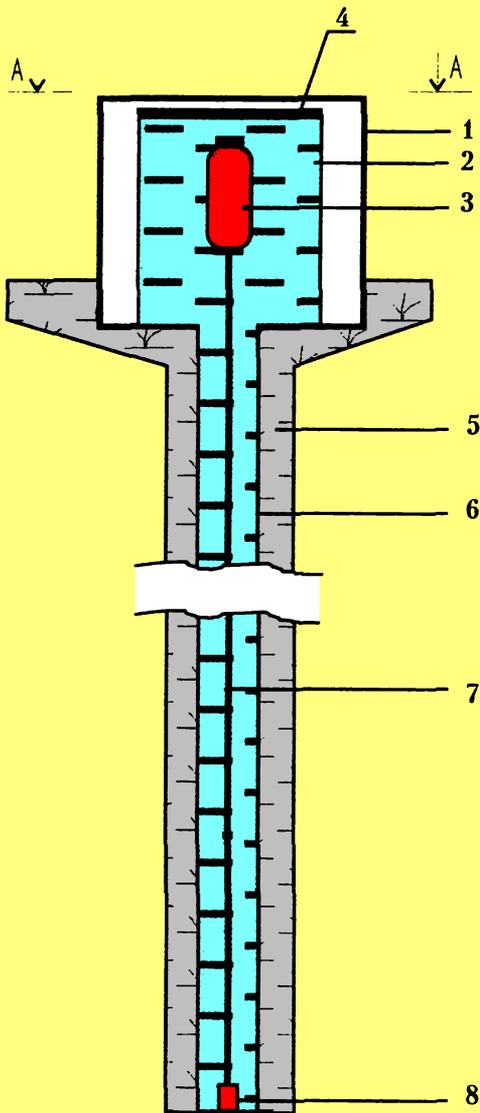
Фирма изготавливает и поставляет поплавковую систему и отсчётное устройство.

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Высота контролируемых дамб и плотин .....2÷30  
Наружная температура воздуха .....от -50°С до +50°  
Диапазон измерения горизонтальных смещений объекта .....до 200 м  
Разрешающая способность системы .....±0,01 м  
Точность визуальных отсчётов .....±0,2 м

### Адрес фирмы:

129515, г. Москва, ул. Академика Королёва, 13, а/я №  
Контактные телефоны: (095) 217-34-29, 217-34-51.



На схеме: 1 - корпус; 2 - жидкость; 3 - поплавок;  
4 - отсчётное устройство; 5 - цементно-песчаная смесь; 6 - труба; 7 - тяга; 8 - груз; 9 - дамба

На первой странице обложки журнала сотрудники кафедры маркшейдерского дела Московского государственного горного университета: сидят – Н. Е. Федотов, к.т.н., доцент; Л. Д. Пропп, инженер; В. Н. Попов, д.т.н., профессор (декан); В. А. Букринский, д.т.н., профессор; Н. Н. Анощенко, к.т.н., доцент; А. В. Евдокимов, к.т.н., доцент; стоят – В. В. Никитин, к.т.н., ассистент; К. С. Гордиевич, инж.; Л. П. Пахмутов, к.т.н., доцент; А. М. Андропов, зав. лаборатор.; Е. Е. Шарапов, ассистент; Г. О. Абрамян, к.т.н., доцент; П. Н. Бруевич, к.т.н., доцент; Ф. Л. Попов, инж.

# МАРКШЕЙДЕРСКИЙ ВЕСТНИК

SURVEY BULLETIN

Основан в 1910 г. Возрожден в 1992 г. Founded in 1910. Restored in 1992.

## Учредители журнала

- Комитет РФ по металлургии;
- Департамент Угольной промышленности Минтопэнерго РФ;
- ГП МГР «Метротоннельгеодезия»;
- институт «Гипроцветмет»;
- московская фирма «Геомар».

№ 2 (8)

*Ежеквартальный научно-технический и производственный журнал.*

*Scientific-technical and production magazine*

Регистрационный № 0110858

Апрель-июнь  
April-Juni

1994 г.

Директоры-попечители журнала - В.А.Генералов, А.Е.Евтушенко.

## Редакция:

Главный редактор *Ворковастов К.С.*

## Редакционная группа:

*Алферов А.Ю.,*

*Елисеев В.М.,*

*Симаков Н.В.,*

*Столчнев В.Г.,*

*Файзулин Н.К.*

## Редакционный совет:

*В.А.Букринский, В.М.Гудков, Г.Ф.Гаврюк,*

*В.С.Зимич, Н.В.Кортев, К.П.Курьянов,*

*Н.И.Лялина, Б.Л.Макаров,*

*А.М.Навитный, И.Ф.Петров, В.Н.Попов,*

*С.П.Павлов, Е.И.Рыхлюк, А.Г.Спутнов,*

*Т.Т.Ибраев, А.Ю.Фокин.*

Рукописи не рецензируются и не возвращаются.

Перепечатка допускается по соглашению с редакцией.

Ссылка на "МВ" при перепечатке обязательна.

За точность приведенных цифр, фактов и прочих сведений, а также за то, что материалы не содержали данных, не подлежащих открытой публикации, несут ответственность авторы.

Мнения авторов могут не совпадать с мнением редакции.

Ответственный за выпуск

**К.С.Ворковастов**

Технические редакторы

**Д.Ю.Крючков и И.В.Молодых**

Сдано в набор

25.06.94 г.

Форм. А4

Подписано в печать

28.06.94 г.

Объем п.л. 15

Зак. тип. №

Отпечатано в типографии - "П-Центр"

## СОДЕРЖАНИЕ

Стр

- Организация маркшейдерского обеспечения .....3
- Безопасность горных работ .....7
- Нормативные документы .....15
- Прогнозы, теории, разработки .....39
- Новые аппаратура и технологии .....55
- Горная геомеханика .....65
- Охрана недр и экология .....82
- Обмен опытом .....89
- Рецензии .....106
- Память и юбилей .....109
- Интересная информация .....115
- На досуге .....118
- Деловые вопросы и ответы .....121
- Биржа "МВ" .....124-132

**Professor  
Pyotr Mikhailovich  
Leontovsky,  
Founder of the first  
surveying magazine  
in Russia  
and around the world**



**Профессор  
Петр Михайлович  
Леонтовский  
- основатель первого  
маркшейдерского  
журнала  
в России и на Земле.**

## **Милостивые Государи! Dear Sirs!**

*Изданием научно-технического и производственного журнала "Маркшейдерский вестник", мы возродили печатный орган маркшейдеров и специалистов прикладной геодезии нашего с Вами Отечества.*

*Впервые, в 1910 году издание аналогичного журнала "Маркшейдерские известия" было организовано профессором Петром Михайловичем Леонтовским при Екатеринославском (Днепропетровском) Высшем Горном Училище, как орган "Общества Маркшейдеров Юга России". С 1910 по 1917 год было издано (под редакцией П.М.Леонтовского) 11 номеров. С 1925 по 1931 год журнал выходил под редакцией профессора ДГИ И.П.Бухиника, как печатный орган ВСНХ Украины (12 выпусков).*

*После организации ЦНИМБа, до 1936 года издавались "Известия ЦНИМБа".*

*Со второй половины 1992 года продолжением упомянутых изданий стал наш с Вами журнал "Маркшейдерский вестник" - с интересом встреченный маркшейдерской и геодезической общественностью.*

**Редакционный Совет журнала  
"Маркшейдерский Вестник"**

*By publishing the scientific-technical and production magazine "Survey Bulletin", we have restored to life a printing organ of our native surveyors and experts in the field of applied geodesy.*

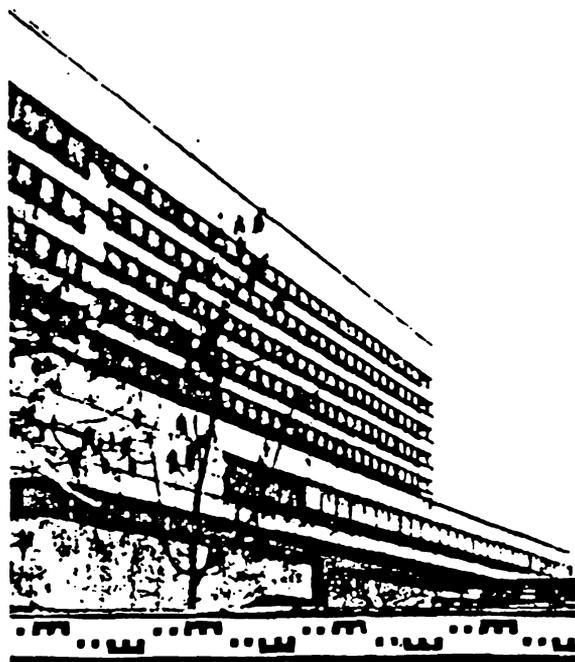
*In 1910, the publication of a similar magazine, entitled "Survey News", was pioneered by Professor Pyotr Mikhailovich Leontovsky at the Ekaterinoslavsk (Dnepropetrovsk) Higher School of Mines. This magazine served as a printing organ of the "Society of Surveyors of the South of Russia". From 1910 to 1917 under the editorship of P.M. Leontovsky 11 issues of this magazine were published. From 1925 to 1931 the magazine came out under the editorship of I.P. Bukhnik, Professor of DGI, as a printing organ of VSNKH of the Ukraine (12 issues).*

*After TSNIMB having been formed, until 1936 "TSNIMB News" were published.*

*Since the middle of 1992 our magazine "Survey Bulletin", the appearance of which aroused great interest in the surveying and geodetic world has become a continuation of the above-mentioned publications.*

**Editorial Board of the magazine  
"Survey Bulletin"**

## Организация маркшейдерского обеспечения



- Прошел год...(письмо группы членов Редсовета "МВ")
- Маркшейдеры всея Руси, соединяйтесь!

### ПРОШЕЛ ГОД...

На современном уровне научно-технического развития горнодобывающей промышленности главными задачами маркшейдерской службы должны быть качественное осуществление работ по обеспечению полного и комплексного использования месторождений полезных ископаемых, эффективный контроль за безопасным ведением горных разработок, надежная охрана недр и окружающей природной среды. Однако, в связи с проводимой реорганизацией объединений и предприятий, маркшейдерская служба предельно сокращена, разобщена, а в ряде случаев и вообще отсутствует и, главным образом, по недомыслию вышестоящих структурных руководителей.

Анализируя плачевное состояние современной маркшейдерской службы, секция "Маркшейдерское дело" Общества горных инженеров, редакционный совет журнала "Маркшейдерский вестник", коллективы кафедр маркшейдерского дела Уральского и Московского горных институтов, Московского Государственного Открытого Университета, Пермского, Кемеровского и Новочеркасского политехнических институтов, а также коллективы маркшейдеров Магаданской области и Красноярского края направили Премьеру Правительства Российской Федерации В.С.Черномырдину ("МВ" N 1-2 за 1992 год, с.с.3-4) "Открытое письмо маркшейдеров - ученых и работников горной промышленности Российской Федерации".

В письме сообщалось: "...считаем крайне актуальным и весьма целесообразным просить Вас

поручить Госгортехнадзору РФ, осуществляющему контроль за маркшейдерской службой, совместно с заинтересованными ведомствами и организациями подготовить и внести в Правительство РФ проект типового Положения о маркшейдерской службе в РФ для его утверждения в ближайшие месяцы". В этом же письме были упомянуты актуальные предложения по укреплению маркшейдерской службы, которые было бы целесообразно включить в новое, проектируемое Положение о маркшейдерской службе РФ с целью улучшения ее деятельности, повышения качества контроля за охраной недр и окружающей среды.

В этом же номере журнала ("МВ" N 1-2 за 1992 г., с.с.5-7) опубликована статья ведущих сотрудников Госгортехнадзора России - начальника главного управления по надзору за охраной недр и геолого-маркшейдерскому контролю В.С.Зимича и начальника проектно-конструкторской инспекции по охране недр К.П.Куриянова - "О маркшейдерском обеспечении горных работ в Российской Федерации". Авторы статьи отмечали, что "...В связи с принятием Закона "О недрах" необходимо приступить к большой работе по приведению в соответствие с ним отраслевых инструкций и норм по вопросам пользования недрами и их маркшейдерскому обеспечению, начиная с Положения о маркшейдерской службе. При этом надо настаивать на утверждении этого Положения Правительством Федерации".

Ответы Правительства РФ и его структурных органов на Открытое письмо маркшейдерских

коллективов России на имя В.С.Черномырдина были опубликованы в нашем журнале N 2 за 1993 год. Совет Министров - Правительство РФ 5 мая 1993 года (ГХ-П14-16255) поручило Председателю Госгортехнадзора России М.П.Васильчуку "Рассмотреть совместно с другими заинтересованными министерствами и ведомствами письмо маркшейдерских коллективов РФ и по затронутым вопросам в нем проинформировать журнал "Маркшейдерский вестник".

Уже в начале июня 1993 года начальник главного управления по надзору за охраной недр и геолого-маркшейдерскому контролю Госгортехнадзора России В.С.Зимич информировал редакцию "МВ" о том, что 28 мая 1993 года им проведено расширенное техническое совещание по выполнению упомянутого поручения Совета Министров - Правительства РФ по выполнению Открытого письма маркшейдеров-ученых и работников горнодобывающих отраслей промышленности, опубликованного в "МВ" N 1-2 за 1992 год. К этому письму (N 09-25/80 от 28.05.93) прилагалась копия протокола упомянутого технического совещания. Пункты 9 и 10 протокольного решения гласили:

"9. Считать целесообразным проект Положения внести в Совет Министров - Правительство РФ в IV квартале 1993 года.

10. Рабочей группе, созданной Госгортехнадзором России, составить смету расходов и график по разработке проектов "Положения о маркшейдерской службе России".

Итак... Проект Положения о маркшейдерской службе РФ было решено передать на рассмотрение и утверждение Правительству России в четвертом квартале 1993 года...

Между тем, учитывая важность решаемой задачи, в течение 1993 года, не считаясь с затратами труда, времени и ожидаемой оплаты, активную деятельность проявили ведущие научно-исследовательские институты России и их ученые. Так, уже в августе 1993 года были опубликованы проект "Положения о маркшейдерской службе предприятий и организаций РФ" института ВИОГЕМ ("МВ" N 3-1993 г. с.с.8-12) и проект "Типового положения о маркшейдерской службе РФ" института ВНИМИ ("МВ" N 3-1993 г., с.с.13-16). А затем был опубликован и проект "Кодекса маркшейдерской службы РФ" фирмы "Геомар" и института "Гипроцветмет" ("МВ" N 4-1993 г., с.с. 21-30). В этом же номере журнала - содержательная статья профессора, докт.технич. наук А.И.Ильина и к.т.н. Л.А.Топчевского (ВИОГЕМ) - "Предложения по реорганизации маркшейдерской службы на горных разработках", касаемая всех аспектов готовящегося нового Положения о маркшейдерской службе РФ.

В период с 3 по 6 октября 1993 года в г.Санкт-Петербурге состоялось совещание технических руководителей, главных маркшейдеров и главных геологов предприятий угольной отрасли. В решении совещания записаны серьезные критические замечания относительно Закона "О недрах" и даны конкретные важные рекомендации для проекта нового Положения о маркшейдерской службе РФ.

В преамбуле решения совещания было также записано:

"...Не соответствуют современным требованиям правовые и нормативные документы, особенно Закон РФ "О недрах", "Положение о маркшейдерской службе", "Положение о

геологической службе", "Инструкция по производству маркшейдерских работ". Требуют переработки и ряд других нормативных документов, касаемых маркшейдерской службы.

Совещание работников угольной отрасли в частности решило:

"...2. Просить Госгортехнадзор России при доработке "Положения о маркшейдерской службе" учесть следующие пожелания:

2.1. Более полно отразить вопросы деятельности самостоятельных подразделений (ТОО, МП и др.), а также отдельных специалистов маркшейдеров, как субъектов хозяйственно-предпринимательской деятельности;

2.2. Предусмотреть в проекте Положения обязательное наличие маркшейдерских служб на предприятиях с повышенной опасностью работ (шахты, рудники), на которых в целях обеспечения безопасных условий работы необходимо оперативное выполнение комплекса маркшейдерских работ.

2.3. Определить в проекте Положения, что действующие горнодобывающие предприятия право на выполнение маркшейдерских работ приобретают одновременно с получением ими лицензии на пользование недрами, для вновь создаваемых предприятий, организаций право выполнения маркшейдерских работ дает специальная лицензия.

2.4. Отразить в Положении необходимость рационального использования недр с учетом обязательного выполнения требований безопасности горных работ и технико-экономической целесообразности.

2.5. Привлечь к разработке окончательной редакции Положения высококвалифицированных специалистов маркшейдеров и ученых."

Не поступило к сожалению предложений от маркшейдерских служб горных предприятий...

Тем не менее, все выше перечисленные мероприятия и документы позволяют подготовительную работу по проекту Положения о маркшейдерской службе РФ считать достаточной для своевременного его завершения.

Закончилось первое полугодие 1994 года...Начался периодкомандировок, "загранкомандировок", летних отпусков... Усложнились возможности создания рабочей группы при Госгортехнадзоре России для доработки окончательного проекта Положения о маркшейдерской службе России...

Нам понятна загруженность сотрудников Госгортехнадзора России.

Нам не понятна их неоправданная медлительность при исполнении поручения Правительства Российской Федерации. Что это? Стратегическая необходимость задержки работ или ныне модная неисполнительность поручений Правительства?

Если не каждый Закон и нормативный документ нам требуется более года, то когда же мы получим все остальные Законы и нормативные документы в новой редакции, соответствующей современным условиям?

Прошел год...

Хотелось бы услышать суждение по сему вопросу Председателя Госгортехнадзора России Марата Петровича Васильчука.

Группа членов  
Редакционного Совета журнала  
"Маркшейдерский вестник".



"...есть время собирать, и есть время разбрасывать камни".

Екклесиаст. (Ветхий Завет, книга царя Соломона...).

Пришло время собирать камни...

### **МАРКШЕЙДЕРЫ ВСЕЯ РУСИ, СОЕДИНЯЙТЕСЬ!**

Публикуя письмо начальника управления по надзору за охраной недр и геолого-маркшейдерскому контролю Госгортехнадзора РФ В.С.Зимича (председателя секции "Маркшейдерское дело" бывшего Общества горных инженеров СССР) - начальникам округов Госгортехнадзора России Редакционный Совет нашего журнала обращается с просьбой к главным маркшейдерам объединений, комбинатов, предприятий, акционерных компаний, заведующим лабораториями НИИ, заведующим маркшейдерскими кафедрами вузов и руководителям маркшейдерских служб организаций принять активное участие в создании на местах региональных - "Окружных Советов Союза Маркшейдеров России".

При управлениях округов необходимо провести первые организационные конференции руководителей первичных маркшейдерских организаций, созданных вами прежде на своих предприятиях и в организациях. Дальнейшая деятельность Окружного Совета СМР до его съезда должна определяться решениями окружных конференций.



Начальникам округов  
Госгортехнадзора России

**Федеральный  
горный и промышленный  
надзор России  
(Госгортехнадзор России)**

103641, г. Москва, ГСП-2, ул. Ильинка, 4  
Телефон: 923-11-84 Телетайп: 111176 БРШ  
Телефакс: 928-82-15

06.06.94 № 09-32/131

На № \_\_\_\_\_

Актуальность создания общественной организации - Союза маркшейдеров Российской Федерации - очевидна. Процесс подготовки к созданию такого Союза маркшейдеров России (СМР) регулярно освещался во всех номерах журнала "Маркшейдерский вестник". В настоящее время на многих предприятиях, в организациях, объединениях и фирмах созданы первичные организации СМР. На современном этапе необходимо создать Окружные ("региональные") Советы СМР, т.е. в границах округов Госгортехнадзора России. Учитывая, что избранные руководители Окружных Советов собравшись на Всероссийский съезд СМР смогли бы там избрать Всероссийский Совет СМР и утвердить его Устав, прошу Вас на базе округа созвать и провести общие собрания руководителей первичных организаций (ПО) СМР. Предприятия, не создавшие первичной организации могут прислать на съезд Главного маркшейдера этого предприятия. (Время съезда будет сообщено дополнительно).

На общем собрании необходимо избрать Окружной Совет СМР (но не более 10 человек) и из его состава - Председателя, зам. председателя и секретаря ОС СМР. При этом желательно учесть, что эти 3 избранных руководителя ОС СМР были бы делегатами на Всероссийский съезд СМР.

На этом же собрании необходимо определить место дислокации Окружного Совета и все его необходимые реквизиты (точный адрес, телефон, телекс, телеграф и т.п.).

Упомянутые в данном письме вопросы необходимо обязательно отразить в протоколе собрания и копию протокола прислать мне до 01.09.1994 г.

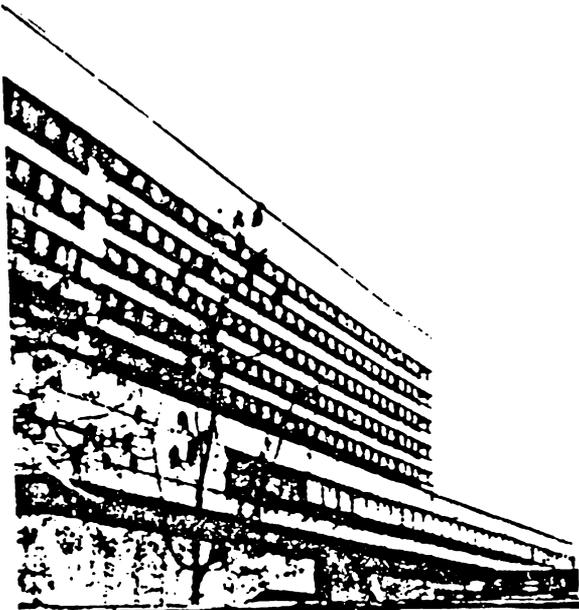
Мы должны быть весьма заинтересованы в создании Союза маркшейдеров России, учитывая, что такая организация будет надежным помощником Госгортехнадзора России.

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

  
В.С. Зимич

## БЕЗОПАСНОСТЬ ГОРНЫХ РАБОТ

- Краткий анализ аварии на шахте "Центральная" ПО "Челябинскуголь".
- О подземных пожарах в зоне вечной мерзлоты.



Казаченко М.Г., горный инженер-маркшейдер, Госгортехнадзор Российской Федерации.

Елисеев В.М., к.т.н.

### Краткий анализ аварии и группового несчастного случая на шахте "Центральная" ПО "Челябинскуголь"

11 января 1994 года в 8 часов 50 минут в заброс монтажной камеры лавы N 33 шахты "Центральная" при ведении работ по подготовке к креплению очередного цикла произошел прорыв воды с верхних горизонтов, с последующим полным перекрытием сечения нижней части камеры и ее сопряжения с конвейерным штреком снесенным угольным штывом и лесоматериалами (Рис.1).

Обстоятельства аварии с групповым несчастным случаем таковы:

Лава N 33 нарезается по пласту А н/п на горизонте 475 м вприсечку к отработанной в 1988-89гг. лаве N 29.

Пласт А н/п в контуре лавы N 33 имеет геологическую мощность 2,8-3,2 м. Угол падения пласта в районе монтажной камеры составляет 28°-32°.

Подготовка лавы началась 1.01.93г. К 10.01.93г. было пройдено 780 м вентиляционного штрека (из 865 м по проекту) и завершена проходка конвейерного штрека (932 м). Монтажная камера проходила с конвейерного штрека (отметка -294,0 м). Было пройдено 114,5 м из 120 м по проекту. Проходка монтажной камеры осуществлялась

буровзрывным способом с деревянным креплением, исполненным дверным окладом с длиной верхняка 2,8 м и высотой стойки 2,0 м. Через каждые 10 м проводилась присечка боковых пород и выработка расширялась до 4,2 м.

Последние 6-7 м постепенно увеличивалась высота стоек до 2,8 м с целью сопряжения камеры с вентиляционным штреком лавы N 33.

По ширине монтажная камера была разделена на 3 отделения: ходовое - шириной 1,1 м, оборудованное сходнями, перилами и вентиляционной трубой; грузовое - шириной 0,7 м, оборудованное решетками С-53 для транспортировки угля под собственным весом; доставочное - шириной 1,4 м, оснащенное "лодкой", транспортируемой по почве лебедкой ЛВД-24, установленной в конвейерном штреке.

Проветривание выработки осуществлялось вентиляторами местного проветривания типа ВМЦ-8 по прорезиненным трубам диаметром 800 мм.

Угольный пласт и вмещающие породы в районе монтажной печи лавы N 33 не обводнены.

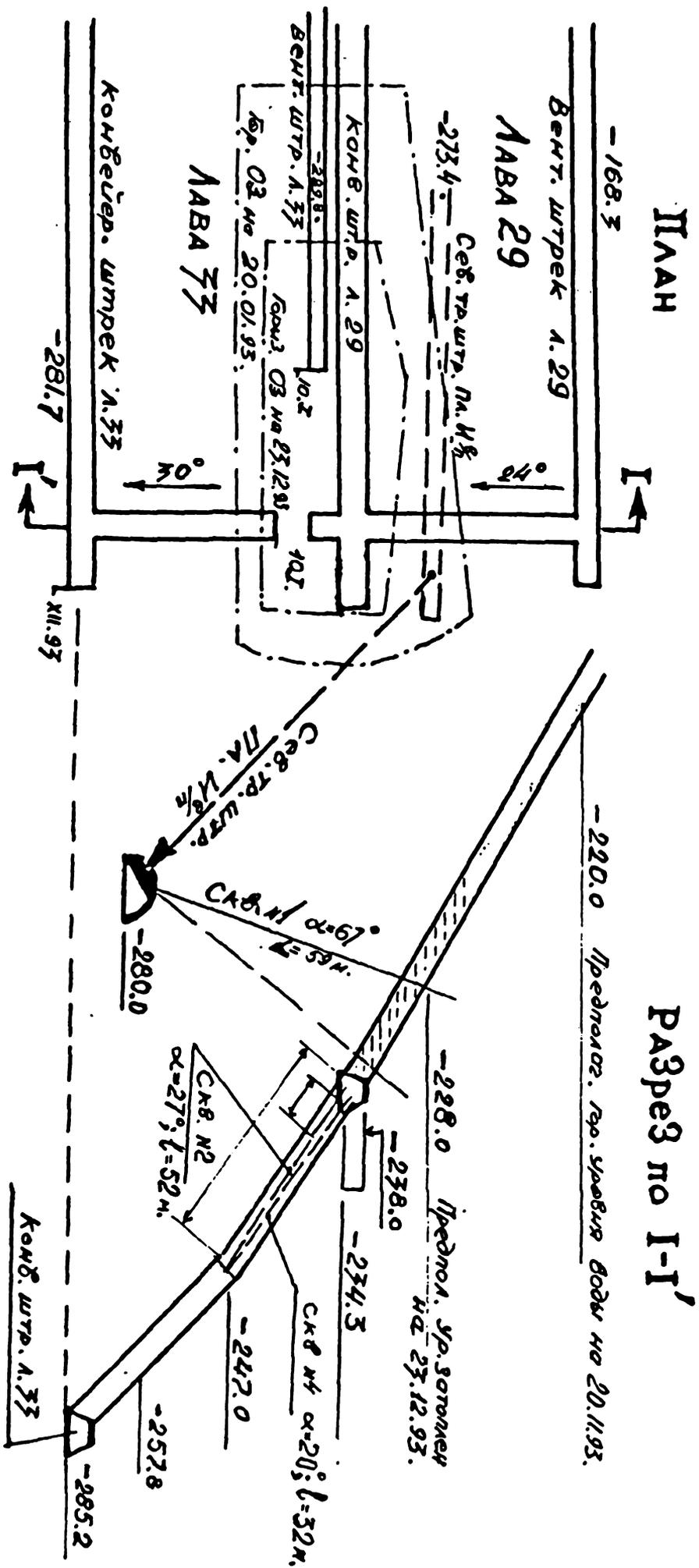


Схема места аварии и группового несчастного случая на шахте "Центральная" ПО "Челябинскуголь"

Однако, отработанная лава N 29 была нарезана с падением конвейерного штрека в сторону монтажной печи и

за счет постоянного притока воды ( $1,5 \text{ м}^3/\text{час}$ ) она была затоплена до уровня  $-220,0 \text{ м}$ . Расчетное количество воды в затопленном пространстве составляло  $3150 \text{ м}^3$ .

Наличие воды в лаве N 29 затрудняло проходку штрека лавы N 33 и представляло реальную опасность прорыва воды в забой монтажной печи лавы N 33 при ее проходке по восстанию пласта. Поэтому, в соответствии с утвержденным проектом, с северного транспортного штрека по пласту И в/п, залегающему в 55 м ниже пласта А н/п, была пробурена водоспускная скважина в затопленную часть лавы N 29, по которой с 14 по 26 февраля спущено  $1848 \text{ м}^3$  воды.

В марте приток воды из скважины прекратился. Скважина не была прочищена. В лаве N 29 началось восстановление уровня воды. В отступление от проекта не была пробурена контрольная скважина. Объем воды в затопленном пространстве оценивался в  $760 \text{ м}^3$ .

С целью ликвидации этой опасной по прорыву воды зоны и обеспечения безопасности проходки монтажной камеры было разработано и утверждено 23.12.93г. дополнение к проекту, предусматривающее бурение из монтажной камеры двух скважин - водоспускной и контрольной.

16.12.93г. маркшейдерской службой шахты было составлено письменное уведомление главному инженеру шахты о подходе забоя монтажной печи лавы N 33 к границе опасной зоны.

Главного технолога шахты и начальника участка N 1 обязали составить мероприятия на безопасное проведение монтажной камеры в опасной зоне. Однако, указанные должностные лица от составления этих мероприятий уклонились.

Тем временем забой монтажной камеры вошел в опасную зону, был остановлен в 28 метрах от конвейерного штрека затопленной лавы N 29 и из него, без составления акта о готовности участка к выполнению работ по спуску воды, была пробурена 31.12.93 по угольному пласту в камеру конвейерного штрека лавы N 29 водоспускная скважина. Она имела длину 32 м, причем последние 7 м пройдены по "пустоте". Вода из скважины практически не поступала. 3 января 1994г. было завершено бурение контрольной скважины, имевшей те же параметры, что и водоспускная, и так же не давшая воды из вскрытых ею старых выработок лавы N 29.

На этом основании главный геолог шахты Николаус А.Б., начальник участка МДО, бурившего скважины, Родинов С.М. и главный маркшейдер шахты Большаков А.А. составили и подписали акт об отсутствии воды и ликвидации опасной зоны по прорыву воды из выработок лавы N 29.

При этом никто из лиц, подписавших указанный акт, в дни бурения скважин в шахте не был.

Таким образом, "ликвидация" опасной зоны была произведена без заключения специальной комиссии.

Для завершения проведения монтажной камеры лавы N 33 на участке N 1 были разработаны, подписанные главным геологом шахты Николаусом, главным маркшейдером шахты Большаковым и заместителем главного инженера по производству Просвириным мероприятия по безопасному ведению горных работ, утвержденные главным инженером шахты Шишкиным.

В отступление от требований нормативных документов мероприятиями вместо веера опережающих шпуров предусматривалось бурение лишь одного шпура на цикл (вправо, вверх по ходу забоя) длиной 5 м.

08.01.94г. во II смену из нижнего ряда шпуров, пробуренных для ведения взрывных работ в забое монтажной камеры лавы N 33, наблюдалось незначительное выделение воды, о чем по телефону было сообщено главному маркшейдеру шахты.

10.01.94г. в I смену участковый маркшейдер Гельмель, обследовавший забой, признаков наличия воды не обнаружил. По его подмеру от груди забоя до камеры в конвейерном штреке лавы N 29 оставалось 6,4 м. (В дальнейшем выявлено, что это расстояние было на 2,4 меньше).

10.01.94 в IV смену звену рабочих под руководством горного мастера Соловьева был дан наряд на проходку монтажной камеры лавы N 33. В 6-00 11.01.94 взрывные работы были окончены и рабочие приступили к выгрузке горной массы забоя.

В 6 час.30 мин. Соловьев по телефону доложил начальнику участка N 1 Нечаеву о положении в забое, сообщив, что выделение воды в забое не наблюдается.

11.01.94 в I смену начальником участка N 1 Нечаевым был дан наряд звену рабочих в составе Замиралова, Аксенова, Черепанова и Шестернина на крепление забоя, устройство предохранительного полка и восстановление отшива грузового отделения монтажной камеры, а звено рабочих в составе Миронова, Андреева, Чуйкова и Дудина должно было доставить в забой крепежные материалы. Общее руководство сменой осуществлял горный мастер Садков.

Прибыв в забой, Замиралов, Аксенов, Черепанов и Шестернин приступили к разгрузке крепежных материалов из доставочного сосуда-"лодки". Разгрузив "лодку" и уложив в нее инструмент, по громкоговорящей системе связи ТАГИ они дали команду на спуск "лодки". Звеньевой Замиралов поднялся вверх к забою и обнаружил, что с левой стороны из груди забоя просачивается вода, о чем он, приблизительно в 8 час. 40 мин., сообщил по телефону начальнику участка N1 Нечаеву и получил от него указание немедленно всем выходить из монтажной камеры.

Замиралов сказал об этом горнорабочим, а сам поднялся вверх, чтобы забрать свой инструмент. В это время произошел прорыв воды из груди забоя. Замиралов был захвачен прорвавшейся водой и унесен вниз, а Аксенов, Черепанов и Шестернин сумели удержаться под защитой откосного полка и после того, как сошла вода, сообщили по телефону диспетчеру о случившемся.

Чуйков и Андреев, доставив "лодку" на сопряжение с конвейерным штреком, занимались ее разгрузкой. Андреев, находясь в лодке, забирал инструмент.

Волной воды и угольного штыба Андреев был сбит с ног и завален жидкой массой, а Чуйкову удалось устоять на ногах и потом с помощью подоспевших рабочих выбраться из завалившей его жидкой массы.

Прорвавшейся водой ( $V=50 \text{ м}^3$ ) весь штыб и лесоматериалы были смыты в устье выработки и полностью перекрыли сечение монтажной камеры.

С оставшимися в забое рабочими в течение 40 мин. поддерживалась связь по телефону. Диспетчер Быков, получив в 8 час. 55 мин. сообщение о прорыве воды, вызвал ВГСЧ. Прибыв на шахту в 9

час.10 мин., два отделения получили задание на спасение людей, оставшихся в монтажной камере.

Горноспасатели, прорыв вместе с работниками шахты лаз в ходовом отделении монтажной камеры, около 14 часов 11.01.94 вывели из забоя Аксенова, Черепанова и Шестернина.

В ходе дальнейших интенсивных поисково-спасательных работ утром 12.01.94 были обнаружены без признаков жизни и извлечены Замиралов и Андреев, находившиеся под слесом штыба в конвейерном штреке на сопряжении с монтажной камерой.

При расследовании происшедшей аварии было установлено, что она явилась следствием прорыва в забой монтажной камеры лавы N 33, проводимой по восстанию пласта А н/п под углом 28-32°, 50 м<sup>3</sup> воды из затопленной вспомогательной камеры в конвейерном штреке лавы N 29, за счет разрушения части 1,5 метрового угольного "целика" между действующим забоем и старой затопленной выработкой, пройденной по тому же пласту А н/п.

Необходимо отметить, что опасная зона - затопленная лава N 29 была своевременно выявлена и учтена. Был составлен и осуществлен проект на спуск основного объема воды. Дополнением к проекту предусматривалось выпустить остаточный объем воды из выработок лавы N 29 по скважинам, пробуренным из монтажной печи лавы N 33.

Однако, халатное отношение к исполнению своих обязанностей в работе по ликвидации опасной зоны и бесконтрольность за их выполнением со стороны лиц старшего надзора шахты, а также невыполнение мероприятий по обеспечению безопасных условий по проходке монтажной камеры со стороны лиц участкового надзора привели к аварии с тяжелыми последствиями.

В период расследования аварии была проведена проверка ведения и состояния горных работ шахты "Центральная" в опасных зонах. В ходе этой проверки установлено следующее:

1. Контур лавы N 33 по пл. А н/п надработан лавой N 31 по пл. А ор-п-сл.2, залегающему в 13 м выше пл. А н/п. По завершению очистных работ лава N 31 была затоплена (8000 м<sup>3</sup> воды) до уровня - 260 м.

Спуск основной массы этой воды был осуществлен по водоспускной скважине, пробуренной из конвейерного штрека лавы N 33, до отметки - 288 м. Остаточный объем воды - 1050 м<sup>3</sup>. Контрольная скважина до настоящего времени не пробурена.

2. Конвейерный и вентиляционный штрек лавы N 88 пройдены под затопленными выработками при мощности перекрытия 20-21 м и 28-29 м соответственно.

Акты на проведение выработок под затопленными горными работами, что определяется требованиями п.24 "Инструкции по безопасному ведению горных работ у затопленных выработок", шахтой не составлялись. Нет заключения ВНИМИ и согласования органов Госгортехнадзора на проведение конвейерного штрека лава N 88 при

мощности перекрытия до затопленной выработки менее 10 кратной высоты выработки вчерне (нарушение требований п.2.8. Инструкции).

Состояние горных работ шахты "Центральная" по ликвидации опасных зон по прорыву воды свидетельствует о низком уровне методического руководства и контроля за деятельностью технических служб шахты со стороны соответствующих отделов технической дирекции п.о. "Челябинскуголь", что было отмечено на заседании совета Челябинского округа Госгортехнадзора России 31.01.94г.

Комиссия специального расследования, назначенная приказом Челябинского округа Госгортехнадзора России от 11.01.94г. N 5, выявила следующие причины прорыва воды и гибели людей в монтажной камере лавы N 33 шахты "Центральная":

1. Принятие решения о ликвидации опасной зоны без получения достоверных данных по полноте осушения конвейерного штрека лавы N 29, без учета допустимой погрешности маркшейдерских измерений при определении фактического местоположения старой затопленной выработки и забоя вновь проходимой монтажной камеры.

2. Проходка монтажной камеры лавы N 33 по мероприятиям, составленным с отступлением от требований нормативных документов и не исключившим возможность прорыва воды из локальной зоны - затопленной камеры под монтажную лебедку в конвейерном штреке лавы N 29.

3. Продолжение работ по проходке монтажной камеры лавы N 33 при появлении признаков валичия воды и неустойчивости забоя.

4. Низкий уровень исполнительской дисциплины среди отдельных работников технической службы шахты при решении вопросов о порядке и контроле безопасного ведения горных работ в опасной зоне по прорыву воды.

Приказом генерального директора ПО "Челябинскуголь" на ответственных технических руководителей объединения и шахты "Центральная", виновных в допущении рассмотренной аварии, наложены строгие административные и дисциплинарные взыскания, а главный геолог шахты Н.Б.Николаус и главный технолог шахты А.М.Васильев освобождены от занимаемых должностей, причем на Н.Б.Николауса материалы переданы в следственные органы для привлечения к уголовной ответственности.

Привлечен к дисциплинарной ответственности главный маркшейдер шахты. За ослабление методического руководства и контроля за деятельностью подчиненной службы в части выполнения должностных обязанностей при работе в зонах, опасных по прорыву воды привлечен к дисциплинарной ответственности и главный маркшейдер объединения.

Любые взыскания снимаются и забываются, но чувства моральной ответственности за недопустимо слабый контроль за проведением горных выработок и низкую точность их съемок весьма долго будут угнетать профессиональную совесть маркшейдеров.

Сорокин Н.Р., горный инженер-маркшейдер, главный маркшейдер ПО "Северовостокуголь"; Сорокин А.Н., горный инженер, шахта Кадыкчанская

## О подземных пожарах и участках самонагрева угля в зоне вечной мерзлоты.

Аркагалинское угольное месторождение расположено в Магаданской области на расстоянии 700 км от Магадана по трассе Магадан-Устьнера и разрабатывается с 1940 г. шахтами Кедровская 6, Кедровская 6/7, Кедровская 7, Кадыкчанская 10, 9 бис, 2 бис, разрезом Тал-Юрях.

На 1 января 1994 г. каменные угли Аркагалинского месторождения отрабатываются шахтами Кедровская 7, Кадыкчанская 10, разрезом Тал-Юрях. Добываемые угли используются для энергетических целей.

По данным Аркагалинской метеостанции среднегодовая температура воздуха составляет минус 13,2°C. Климат района резко континентальный с максимальными значениями температур воздуха зимой минус 60 и плюс 35°C летом. Несмотря на отрицательную среднегодовую температуру воздуха отмечаются случаи возгорания угольных складов. Несмотря на применяемые меры борьбы с подземными пожарами, они действуют почти на всех ранее отработанных шахтах, имея проявления на поверхности. Такие проявления отмечаются в отработках 1950-59 гг. на шахте 2 бис у пос.Аркагала, в отработках 1950-61 гг. на шахте Кедровская 6/7, расположенной у пос.Арэк.

В технологических схемах (1) указывается, что зависимость химической активности углей от температуры окружающей среды позволяет рассматривать температурный фактор в качестве основного в профилактике эндогенных пожаров в шахтах области распространения многолетней мерзлоты. Предполагается поддерживать в подземных выработках такую температуру воздуха, которая затормаживала бы химическую активность углей до пожаробезопасных значений. Пожаробезопасная температура определена для шахты Кадыкчанская минус 5°C для шахты Кедровская минус 4°C, (1). Поддержание температур выше указанных значений переводит шахтопласты в категорию повышенной пожаробезопасности, создавая условия для самовозгорания.

Возникновение подземных пожаров наблюдается не только на старых отработанных шахтах, но и в старых отработках действующих шахт.

С целью выявления общих закономерностей возникновения эндогенных пожаров на шахтах Аркагалы от таких факторов как глубина горных работ, температура вмещающих пород, времени после отработки угольного пласта рассмотрим действующие очаги самонагрева угля на шахтах Кадыкчанская, Кедровская, разрезе Тал-Юрях.

Первые очаги самонагрева угля были обнаружены в 1970 г. в старых отработках 1956 г. пласта Первый на северо-восточном крыле шахты Кадыкчанская в районе шурфов #49-60. Общая

протяженность участка самонагрева угля составляла около 150 м, ширина 20 м. С целью ликвидации очагов самонагрева угля было принято решение выбрать "горящий уголь" экскаватором. При углублении работ на 5-8 м от поверхности температура нагретого угля не уменьшалась и составляла 35-50°C. Работы были прекращены, а наиболее нагретые участки засыпаны породой. В последующем при возникновении в данном районе на поверхности парящих очагов производится их засыпка породой.

От короткого замыкания электрического кабеля 5 сентября 1971 г. над углеспускным гезенком с уклона 2-ой обособленной выдачи пласта Второго на главный ствол произошел подземный пожар, распространившийся по уклону и его ходку до устья на поверхности на расстояние 100 м. Пламя бушевало по всему сечению выработки и на него было больно смотреть с расстояния 15-20 м. От действующих выработок шахты пожар был изолирован бетонными и каменными перемычками и продолжалась доработка запасов угля западного крыла шахты через уклон 2-ой обособленной выдачи еще 5 лет до 1976 г. В 1973-75 гг. на поверхности в районе действия подземного пожара через провалы, скважины стали появляться очаги огня и дыма.

Общая площадь проявления подземного пожара на поверхности составила 86 тыс.м<sup>2</sup>. Образующиеся провалы засыпались шахтной породой и летом производилась их заилровка. Начиная с 1978 г. на поверхности стало наблюдаться снижение активности проявлений пожара.

Обследование поверхности над действующим пожаром в 1990-92 гг. показало, что площадь пожарного участка на поверхности составила 35 тыс.м<sup>2</sup>. т.е. сократилась в 2,5 раза, а замеры температур в скважинах и очагах дали значения температур не более плюс 80°C.

В 1981 г. в старых отработках блока #32 по пласту Первый на восточном крыле шахты были обнаружены признаки проявления на поверхности и в шахте очага самонагрева угля, появление газа СО, дыма. Горные работы в блоке #32 были прекращены и изолированы от действующих выработок противопожарными перемычками.

В 1984 г. обнаружен очаг самонагрева угля на западном крыле шахты у выходов пласта Первый под наносы в провалах поверхности под влиянием старых отработок (1964). При обнаружении очаг имел на поверхности размеры 40 м в длину и 20 м в ширину. В 1990 г. самонагревание угля наблюдалось на участке длиной 150 м и шириной 60 м.

В 1986 г. отмечается очаг самонагрева угля на шахте Кедровская в целике на сопряжении южного откаточного штрека пласта Мощный со складом ВМ.

№ пп	Место проявления пожара или очага самонагревания	Время отработки пласта и срок до обнаружения очага	Глубина от поверхности до очага, м/мощность пласта, м	Температура массива до возникновения очага, Т°м/Т°оч.	Площадь очага при обнаружении и по состоянию на 01.10.91г. тыс.м <sup>2</sup>
1	2	3	4	5	6
1	Восточное крыло шахты Кадыкчанская пласт Первый в районе шурфов 49-60, обнаружен 17.11.1970г.	1956г. 14 лет	>20/ 8,0	-6/ >80	1,2 1,2
2	Подземный пожар над гезенками с уклона 2-ой обособленной выдачи пласта Второй, обнаружен 05.09.1971г.	-	55/ 4,5	-5/ 1000	2,4 35,0
3	Восточное крыло шахты Кадыкчанская пласт Первый блок 32, обнаружен в 1981г.	1975г. 6 лет	30/ 8,0	-6/ >80	9,0 >9,0
4	Западное крыло шахты кадыкчанская пласт Первый, обнаружен в 1984г.	1967г. 14 лет	>10/ 7,0	-6/ >80	0,8 9,0
5	Сопряжение южного откаточного штрека пласта Мощного со складом ВМ шахты Кедровская, обнаружен в 1986г.	1972г. 14 лет	90/ -	-3/ >80	0,1 0,1
6	Выхода пласта Среднего на северном крыле шахты Кедровская, обнаружен в 1989г.	1975г. 14 лет	10/ 8,0	-7/ >80	1,0 1,0

1	2	3	4	5	6
7	Выхода пласта Мощного на северном крыле шахты Кедровская, обнаружен в 1990г.	1982г. 8 лет	>10/ 8,0	-6/ >80	1,0 1,0
8	Восточное крыло шахты Кадыкчанская очистные камеры 10, 11 подэтажа 3642 пласта Первый, обнаружен 16.09.1991г.	9.1989 2 года	170/ 9,9	-1,5/ >80	0,1
Разрез Тал-Юрях					
9	Западный борт р.л.58 скв.631 карьерное поле 9 пласта Сложный, обнаружен 10.1985г.	4.1985г. 6 мес.	40/ 15,0	-6/ >80	14,5
10	Западный борт р.л.55 скв.593 карьерное поле 9, пласта Сложный, обнаружен 03.1985г.	03.1985г. 0 мес.	-45/ 20,0	-6/ >80	>0,1
11	Западный борт р.л.53 скв.562 карьерное поле 9 пласт Сложный, обнаружен 10.1985г.	04.1985г. 6 мес.	60/ 23,0	-5/ >80	22,0
12	Западный борт р.л.50 скв.340 карьерное поле 9 пласт Сложный, обнаружен 09.1990г.	07.1990г. 2 мес.	50/ 24,0	-5/ >80	2,2
13	Западный борт р.л.44 скв.420 карьерное поле 8 пласт Сложный, обнаружен 02.1988г.	05.1982г. 5,8 лет	85/ 20,0	-3/ >80	>0,1
14	Западный борт р.л.25 скв.143 карьерное поле 5 пласт Сложный, обнаружен 07.1990г.	02.1990г. 5 мес.	50/ 20,0	-6/ >80	>0,1

В 1989 г. на выходах пласта Средний под наносы, а в 1990 г. на выходах пласта Мощный в старых отработках 1974-82 гг. на северном крыле шахты Кедровская проявляются несколько очагов самонагревания угля.

В 1991 г. возник очаг самонагревания угля на восточном крыле шахты Кадыкчанская в очистных

камерах #10, #11 подэтажа #3642 пласта Первый, отработанных в сентябре 1989 г.

По состоянию на 1 января 1994 г. на шахтах Кадыкчанская и Кедровская действует подземный пожар и 7 участков самонагревания угля, что значительно осложняет ведение горных работ в угольных пластах, расположенных ниже под старыми отработками, возможно затопленными и

Обозначение осевых линий графиков:

$V_{л}$  - Время отработки до возникновения очага, лет.

$T_{м}$  - Температура массива, градусов

$H$  - Глубина возникновения очага, м

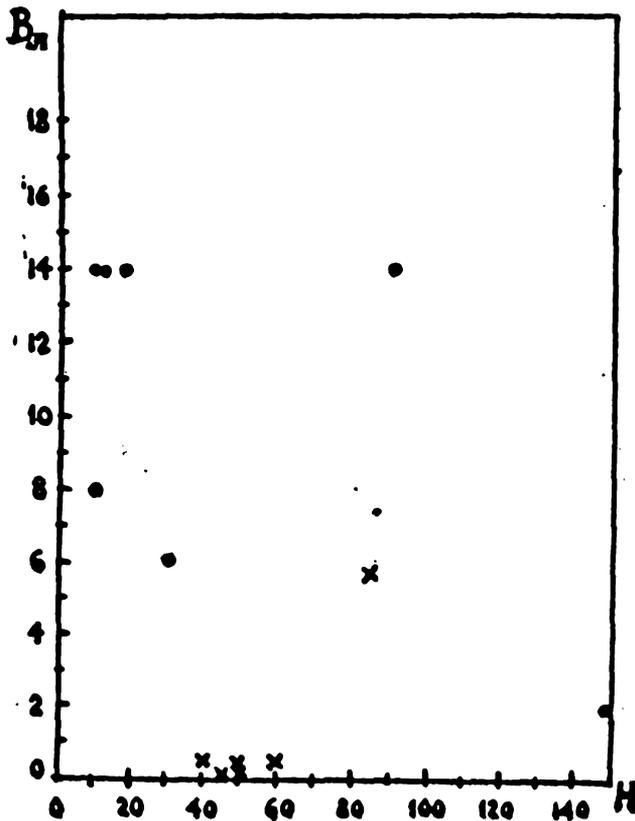


Рис.1 Зависимость времени возникновения очагов самонагрева угля от глубины их расположения.

- очаги в шахте,
- × очаги на карьере.

загазированными продуктами самонагрева и горения угля.

Шесть очагов самонагрева угля наблюдается в нерабочем западном борту разреза Тал-Юрях.

Сведения о проявлении пожаров и очагов самонагрева угля сведены в таблицу. На основании данных таблицы построен график зависимости времени возникновения очагов самонагрева угля от глубины их расположения, рис.1. Из графика на рис.1 следует, что время возникновения очага самонагрева угля не зависит от глубины расположения очага. Большинство участков самонагрева приурочено к малым глубинам до 60 м и к зоне самых низких температур минус 5-7°C, рис.2.

Анализ очагов самонагрева угля на шахтах Кадыкчанская, Кедровская, разрезе Тал-Юрях показывает:

- самонагревание угля в шахте проявляется через 2-14 лет после отработки пласта или проведения выработки, в среднем через 11 лет, а на открытых работах через 6 месяцев.

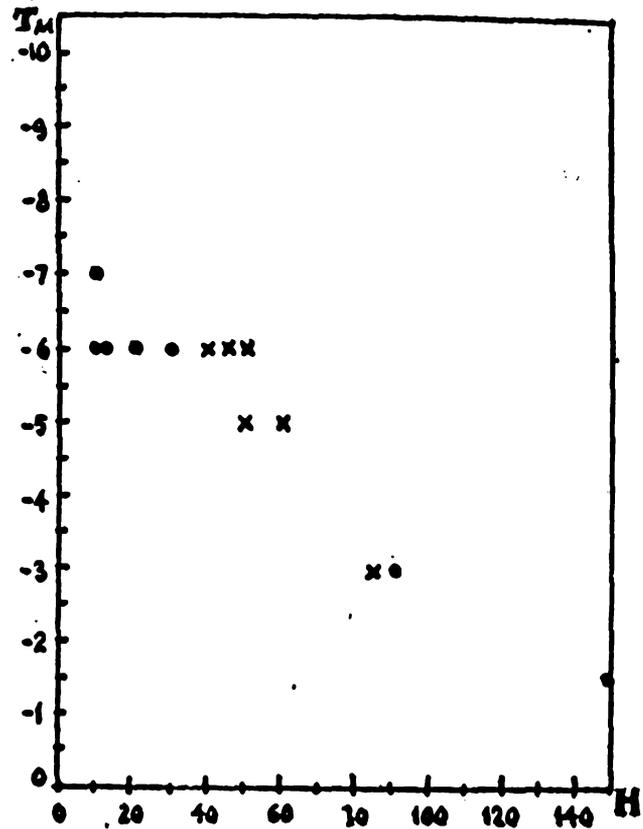


Рис.2 Зависимость очагов самонагрева угля от глубины и температуры горных пород.

- очаги в шахте
- × очаги на карьере

- очаги самонагрева угля имеют приуроченность к малым глубинам, что может указывать на возможность их возникновения от лесных пожаров на поверхности через провалы и как следствие протекания интенсивных окислительных процессов ближе к поверхности.

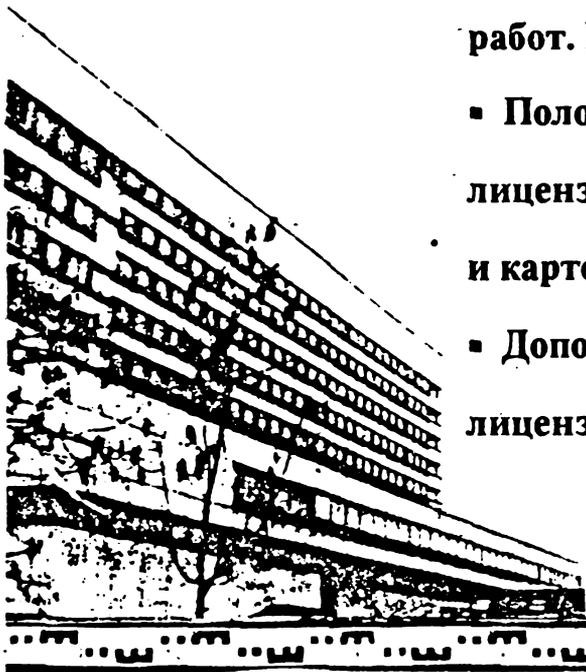
Изучение участков самонагрева угля и действующего подземного пожара, выявление возможности ведения под действующими очагами добычи угля в условиях сближенных пластов шахты Кадыкчанская имеет большое практическое значение, дающее возможность вовлечь в отработку около 15 млн.т балансовых запасов угля и обеспечить шахту запасами на 15-20 лет без больших капитальных вложений.

#### Литература

1. Технологические схемы очистных и подготовительных работ для шахт области многолетней мерзлоты, учитывающие применение систем и средств регулирования теплового режима. ИГД им.Скочинского, Москва, 1987г.262с

# НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

- О лицензировании маркшейдерских работ. Методические указания.
- Положение о государственном лицензировании топографо-геодезической и картографической деятельности в РФ.
- Дополнение к положению о порядке лицензирования пользования недрами.



## О ЛИЦЕНЗИРОВАНИИ МАРКШЕЙДЕРСКИХ РАБОТ.

### От Госгортехнадзора РФ.

Сегодня мы публикуем Методические указания по применению "Положения о порядке выдачи специальных разрешений (лицензий) на виды деятельности, связанные с повышенной опасностью промышленных производств (объектов) и работ, а также с обеспечением безопасности при пользовании недрами" в части выдачи органами Госгортехнадзора России лицензий на право производства маркшейдерских работ при пользовании недрами, утвержденное постановлением Госгортехнадзора России от 18.02.94 № 15. С выходом этого документа органы Госгортехнадзора России приступили к развернутому лицензированию маркшейдерских работ на территории Российской Федерации.

При этом, как органам Госгортехнадзора России, так и предприятиям (организациям), испрашивающим лицензии на право производства маркшейдерских работ, следует иметь в виду, что Методические указания должны применяться совместно с Положением о порядке выдачи специальных разрешений (лицензий) на виды деятельности, связанные с повышенной опасностью промышленных производств (объектов) и работ, а также с обеспечением безопасности при пользовании недрами, утвержденное постановлением Госгортехнадзора России от 03.07.93 № 20 и зарегистрированное Минюстом России 07.07.93 под номером 296.

Этот документ надо воспринимать как замыкающее звено частного вида лицензирования последовательной цепи нормативно правовых актов различных уровней по вопросам лицензирования. Известно, что в основании этой пирамиды

нормативно-правовых актов лежит Закон РСФСР "О предприятиях и предпринимательской деятельности от 25.12.90, в статье 21 которого предусмотрено, что "отдельные виды деятельности могут осуществляться предприятием только на основании специального разрешения (лицензии)", а "Перечень этих видов деятельности и порядок получения лицензии определяются Советом Министров РСФСР и Советами Министров, входящими в ее состав республик или уполномоченными ими органами".

Перечень видов деятельности, связанных с повышенной опасностью промышленных производств (объектов) и работ, а также с обеспечением безопасности при пользовании недрами, на проведение которых выдается специальное разрешение (лицензия) Органами Федерального горного и промышленного надзора России утвержден Указом Президента Российской Федерации от 18.02.93 № 234. Под пунктом 5 этого перечня стоит "Производство маркшейдерских работ при пользовании недрами".

Поэтому ранее публиковавшиеся в "Маркшейдерском вестнике" проекты лицензирования маркшейдерских работ были подготовлены в отрыве от вышеназванных правовых документов и не могли лечь в основу Методических указаний".

Следует помнить, что в последнее время авторитет, престижность маркшейдерской службы значительно снизился. Причины тому весьма разнообразны. Мы полагаем, что лицензирование права производства маркшейдерских работ при пользовании недрами будет способствовать укреплению маркшейдерских служб предприятий, повышать их роль в обеспечении эффективности производства, безопасности работ и охраны недр.

Методические указания... нельзя считать раз и навсегда застывшим документом. Развитие экономических реформ в Российской Федерации, практика лицензионной деятельности безусловно потребуют внесения определенных корректив и мы будем это делать, в том числе и с учетом предложений и пожеланий читателей журнала "Маркшейдерский вестник".

*Начальник Главного управления  
по надзору за охраной недр и геолого-  
маркшейдерскому контролю,  
горный инженер-маркшейдер*

*В.С.Зимич*

Федеральный горный  
и промышленный надзор России  
(Госгортехнадзор России)

### Постановление №15

18.02.1994 г.

г.Москва

Об утверждении Методических указаний по применению "Положения о порядке выдачи специальных разрешений (Лицензий) на виды деятельности, связанные с повышенной опасностью промышленных производств (объектов) и работ, а также с

обеспечением безопасности при пользовании недрами" в части выдачи органами Госгортехнадзора России лицензий на право производства маркшейдерских работ при пользовании недрами.

Федеральный горный и промышленный надзор России  
ПОСТАНОВЛЯЕТ:

Утвердить Методические указания по применению "Положения о порядке выдачи специальных разрешений (лицензий) на виды деятельности, связанные с повышенной опасностью промышленных производств (объектов) и работ, а также с обеспечением безопасности при пользовании недрами" в части выдачи органами Госгортехнадзора России лицензий на право производства маркшейдерских работ при пользовании недрами.

*Председатель Госгортехнадзора России*

*М.П.Васильчук.*

УТВЕРЖДЕНО:

Госгортехнадзором России 18.02.94  
постановлением № 15

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по применению "Положения о порядке выдачи специальных разрешений (лицензий) на виды деятельности, связанные с повышенной опасностью промышленных производств (объектов) и работ, а также с обеспечением безопасности при пользовании недрами" в части выдачи органами Госгортехнадзора России лицензий на право производства маркшейдерских работ при пользовании недрами.

### 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Настоящие Методические указания разработаны в соответствии с требованиями "Положения о Госгортехнадзоре России", утвержденного Указом Президента Российской Федерации от 18.02.93 № 234, и "Положения о порядке выдачи специальных разрешений (лицензий) на виды деятельности, связанные с повышенной опасностью промышленных производств (объектов) и работ, а также с обеспечением безопасности при пользовании недрами", утвержденного постановлением Госгортехнадзора России от 03.07.93 № 20.

1.2. Лицензирование маркшейдерских работ осуществляется с целью создания условий для высокоэффективной деятельности маркшейдерских служб (подразделений), повышения их роли и ответственности за обеспечение безопасного и рационального использования недр, а также государственных интересов при пользовании недрами.

1.3. Методические указания устанавливают:

- классификатор видов деятельности в области маркшейдерского дела, подконтрольных Госгортехнадзору России;
- перечень предприятий (организаций), осуществлявших виды деятельности, на которые распространяется порядок лицензирования;

- компетенцию и основные функции в области лицензионной деятельности Госгортехнадзора России (Главного управления по надзору за охраной недр и геолого-маркшейдерскому контролю) и региональных органов (округов) Госгортехнадзора России;

- требования к составу, содержанию и форме лицензионных документов (материалов), представляемых для получения лицензии;

- рекомендации по лицензированным условиям (по правам, обязанностям и ответственности производителя маркшейдерских работ);

- порядок контроля за выполнением лицензионных условий и применения санкций в случае их невыполнения.

1.4. Методические указания предназначены для применения при организации и осуществлении лицензионной деятельности органами Госгортехнадзора России и устанавливают дополнительные требования, обязательные для субъектов предпринимательской и иной деятельности предприятий независимо от организационно-правовой формы, включая иностранных физических и юридических лиц\*, осуществляющих

Далее по тексту: предприятия.

(или имеющих намерение начать) пользование недрами, в части представления документации, необходимой для получения лицензии на право производства маркшейдерских работ.

1.5. Порядок и условия выдачи (получения) лицензий, а также порядок взимания и размеры платы за выдачу лицензий должны осуществляться в полном соответствии с требованиями разделов 2 и 3 "Положения о порядке выдачи специальных разрешений (лицензий) на виды деятельности, связанные с повышенной опасностью промышленных производств (объектов) и работ, а также с обеспечением безопасности при пользовании недрами".

1.6. Организация лицензионной деятельности в центральном и региональных органах (округах) Госгортехнадзора России осуществляется в соответствии с приказом Госгортехнадзора России от 08.10.93 № 138.

1.7. Лицензии на право производства маркшейдерских работ выдаются только на конкретные объекты пользования недрами.

2. Классификатор лицензируемых видов деятельности.

2.1. Производство маркшейдерских работ при геологических работах, если они ведутся с применением подземных горных выработок или (и) осуществляется попутная (совмещенная) добыча полезных ископаемых.

2.2. Производство маркшейдерских работ при строительстве и реконструкции предприятий по добыче полезных ископаемых.

2.3. Производство маркшейдерских работ при разработке месторождений полезных ископаемых.

2.4. Производство маркшейдерских работ ликвидации и консервации предприятий по добыче полезных ископаемых и подземных сооружений, не связанных с добычей полезных ископаемых.

2.5. Производство маркшейдерских работ при строительстве подземных сооружений, не связанных с добычей полезных ископаемых, в том числе подземных гидросооружений, тоннелей различного назначения, метро, коллекторов и др., а также инструментальный маркшейдерский контроль за их состоянием (устойчивостью).

2.6. Маркшейдерские инструментальные наблюдения за состоянием (устойчивостью) подземных естественных полостей (пещеры и др.).

2.7. Маркшейдерские наблюдения за охраной зданий, сооружений и природных объектов от вредного влияния горных разработок, строительства и эксплуатации подземных сооружений, не связанных с добычей полезных ископаемых.

2.8. Производство маркшейдерских работ для научно-исследовательских целей (испытание новых инструментов и приборов, методик проведения маркшейдерских работ, подтверждение лабораторных исследований и т.д.).

2.9. Производство маркшейдерских работ для инженерно-строительных изысканий, связанных с пользованием недрами.

2.10. Производство маркшейдерских работ в подземных горных выработках и на открытых горных разработках в учебных целях.

2.11. Проведение экспертизы (выдача заключений) по организационной и технической готовности к осуществлению производства маркшейдерских работ.

2.12. Подготовка специалистов, имеющих право ведения горных работ (по специальности маркшейдерское дело).

2.13. Производство маркшейдерских работ и обработка результатов измерений принципиально новыми методами.

Примечание: Классификатор видов деятельности в области маркшейдерского дела разработан с учетом сложившейся практики, при которой тот или иной вид маркшейдерских работ может выполняться независимо от других видов маркшейдерских работ самостоятельно, привлеченным предприятием (организацией).

3. Предприятия (организации), на которые распространяется порядок лицензирования.

Лицензирование распространяется на следующие предприятия и организации, подконтрольные Госгортехнадзору России.

3.1. При лицензировании производства маркшейдерских работ.

3.1.1. Предприятия, ведущие геологические работы на любые виды полезных ископаемых с применением подземных горных разработок или (и) осуществляющие попутную (совмещенную) добычу полезных ископаемых.

3.1.2. Предприятия, ведущие строительство и реконструкцию предприятий по добыче всех видов полезных ископаемых, в том числе и общераспространенных полезных ископаемых, включая сапропель и торф.

3.1.3. Предприятия, осуществляющие добычу всех видов полезных ископаемых, в том числе общераспространенных, включая сапропель и торф любыми способами и системами разработок.

3.1.4. Предприятия, осуществляющие строительство подземных сооружений, не связанных с добычей полезных ископаемых (в том числе подземных гидросооружений, тоннелей различного назначения, метро, коллекторов, ПГХ и др.).

3.1.5. Предприятия, осуществляющие эксплуатацию подземных сооружений, не связанных с добычей полезных ископаемых, в том числе отработанных горных выработок и подземных естественных полостей.

3.1.6. Предприятия или их подразделения (бюро), специализирующиеся на выполнении отдельных видов или комплекса маркшейдерских работ, предусмотренных пунктами 2.1; 2.2; 2.3; 2.4; 2.5; 2.6; 2.7 и 2.9 Методических указаний и выполняющих их на подрядных началах.

3.1.7. Научно-исследовательские организации, осуществляющие производство маркшейдерских работ для научно-исследовательских целей на объектах, связанных с использованием недр.

3.1.8. Проектные и изыскательские организации, осуществляющие производство маркшейдерских работ для целей проектирования.

3.1.9. Высшие и средние учебные заведения, осуществляющие учебную и производственную практику студентов маркшейдерской специальности на подземных и открытых горных работах.

3.2. При лицензировании проведения экспертизы (выдачи заключений) по организационной и технической готовности к осуществлению производства маркшейдерских работ.

3.2.1. Предприятия, научно-исследовательские организации и высшие учебные заведения, имеющие высококвалифицированных специалистов, большой опыт и достижения в области маркшейдерского дела.

3.3. При лицензировании производства маркшейдерских работ и обработки результатов измерений принципиально новыми методами.

3.3.1. Предприятия, научно-исследовательские организации и высшие учебные заведения, авторы новых методов.

3.4. При лицензировании подготовки специалистов, имеющих право руководства горными работами (по специальности маркшейдерское дело).

3.4.1. Высшие, средние и другие специальные учебные заведения, организации и т.д.

4. Компетенция и основные функции в области лицензионной деятельности Главного управления по надзору за охраной недр и геолого-маркшейдерскому контролю и региональных органов (округов) Госгортехнадзора России.

Главное управление по надзору за охраной недр и геолого-маркшейдерскому контролю осуществляет следующие функции.

4.1. Организационно-методическое руководство лицензионной деятельностью по вопросам производства маркшейдерских работ при пользовании недрами.

4.2. Подготовку инструктивных и нормативно-методических документов по вопросам лицензирования права производства маркшейдерских работ.

4.3. Обобщение предложений округов по уточнению перечня видов маркшейдерских работ, подлежащих лицензированию и совершенствованию процедуры лицензирования.

4.4. Ведение банка данных о выданных лицензиях на основе информационных карточек округов (Приложение 1), подготовка материалов для издания реестра предприятий, получивших лицензию.

Приложение 1  
к Методическим указаниям  
о выдаче лицензий на право  
производства маркшейдерских работ  
при пользовании недрами.

### ИНФОРМАЦИОННАЯ КАРТОЧКА

о выдаче лицензии на право производства маркшейдерских работ при пользовании недрами

(направляется в Главное управление по надзору за охраной недр и геолого-маркшейдерскому контролю Госгортехнадзора России в 10 дневный срок после выдачи лицензии).

1. Наименование округа, выдавшего лицензию.
2. Наименование, ведомственная подчиненность и адрес предприятия, получившего лицензию. Место действия лицензий.
3. Дата выдачи лицензии, ее регистрационный номер. Срок действия лицензии.
4. Условия действия лицензии в соответствии с классификатором.
5. Наименование центра, проводившего экспертизу лицензионных материалов, адрес центра.
6. Ф.И.О., должность лица, ответственного за экспертизу материалов.
7. Наличие особых условий при выдаче лицензии.
8. Ф.И.О., должность лица, ответственного за выполнение условий лицензии, в т.ч. особых условий.
9. Ф.И.О., должность лица, осуществляющего контроль за условиями лицензии.

Начальник \_\_\_\_\_ округа подпись    Фамилия, И.О.

Дата

4.5. Рассмотрение споров по вопросам, связанным с лицензированием округами права производства маркшейдерских работ.

4.6. Подготовка предложений для принятия решений руководством Госгортехнадзора России.

4.7. Контроль за лицензионной деятельностью округов.

4.8. Взаимодействие с заинтересованными управлениями по вопросам лицензирования права производства маркшейдерских работ.

4.9. Рассмотрение представляемых материалов, подготовка к выдаче и согласование выдаваемых лицензий Госгортехнадзором России на следующие виды маркшейдерских работ (в соответствии с принятым классификатором):

4.9.1. Производство маркшейдерских работ иностранными физическими и юридическими лицами, предусмотренных пп. 2.1; 2.2; 2.3; 2.4; 2.5; 2.6; 2.7; 2.8 и 2.9 классификатора.

4.9.2. Производство маркшейдерских работ при строительстве особо сложных подземных инженерных сооружений, в том числе тоннелей протяженностью более 500 метров, гидросооружений и метро.

4.9.3. Производство маркшейдерских работ для научно-исследовательских целей, а также принципиально новыми методами.

4.9.4. Проведение экспертизы (выдача заключений) по организационной и технической готовности предприятий к осуществлению производства маркшейдерских работ.

4.9.5. Подготовка специалистов, имеющих право ведения горных работ (по специальности маркшейдерское дело).

Округа Госгортехнадзора России осуществляют следующие функции.

4.10. Информационно-справочное и консультационное обеспечение лицензионной деятельности на подконтрольной им территории.

4.11. Подготовку предложений по уточнению перечня видов маркшейдерских работ, подлежащих лицензированию и совершенствованию процедуры лицензирования.

4.12. Контроль за выполнением условий действия лицензий, выданных округом и Госгортехнадзором России.

4.13. Представление в Главное управление по надзору за охраной недр и геолого-маркшейдерскому контролю информационных карточек о выданных лицензиях на производство маркшейдерских работ.

4.14. Рассмотрение представляемых материалов и выдача лицензий на следующие виды производства маркшейдерских работ (в соответствии с принятым классификатором):

4.14.1. Производство маркшейдерских работ при геологических работах, если они ведутся с применением подземных горных выработок или (и) осуществляется попутная (совмещенная) добыча полезных ископаемых.

4.14.2. Производство маркшейдерских работ при строительстве и реконструкции предприятий по добыче полезных ископаемых.

4.14.3. Производство маркшейдерских работ при разработке месторождений полезных ископаемых.

4.14.4. Производство маркшейдерских работ при ликвидации и консервации предприятий по добыче полезных ископаемых и подземных сооружений, не связанных с добычей полезных ископаемых.

4.14.5. Производство маркшейдерских работ при строительстве подземных, не связанных с добычей полезных ископаемых, в том числе подземных гидросооружений,

тоннелей, различного назначения коллекторов и др., а также инструментальный маркшейдерский контроль за их состоянием (устойчивостью).

Примечание: кроме объектов, отмеченных в пункте 4.9.2. настоящих Методических указаний.

4.14.6. Маркшейдерские инструменты наблюдения за состоянием (устойчивостью) подземных естественных полостей (пещеры и др.).

4.14.7. Маркшейдерские наблюдения за охраной зданий, сооружений и природных объектов от вредного влияния горных разработок, строительства и эксплуатации подземных сооружений, не связанных с добычей полезных ископаемых.

4.14.8. Производство маркшейдерских работ для инженерно-строительных изысканий, связанных с пользованием недр.

#### Примечание к пункту 4.14.

При выдаче лицензий на право производства маркшейдерских работ допускается, в зависимости от готовности заявителя на получение лицензий, выдавать совмещенную лицензию на несколько видов маркшейдерских работ, предусмотренных классификатором. Допускается также и сужение вида маркшейдерских работ при выдаче лицензий специализированным маркшейдерским подразделениям (бюро, лаборатории, группы и т.д.).

4.14.9. Производство маркшейдерских работ в подземных горных выработках и на открытых горных разработках в учебных целях.

5. Требования к составу, содержанию и форме лицензионных документов (материалов), представляемых для получения лицензии.

Общие требования к представляемым документам.

5.1. Заявление на получение лицензии.

Заявление представляется по форме, установленной Положением о порядке выдачи специальных разрешений (лицензий).

Заявление направляется от имени юридического или физического лица и подписывается соответственно, руководителем предприятия или физическим лицом.

В заявлении указывается конкретный вид (виды) маркшейдерских работ в строгом соответствии с классификатором.

В зависимости от вида маркшейдерских работ, заявление направляется в центральный аппарат или в региональный орган (округ) Госгортехнадзора России.

Заявление направляется на имя должностного лица, выдающего лицензию от имени Госгортехнадзора России и регистрируется в порядке установленном "Инструкцией о порядке регистрации заявлений на получение лицензий", утвержденной приказом Госгортехнадзора России от 08.10.93 № 138.

К заявлению на получение лицензии прилагаются копии документов, данные и информация согласно пункту 2.1 "Положения о порядке выдачи специальных разрешений (лицензий)...", а также дополнительные сведения с учетом специфики производства маркшейдерских работ.

5.1.1. При получении лицензии на виды маркшейдерских работ, указанных в пунктах 2.1; 2.2; 2.3; 2.4; 2.5; 2.6; 2.7; 2.8; 2.9 и 2.10:

- сведения об оснащенности предприятия необходимым количеством маркшейдерских, геодезических приборов и инструментов, вычислительной техникой с указанием марок и типов, а также копии свидетельств, паспортов об их аттестации, полученных в специальных организациях;

- сведения об обеспечении маркшейдерской службы (подразделения) специально оборудованным служебным помещением, с указанием площади и его фактического обустройства согласно Инструкции по производству маркшейдерских работ;

- сведения об обеспечении маркшейдерской службы (подразделения) транспортными средствами (при территориальной разбросанности объектов пользования недрами, на которых необходимо вести маркшейдерские работы);

- сведения об обеспечении маркшейдерской службы (подразделения) вспомогательными приборами и материалами, в том числе чертежными инструментами, светокопировальными устройствами, журналами вычисления координат и полевыми книжками, бумагой и другими материалами для изготовления планшетов, калек и светокопий.

- перечень основной нормативно-технической документации (правил, норм, инструкций, положений, указаний и др.) по вопросам производства маркшейдерских работ, имеющихся на предприятии;

- сведения о существующем на предприятии порядке ремонта, проверок и испытаний маркшейдерских приборов и инструментов;

- расчет необходимой численности работников маркшейдерского подразделения (инженеры и техники-маркшейдеры, картографы, рабочие маркшейдерского бюро), выполненного в соответствии с требованиями Инструкции по производству маркшейдерских работ;

- утвержденный штат маркшейдерского подразделения и его фактическое заполнение. Причины неуккомплектованности или текучести кадров маркшейдерской службы, если таковые имеются у заявителя.

- сведения о специалистах маркшейдерской службы (Ф.И.О., год рождения, образование, стаж работы по специальности, занимаемая должность, дата последней аттестации);

- для физических лиц копия допуска к работе со сведениями составляющими государственную или служебную тайну, полученного в установленном порядке;

- сведения о имевших место за последние 5 лет просчетах и ошибках в работе маркшейдерских служб, приведших к авариям и несчастным случаям или нанесших значительный экономический и экологический ущерб;

- сведения о выполнении предписаний органов Госгортехнадзора России, выданных за последние три года на устранение нарушений и недостатков при производстве маркшейдерских работ;

- основные мероприятия, которые намеревается осуществить заявитель для укрепления маркшейдерской службы, повышения ее роли и авторитета, а также по ее оснащению (переоснащению) новыми, современными приборами и инструментами;

- сведения об основных условиях при пользовании недрами, требующие специальных, сложных и высокоточных приемов и методов производства маркшейдерских работ;

- сведения о ведомственном надзоре за производством маркшейдерских работ на предприятии.

5.1.2. При получении лицензии на проведение экспертизы (выдачи заключений) по организационной и технической готовности к осуществлению производства маркшейдерских работ;

- сведения, характеризующие возможности научно-исследовательской или учебной организации, либо предприятия для проведения экспертиз: основное направление деятельности, квалификация персонала, наличие технических и программных средств, основные достижения в деятельности, наличие банка информации по лицензируемой тематике;

- сведения о выполненных экспертных работах за предшествующий период (3-5 лет) с указанием их эффективности;

- описание организации прохождения экспертируемого материала в организации (предприятии);

- примерный расчет (или принципы расчета) стоимости экспертных работ;

- наличие лицензий других организаций на право проведения экспертиз.

5.1.3. При лицензировании подготовки специалистов, имеющих право ведения горных работ (по специальности маркшейдерское дело):

- сведения о структуре и организации системы подготовки кадров (маркшейдерской специальности);

- описание состояния учебной базы, ее техническая оснащенность;

- данные о профессорско-преподавательском составе;

- копии планов и программ обучения;

- сведения о численности, предшествующих выпусков маркшейдеров (по годам).

5.2. В процессе рассмотрения заявления на получение лицензии и прилагаемых к ним материалов и сведений органы Госгортехнадзора России могут затребовать дополнительную информацию или на месте проверить достоверность представленных сведений и данных.

Если в результате рассмотрения заявления и приложенных к нему материалов орган Госгортехнадзора России не приходит к однозначному выводу о готовности предприятия к качественному и эффективному производству маркшейдерских работ, он может потребовать заключение экспертной организации по организационной и технической готовности предприятия к производству маркшейдерских работ.

Экспертное заключение должно быть получено во всех случаях, когда производство маркшейдерских работ производится на объектах пользования недрами, указанных в пунктах 1.1.1 и 1.1.2 Приложения № 1 к "Положению о порядке выдачи специальных разрешений (лицензий)...", а также по всем вновь организуемым предприятиям по производству маркшейдерских работ и физическим лицам, имеющим намерения проводить маркшейдерские работы.

**6. Рекомендации по лицензионным условиям.**

Согласно "Положению о порядке выдачи специальных разрешений (лицензий)...", лицензионные условия (условия действия лицензий) содержат перечни требований, которые определяют рамки действия лицензий и являются обязательными для выполнения. Лицензионные условия могут указываться на бланке лицензии или в специальном приложении к ней, если размер бланка лицензии не позволяет полностью указать их.

Лицензионные условия состоят из общих требований (см. "Положение о порядке выдачи специальных разрешений (лицензий)...") и требований, содержание которых определяется видом лицензируемой деятельности.

Такие требования должны вытекать из:

- Закона Российской Федерации "О недрах";
- Типового положения о ведомственной маркшейдерской службе;
- Инструкции по производству маркшейдерских работ, Инструкции по маркшейдерским и топографическим работам в нефтяной и газовой промышленности, Инструкции по производству геодезическо-маркшейдерских работ при строительстве метрополитенов;
- Единых правил охраны недр при разработке месторождений твердых полезных ископаемых, Правил разработки нефтяных и газонефтяных месторождений;
- Единых правил безопасности при разработке рудных, нерудных и россыпных месторождений подземным способом, Единых правил безопасности при разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом, Правил безопасности на угольных и сланцевых шахтах, Правил техники безопасности при строительстве метрополитенов и также Правил безопасности при строительстве подземных гидротехнических сооружений, Правил безопасности при строительстве (реконструкции) и горно-технической эксплуатации размещаемых в недрах объектов народного хозяйства, не связанных с добычей полезных ископаемых;
- норм технологического проектирования, СНиПов и ГОСТов;
- правил охраны зданий, сооружений и природных объектов от вредного влияния горных разработок;
- условий, отражающих специфику производства маркшейдерских работ на том или ином объекте.

В лицензионные условия могут также вноситься требования по совершенствованию организации, методологии и технической оснащенности маркшейдерских работ, а также сокращенные сроки действия лицензии.

Для физических лиц, неохваченных ведомственным контролем, в лицензии могут включаться особые требования по их отчетности перед органами Госгортехнадзора России.

**7. Порядок контроля за выполнением лицензионных условий и применения санкций в случае их невыполнения.**

Контроль за выполнением лицензионных условий органами Госгортехнадзора России проводится в соответствии с разделом 4 Положения о порядке выдачи специальных разрешений (лицензий) и требованиями Методических указаний по

организации государственного надзора за использованием и охраной недр и геолого-маркшейдерского контроля.

---

УТВЕРЖДЕНО  
постановлением Совета Министров -  
Правительства Российской Федерации  
от 11 октября 1993 г. № 1025

**ПОЛОЖЕНИЕ**  
**о государственном лицензировании топографо-геодезической и**  
**картографической деятельности в Российской Федерации.**

1. Государственное лицензирование топографо-геодезической и картографической деятельности осуществляется с целью государственного регулирования и проведения единой технической политики в этой области, а также обеспечения защиты интересов потребителей топографо-геодезической и картографической продукции.

2. Настоящее Положение устанавливает порядок государственного лицензирования топографо-геодезической и картографической деятельности.

3. Государственному лицензированию подлежат виды топографо-геодезической и картографической деятельности по перечню согласно положению № 1.

Федеральная служба геодезии и картографии России при необходимости может вносить изменения в перечень видов топографо-геодезической и картографической деятельности, осуществляемой на основании лицензий.

4. Лицензии на ведение работ по созданию и развитию государственных геодезических сетей (триангуляции, полигонометрии и трилатерации) 1-го и 2-го классов, фундаментальной и 1 класса гравиметрических сетей и государственной нивелирной сети 1 класса, уравниванию геодезических и нивелирных сетей всех классов, фундаментальной и 1 класса гравиметрических сетей, созданию и обновлению в графическом и цифровом видах топографических карт всего масштабного ряда, навигационных морских карт, навигационных карт внутренних водных путей, справочных общегеографических и учебных карт и атласов топографических карт, предназначенных для открытой продажи, изданию карт и планов городов и других населенных пунктов, формированию и ведению банков цифровых и электронных карт, федерального и региональных картографо-геодезических фондов, автоматизированных банков топографо-геодезических и картографических материалов и данных выдаются

только предприятиям Федеральной службы геодезии и картографии России и Министерства обороны Российской Федерации.

5. Лицензии на ведение гравиметрических (кроме указанных в пункте 4 настоящего Положения) и аэросъемочных работ, топографической съемки континентального шельфа и внутренних водоемов, а также на ведение работ по созданию и развитию государственных геодезических сетей 3-го и 4-го классов, нивелирной сети II класса, обследованию и восстановлению геодезических и нивелирных пунктов всех классов, созданию и обновлению цифровых и электронных карт и планов выдаются только специализированным предприятиям\*, в уставе которых предусмотрены эти виды топографо-геодезической и картографической деятельности и которые имеют квалифицированных специалистов и необходимые приборы и оборудование.

Под предприятиями подразумеваются все предприятия, независимо от их организационно-правовых форм.

6. Не подлежит лицензированию топографо-геодезическая и картографическая деятельность, осуществляемая предприятиями Министерства обороны Российской Федерации исключительно в интересах обороны страны, а также учебными заведениями, если эта деятельность не имеет производственного назначения.

7. Лицензирование топографо-геодезической и картографической деятельности осуществляют Управление режима и государственного геодезического надзора Федеральной службы геодезии и картографии России, инспекции государственного геодезического надзора республик в составе Российской Федерации и территориальные инспекции государственного геодезического надзора.

8. Управление режима и государственного геодезического надзора Федеральной службы геодезии и картографии России выдает лицензии на:

- выполнение всех видов топографо-геодезической и картографической деятельности, указанных в приложении № 1 к настоящему Положению, предприятиям Федеральной службы геодезии и картографии России, а также предприятиям Министерства обороны Российской Федерации, которые производят продукцию для открытой продажи с использованием картографических материалов и материалов, получаемых путем космических съемок;

- выполнение гравиметрических работ с помощью летательных аппаратов, изготовление продукции с использованием материалов этих работ и реализацию (продажу, обмен, передачу) указанной продукции;

- изготовление продукции с использованием материалов космических съемок и реализацию (продажу, обмен, передачу) указанной продукции;

- изготовление, ремонт и реализацию (продажу, обмен, передачу) продукции геодезического приборостроения;

- создание и обновление цифровых и электронных карт и планов с использованием электронно-вычислительной техники;

- создание и ведение геоинформационных систем;

- проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по разработке средств, методов, методик и технологий выполнения соответствующих видов топографо-геодезической и картографической деятельности.

9. Инспекции государственного геодезического надзора выдают лицензии на:

- осуществление видов топографо-геодезической и картографической деятельности, предусмотренных в приложении № 1 к настоящему Положению (за исключением указанных в пункте 8 настоящего Положения);

- выполнение работ по составлению и размножению карт и планов городов и других населенных пунктов и их частей - по согласованию с Управлением режима и государственного геодезического надзора Федеральной службы геодезии и картографии России;

- изготовление продукции с использованием материалов аэросъемочных работ (без выполнения самих аэросъемочных работ) и реализацию (продажу, обмен, передачу) указанной продукции.

10. Лицензии на осуществление топографо-геодезической и картографической деятельности выдаются предприятиям, в уставе которых предусмотрена такая деятельность и на которых имеются соответствующие специалисты со стажем работы не менее одного года.

11. Для получения лицензии на осуществление топографо-геодезической и картографической деятельности в органы, выдающие лицензии, представляются:

- заявление;

- документ, подтверждающий внесение платы за выдачу лицензии;

- справка, в которой указаны полное и краткое наименования предприятия, его ведомственная принадлежность, почтовый адрес, расчетный счет, а также почтовый адрес финансирующего банка;

- копии утвержденного в установленном порядке устава предприятия и свидетельства о его государственной регистрации;

- данные о специалистах, которые будут выполнять виды деятельности, указанные в заявлении (количество специалистов по каждому виду, образование, стаж работы по данной специальности);

- обоснование выполнения указанных в заявлении видов и объемов топографо-геодезической и картографической деятельности и административные границы, в пределах которых она будет осуществляться;

- данные о технической оснащенности и наличии нормативно-технических актов на производство указанных в заявлении видов топографо-геодезической и картографической деятельности;

- копия договора о метрологическом обслуживании геодезических приборов;

- сведения об организации контроля и приемки работ по указанным в заявлении видам топографо-геодезической и картографической деятельности.

12. Решение о выдаче лицензии принимается в течение 30 дней со дня получения заявления со всеми необходимыми документами.

Лицензия или решение об отказе в ее предоставлении с указанием причин отказа выдается заявителю в срок до 5 дней после рассмотрения заявления.

В случае, если для принятия решения по выдаче лицензии требуется проведение экспертизы, окончательное решение принимается в 15-дневный срок после получения экспертного заключения, но не позднее 60 дней со дня подачи заявления.

Экспертиза проводится органами, осуществляющими лицензирование.

Лицензия составляется в одном экземпляре по форме согласно приложению № 2, подписывается главным государственным инспектором по геодезическому надзору Российской Федерации, республики в составе Российской Федерации, территориальной зоны, а в его отсутствие - заместителем главного государственного инспектора по геодезическому надзору Российской Федерации, республики в составе Российской Федерации, территориальной зоны и заверяется гербовой печатью.

13. Лицензия выдается на срок до 5 лет в зависимости от вида топографо-геодезической и картографической деятельности.

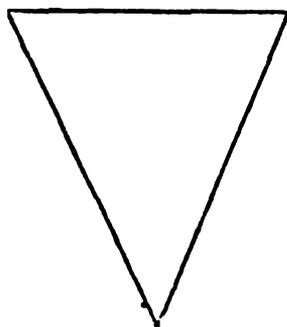
14. По истечении срока действия лицензии и в случаях реорганизации или изменения формы собственности предприятия, а также видов осуществляемой им топографо-геодезической и картографической деятельности необходимо получить новую лицензию в порядке, предусмотренном настоящим Положением. При этом ранее полученная предприятием лицензия подлежит сдаче в органы, осуществляющие лицензирование.

15. В случае нарушения предприятием условий топографо-геодезической и картографической деятельности, указанных в лицензии, а также требований нормативных актов, регулирующих эту деятельность, действие лицензии может быть приостановлено, либо лицензия аннулируется.

16. Представление органами, осуществляющими лицензирование, предприятиям исходных топографо-геодезических, картографических и аэрокосмических материалов и данных, необходимых для осуществления видов деятельности, указанных в лицензии, а также оказание других услуг производятся в установленном порядке за плату.

17. За выдачу лицензий на осуществление топографо-геодезической и картографической деятельности взимается плата в порядке и размерах, устанавливаемых Федеральной службой геодезии и картографии России по согласованию с Министерством финансов Российской Федерации по политике цен.

18. Юридические и физические лица, осуществляющие деятельность, указанную в приложении № 1 к настоящему Положению, без лицензии, несут ответственность, предусмотренную законодательством Российской Федерации.



Приложение № 1  
к Положению  
о государственном лицензировании  
топографо-геодезической и  
картографической деятельности  
в Российской Федерации

**ПЕРЕЧЕНЬ**

**видов топографо-геодезической и картографической деятельности,  
осуществляемых на основании лицензий.**

**1. Геодезические работы:**

- создание и развитие государственных геодезических сетей (триангуляции, полигонометрии и трилатерации) 1-4-го классов;
- создание и развитие государственных нивелирных сетей I, II, III и IV классов;
- обследование и восстановление геодезических и нивелирных пунктов всех классов;
- развитие геодезических сетей сгущения (полигонометрии 4-го класса точности 1:25000, триангуляция, трилатерация и полигонометрия 1-го и 2-го разрядов);
- развитие съёмочных геодезических сетей (теодолитные ходы точности 1:1000, 1:2000, 1:3000, магистральные геодезические ходы точности 1:5000, 1:10000, микротриангуляция, геодезические засечки, геометрическое и тригонометрическое нивелирование);
- создание специальных геодезических сетей (сетей, создаваемых по специальным техническим условиям при строительстве электростанций, гидроузлов, рудников, шахт, метрополитенов, тоннелей, других крупных сооружений иного назначения, а также при съёмке шельфа);
- спутниковые геодезические координатные определения.

**2. Гравиметрические работы:**

- создание и развитие фундаментальной, I, II и III классов гравиметрических сетей;
- выполнение наземной гравиметрической съёмки;
- выполнение аэрогравиметрической съёмки;
- выполнение гравиметрических работ на геодинамических полигонах;
- выполнение гравиметрической съёмки на континентальном шельфе морей и океанов, прилегающих к территории Российской Федерации.

**3. Уравнивание государственных геодезических и нивелирных сетей всех классов, фундаментальной и I класса гравиметрических сетей.**

**4. Съёмочные работы:**

- топографическая съёмка, независимо от метода, и (или) ее обновление (корректурa) в масштабах 1:200 - 1:10000;
- съёмка подземных и наземных сооружений (инженерных коммуникаций);
- топографические съёмки шельфа и внутренних водоемов.

**5. Специальные инженерно-геодезические работы:**

- изучение опасных геологических процессов (сели, карсты, оползни и другие);
- изучение динамики размыва берегов рек, озер и водохранилищ;
- наблюдения за деформацией зданий и сооружений.

6. Определение координат узловых и поворотных точек границ землепользований (землевладений), административно-территориальных границ; планово-высотная привязка инженерно-геологических выработок.

7. Аэросъемочные работы, изготовление продукции с использованием материалов этих работ (дубликатов негативов и позитивов, контрактных, проекционных и трансформированных фотоснимков, репродукций накидного монтажа, фотосхем, фотопланов, фотокарт, дубликатов магнитных записей и других первичных материалов аэросъемок) и реализация (продажа, обмен, передача) указанной продукции.

8. Изготовление продукции с использованием материалов космических съемок и реализация (продажа, обмен, передача) указанной продукции.

9. Картографические и картоиздательские работы:

- создание и обновление в графическом и цифровых видах топографических карт всего масштабного ряда, навигационных морских карт, навигационных карт внутренних водных путей и их издание;

- составление, обновление и размножение топографических карт и планов масштабов 1:10000 и крупнее;

- формирование и ведение банков цифровых и электронных карт и планов с использованием электронно-вычислительной техники;

- создание и обновление в графическом и цифровых видах справочных, общегеографических и учебных карт и атласов, топографических карт, предназначенных для открытой продажи, и их издание;

- составление и издание туристских карт (обзорных, маршрутных, зон отдыха и т.п.), карт для охотников и рыболовов, туристских атласов;

- изготовление рельефных карт;

- изготовление глобусов, в том числе рельефных;

- составление и издание (размножение) спортивных карт для обеспечения соревнований по ориентированию на местности, радиоориентированию, "охоте на лис";

- составление и издание (размножение) схем пассажирского транспорта, карт и планов городов и других населенных пунктов и их частей с различным тематическим содержанием (туристских, торговых, архитектурных и т.д.);

- составление, обновление и издание (размножение) тематических и специальных карт, планов и атласов;

- составление и издание различных рекламных и информационных изданий на картографической основе или с ее использованием (календари, буклеты, ежедневники, визитки и т.д.).

10. Изготовление, ремонт и реализация (продажа, обмен, передача) продукции геодезического приборостроения:

- геодезических приборов;

- гравиметрических приборов;

- фотогравиметрических приборов;

Приложение № 2  
к Положению  
о государственном лицензировании  
топографо-геодезической  
и картографической деятельности  
в Российской Федерации

Государственный герб  
Российской Федерации

ЛИЦЕНЗИЯ \_\_\_\_\_  
(серия и номер)

Выдана \_\_\_\_\_  
(полное наименование предприятия, его ведомственная

принадлежность, почтовый адрес и банковские реквизиты)

на осуществление \_\_\_\_\_  
(наименование и объемы видов деятельности)

Особые условия: указанные виды деятельности должны выполняться в соответствии с действующими нормативными актами

Территория действия лицензии \_\_\_\_\_  
(наименование административно-

территориального и национально-территориального образования)

Лицензия действительна до "\_\_\_" \_\_\_\_\_ 19\_\_ г.

Дата выдачи лицензии "\_\_\_" \_\_\_\_\_ 19\_\_ г.

Главный государственный  
инспектор по геодезическому  
надзору \_\_\_\_\_  
(Российской Федерации,

\_\_\_\_\_   
республики в ее составе, территориальной зоны)

\_\_\_\_\_   
(подпись)

\_\_\_\_\_   
(Ф.И.О.)

Город \_\_\_\_\_

- картографических приборов;
- аэросъемочных приборов и оборудования;
- приборов и оборудования для топографической съемки шельфа и внутренних водоемов;

- вспомогательных приборов и инструментов.

11. Создание и ведение географических информационных (геоинформационных) систем.

12. Использование исходных топографо-геодезических, картографических и аэрокосмосъемочных материалов и данных.

13. Создание кадастров:

- сбор и обработка топографо-геодезических, картографических и аэрофотосъемочных материалов и данных;

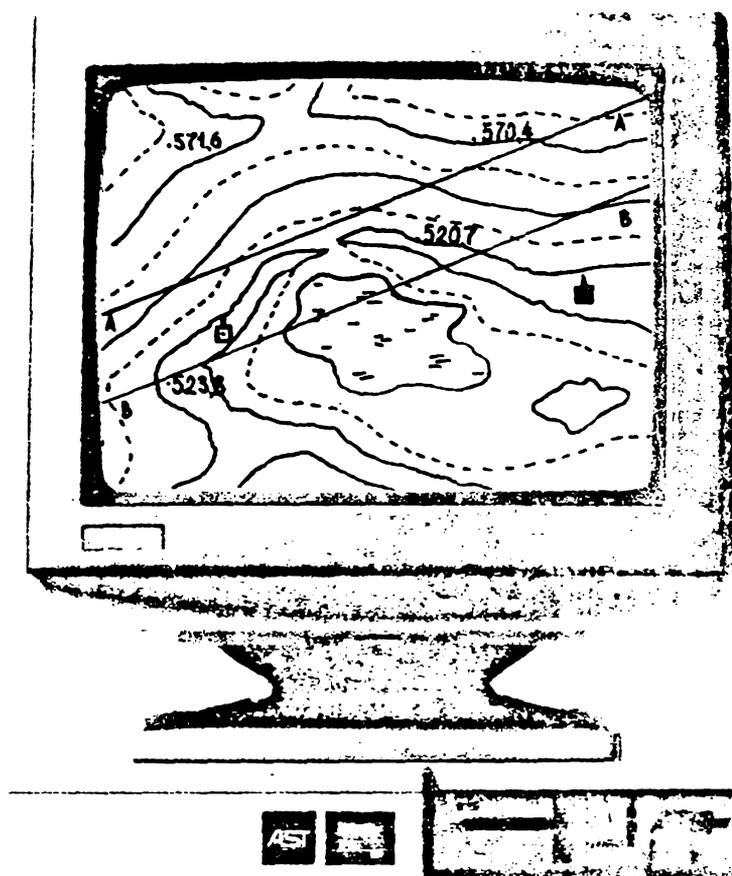
- создание и обновление кадастровых карт и планов, в том числе с использованием средств электронно-вычислительной техники;

- формирование банков данных, содержащих топографо-геодезическую и картографическую информацию, с последующим созданием и ведением кадастров.

14. Формирование и ведение федерального и региональных картографо-геодезических фондов, автоматизированных банков топографо-геодезических фондов, автоматизированных банков топографо-геодезических и картографических материалов и данных.

15. Создание и ведение информационных фондов, включающих топографо-геодезические и картографические материалы и данные.

16. Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по разработке средств, методов, методик и технологий выполнения соответствующих видов топографо-геодезической и картографической деятельности.



**Комитет Российской Федерации по геологии и использованию недр**

Зарегистрировано  
в Министерстве юстиции Российской Федерации  
21 февраля 1994г. Регистровый №498

Руководителям территориальных  
(региональных) геологических  
комитетов (служб)  
01.02.94 №ВО-61/220

**О ПРИМЕНЕНИИ ПУНКТА 19 ПОЛОЖЕНИЯ  
О ПОРЯДКЕ ЛИЦЕНЗИРОВАНИЯ  
ПОЛЬЗОВАНИЯ НЕДРАМИ**

В дополнение к письму Роскомнедр от 10.09.92 NBO-61/2296, зарегистрированному в Министерстве юстиции Российской Федерации от 18.02.93 N151, Комитет сообщает следующее.

1. Пунктом 19 Положения о порядке лицензирования пользования недрами (далее Положение) для действующих горнодобывающих или иных предприятий, пользующихся недрами, в том числе имеющих горный отвод или получивших право на пользование недрами в ином порядке, установлена особая процедура получения лицензий на право пользования недрами. Она заключается в подтверждении указанным предприятием ранее предоставленных прав на пользование недрами с целью поисков, разведки, разработки месторождений полезных ископаемых или в иных целях путем предоставления лицензии без проведения конкурса (аукциона), при соблюдении условий, изложенных в пункте 19 Положения.

2. К числу предприятий, претендующих на получение лицензий на право пользования недрами в соответствии с пунктом 19 Положения, могут быть отнесены только те предприятия, которые получили право пользования недрами в виде горноотводного акта или в ином порядке до введения в действие Закона Российской Федерации "О недрах", то есть до 16 апреля 1992г.

3. Предусмотренный в пункте 19.1 Положения "иной порядок" предоставления недр в пользование действовал с 20 августа 1991г. по 16 апреля 1992г. и был обусловлен тем, что процедура предоставления недр в пользование на основе горноотводного акта в соответствии с Кодексом РСФСР о недрах вошла в противоречие с принятыми к этому времени законодательными актами Российской Федерации.

4. "Иной порядок" предоставления недр в пользование в указанный период определялся следующими нормативными актами:

4.1. Постановлениями Совета Министров - Правительства Российской Федерации, предоставляющими отдельным предприятиям право разработки месторождений полезных ископаемых, перечень которых указан непосредственно в постановлениях.

4.2. Постановлением Правительства Российской Федерации от 04.01.92 N10 "О добыче и использовании драгоценных металлов и алмазов на территории Российской Федерации и усилении государственного контроля за их производством и потреблением", в соответствии с которым правительствам республик в составе Российской Федерации, органам исполнительной власти краев, областей и автономных образований было дано право "осуществлять выдачу лицензий на геологический поиск и разведку, а также эксплуатацию месторождений драгоценных металлов и драгоценных камней".

4.3. Постановлением Правительства Российской Федерации от 17.02.92 N93 "о неотложных мерах по нормализации положения в нефтяной и газовой промышленности республики", в соответствии с которым Роскомнедрам, Минтопэнерго России предоставлялось право осуществлять передачу месторождений нефти и газа в эксплуатацию совместно с органами исполнительной власти республик в составе Российской Федерации, краев, областей и автономных образований.

4.4. Постановлением Совета Министров РСФСР от 04.09.91 N458 "Об утверждении Положения о государственном комитете РСФСР по геологии и использованию недр".

В соответствии с Положением о Комитете ему было предоставлено право выдавать в установленном порядке разрешения на вовлечение месторождений полезных ископаемых в промышленное освоение. В связи с тем, что по действовавшим в указанный период конституционным нормам земля и ее недра являлись достоянием народа, проживающего на соответствующей территории, решение Роскомнедр о вовлечении месторождений в промышленное освоение должно быть согласовано с органами власти субъектов Российской Федерации.

4.5. Утвержденными в установленном порядке проектами геологоразведочных работ и актами государственной регистрации этих работ.

Указанные документы в соответствии со статьей 44 Закона Российской Федерации "О недрах" и директивным письмом Роскомнедр от 10.09.92 NBO-61/2296 дают предприятиям, начавшим в установленном порядке геологоразведочные (поисковые, поисково-оценочные, разведочные) работы до введения в действие Закона "О недрах", право на их завершение путем получения лицензии на право геологического изучения недр.

5. Предприятия, претендующие на получение лицензии на право пользования недрами в соответствии с процедурой, установленной пунктом 19 Положения, должны представить горноотводный акт или документы, подтверждающие получение ими права на пользование недрами в "ином порядке" на основании нормативных актов, изложенных в пункте 4 настоящего письма.

6. Подтверждающим документом на предоставление права на пользование недрами, полученном "в ином порядке", является:

в случае, обусловленном подпунктом 4.1 настоящего письма, - копия постановления (распоряжения) Совета Министров - Правительства Российской Федерации;

в случае, обусловленном подпунктом 4.2. - лицензия на право пользования недрами для геологического изучения или разработки месторождений золота, выданная администрацией субъекта Российской Федерации;

в случае, обусловленном подпунктом 4.3, - решение администрации субъекта Российской Федерации совместно с Роскомнедрами или Минтопэнерго России;

в случае, обусловленном подпунктом 4.4, - решение Роскомнедр, согласованное с субъектом Российской Федерации;

в случае, обусловленном подпунктом 4.5, - наличие утвержденного в установленном порядке проекта геологоразведочных работ и государственного регистрационного номера этих работ, присвоенного в соответствии с Инструкцией о государственной регистрации работ, утвержденной Министерством геологии СССР от 02.01.86.

7. При наличии у предприятия подтверждающих документов, перечень которых дан в пунктах 5 и 6 настоящего письма, органы, предоставляющие лицензии, могут отказать указанному предприятию в подтверждении его права на пользование недрами только в соответствии и на условиях, изложенных в пункте 19 Положения, или в соответствии с Законом Российской Федерации "О недрах".

Председатель Комитета  
В.П.Орлов

## **УКАЗ**

Президента Российской Федерации

### **О составе Межведомственной комиссии Совета Безопасности Российской Федерации по экологической безопасности**

В соответствии с Указом Президента Российской Федерации от 18 декабря 1993г. N2211 "О межведомственных комиссиях Совета Безопасности Российской Федерации" постановляю:

1. Утвердить состав Межведомственной комиссии Совета Безопасности Российской Федерации по экологической безопасности:

Яблоков А.В. - председатель Межведомственной комиссии Совета Безопасности Российской Федерации по экологической безопасности

Бедрицкий А.И. - руководитель Федеральной службы России по гидрометеорологити и мониторингу окружающей среды

Беляев Е.Н. - председатель Государственного комитета санитарно-эпидемиологического надзора Российской Федерации

Васильчук М.П. - председатель Федерального горного и промышленного надзора России

Вишневский Ю.Г. - председатель Федерального надзора России по ядерной и радиационной безопасности

Владимиров В.А. - заместитель министра Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий

Жданов Н.Д. - руководитель Федеральной службы геодезии и картографии России

Комов Н.В. - председатель Комитета Российской Федерации по земельным ресурсам и землеустройству

Михеев Н.Н. - председатель Комитета Российской Федерации по водному хозяйству

Орлов В.П. - председатель Комитета Российской Федерации по геологии и использованию недр

Порядин А.Ф. - первый заместитель министра охраны окружающей среды и природных ресурсов Российской Федерации

Тимофеев В.А. - заместитель директора Федеральной службы котрразведки Российской Федерации

Топоров В.М. - заместитель министра обороны Российской Федерации

Шубин В.А. - руководитель Федеральной службы лесного хозяйства России

Щербаков А.А. - заместитель директора Службы внешней разведки Российской Федерации

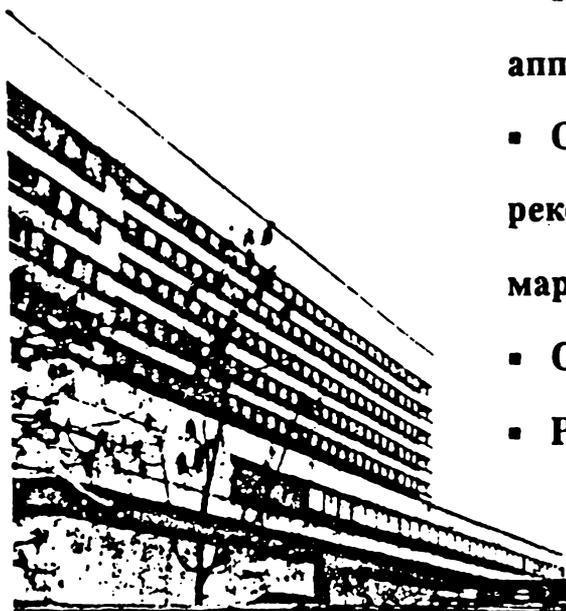
2. Признать утратившим силу пункт 3 Указа Президента Российской Федерации от 18 декабря 1993г. N2211 в части утверждения состава Межведомственной комиссии Совета Безопасности Российской Федерации по экологической безопасности.

3. Настоящий Указ вступает в силу с момента его подписания.

Президент Российской Федерации  
Б.Ельцин

Москва, Кремль  
25 апреля 1994 года  
N812

## Прогнозы, теории, разработки...



- Новые решения при оценке аппроксимирующих функций
- О дополнительном центрировании реконструируемых подземных маркшейдерских опорных сетей
- Отзыв на статью Белан Н.А.
- Реплика Н.А.Белана

Гудков В.М., горный инженер-маркшейдер, проф., д.т.н., МГОУ, г.Москва.

### Новые решения при оценке аппроксимирующих функций

Принято считать, что эффективные оценки параметров функций, описывающих данные, полученные из опыта, могут быть получены по способу наименьших квадратов (СНК). При этом не всегда принимают во внимание выполнение условий, при которых СНК проявит свои оптимальные свойства. Одной из причин, снижающих эффективность СНК является перенесение зависимостей, сравниваемых для сноговой случайной величины на совокупность случайных величин.

Распространенной ошибкой является применение при анализе пространственных переменных месторождений полезных ископаемых системы оценок, сравниваемых только для стационарных случайных полей.

В предлагаемой статье на ряде примеров показана возможность повышения достоверности параметров аппроксимирующих функций "веса" равноточных измерений.

При параметрическом методе уравнивания обычно не учитывают конкретный вид аппроксимирующей функции. Это может привести к "потере" исходной информации.

Многие исследователи [1,2] отмечали согласие пространственного размещения свойств недр с уравнением:

$$h = A * e^{bx}, \quad (1)$$

где: "A" и "b" - параметры уравнения.

При определении параметров по СНК уравнение (1) приводят к линейной форме, вводят новые переменные:

$$h' = \ln \cdot h; a = \ln A \text{ и } h' = a + bx \quad (2)$$

Значения "a" и "b" вычисляют по формулам:

$$a = \frac{\sum h'_i}{n} ; \quad b = \frac{\sum h'_i (x_i - \bar{X})}{\sum (x_i - \bar{X})^2}, \quad (3)$$

где: n - число замеров;

$$\bar{X} = \frac{\sum x_i}{n} ;$$

- Параметр A =  $e^{(a+bx)}$ .

Для оценки точности параметров A и b по СНК выполнено иммитационное моделирование. Исходным принято уравнение, описывающее размещение Ag г/т, установленное по данным опробования рудного тела полиметаллического месторождения  $h=100 e^{-0,05x}$ , где x - изменяется от 5 до 35 м, шаг наблюдения 5 м, ошибка определения h равна  $m_h = 10$  г/т. Всего было иммитировано 100 вариантов модели. По каждому

варианту по СНК были определены параметры уравнения. Распределение параметров приведено в табл.1.

Таблица 1

Значение A, г/т	Число вариантов	b x 100	Число вариантов
87,0-91,0	7	-6,2 - -5,9	3
91,1-95,0	8	-5,8 - -5,6	5
95,1-99,0	24	-5,5 - -5,3	21
99,1-103,0	28	-5,2 - -5,0	30
103,1-107,0	18	-4,9 - -4,7	23
107,1-111,0	8	-4,6 - -4,4	14
111,1-115,0	5	-4,3 - -4,1	4
115,1-119,0	2	-	-

Ошибки определения параметров:  $m_A = 6,33$  г/т и  $m_b = 0,0041$ . При определении A и b были использованы не сами измерения, а их логарифмы.

Найдем ошибки  $h'$ , учитывая, что ошибки исходных замеров равнозначны:

$$m_{h'} = \frac{\partial h'}{\partial h} = m_h = \frac{1}{h} m_h.$$

$$\text{Веса } h' : P_{hi} = \frac{1}{m_{hi}^2} = \frac{h_i^2}{m_{hi}^2}.$$

При равенстве ошибок измерений  $P_h = h_i^2$ .

В табл.2 приведены замеры и веса логарифмов величин замеров.

Таблица 2

х, м	5	10	15	20	25	30	35
h, г/т	77,9	60,6	47,2	36,8	28,6	22,3	17,4
P <sub>h<sub>i</sub></sub>	6070	3670	2230	1350	820	500	300

Повторное определение параметров уравнения было выполнено с учетом весов ln измерений. При вычислении весов по каждому варианту были использованы оценки параметров, определенные по формуле(3).

С учетом весов уравнения (3) примут вид:

$$a = \frac{\sum P_i h_i'}{\sum P_i}; b = \frac{\sum P_i h_i (x_i - \bar{x})}{\sum P_i (x_i - \bar{x})^2}; \text{ где } \bar{x} = \frac{\sum P_i x_i}{\sum P_i}.$$

В табл.3 приведены распределения параметров А и b, определенных с учетом весов ln измерений.

Таблица 3

А, г/т	91-93	93.1-95	95.1-97	97.1-99	99.1-101	101.1-103	103.1-105	105.1-107
b 10 <sup>-2</sup>	-5,67	-5,51	-5,36	-5,21	-5,06	-4,91	-4,76	-4,61
	-5,52	-5,37	-5,22	-5,07	-4,92	-4,77	-4,62	-4,47
n	4	10	15	22	18	19	8	4

Здесь ошибки определения параметров m<sub>A</sub> =3,69 г/т, m<sub>b</sub> =0,0025.

Как видим введение весов ln равноточных измерений привело к существенному повышению точности оценок параметров уравнения.

Полученные данные позволяют сравнивать точность аппроксимации.

Для фиксированного x<sub>i</sub> квадрат ошибки определения h выражается формулой:

$$m_{h_i}^2 = e^{2bx_i} m_A^2 + A^2 e^{2bx_i} x_i^2 m_b^2.$$

Среднее значение квадрата ошибки на интервале x<sub>min</sub> ≤ x<sub>i</sub> ≤ x<sub>max</sub>

$$m_{h_i}^2 = \frac{1}{x_{\max} - x_{\min}} \int_{x_{\min}}^{x_{\max}} m_{h_i}^2 dx$$

После интегрирования и подстановки  $m_A$  и  $m_B$  получим:

- при определении параметров без учета весов  $\ln$  измерений  $m_H = 3,9$  г/т;
- с учетом весов измерений  $m_H = 2,32$  г/т.

Для приблизительной оценки "потери" информации при принятом способе аппроксимации заметим, что ошибки параметров приблизительно обратно пропорциональны  $\sqrt{n-2}$ , где  $n$  - число замеров. Поэтому, для того чтобы обычным способом обеспечить точность "весового" (способа) нужно иметь  $n'$  замеров.

$$n' = \frac{m A^2 (n-2)}{m A^2 b e} + 2.$$

В нашем случае

$$n' = \frac{6,33^2 (7-2)}{3,6^2} + 2 = 16.$$

Следовательно, в данном примере при весовом методе примерно в два раза снижается стоимость измерений. В общем случае при подборе эмпирических формул, при замене переменных на новые, связанные линейной зависимостью, учет "весов" этих переменных позволит существенно повысить точность аппроксимации. При неравноточных исходных измерениях нужно учитывать ошибки измерений.

#### Литература

1. Пашенков В.З. Закономерность распространения полземных компонентов в рудных залежах. М., "Высшая школа". 1985.
2. Курманкожаев А. Вероятные модели распределения признаков полезных ископаемых. Алматы, Каз.НИИ НТИ, 1989.

Белан Н.А., горный инженер-  
маркшейдер, с.н.с., (УкрНИМИ),  
г.Донецк

**О дополнительном центрировании реконструируемых подземных  
маркшейдерских опорных сетей**

Подземные маркшейдерские опорные сети создают на всех действующих горизонтах каждой шахты в соответствии с предварительно разработанным техническим проектом, включающим необходимый комплекс маркшейдерских работ, методику их выполнения, способы обработки и вычисления полученных данных. Главная роль в содержании проекта отводится вопросу обеспечения нужного качества создаваемой сети, которое оценивают величиной расчетной погрешности планового положения пунктов полигонометрических ходов, наиболее удаленных от главного ствола к границам шахтного поля, включая перспективу развития горных работ на 12-15 лет. В соответствии с нормативными требованиями [1] современные подземные опорные сети характеризуются такой погрешностью положения конечных пунктов, которая после реконструкции сети или после выполнения повторных измерительных работ на протяженных участках не вызвала бы изменений в положении одноименных пунктов и контуров выработок более 1,2 мм на плане основного масштаба. Для этого расчеты выполняют при уровне надежности  $P=0,997$ , что практически исключает возможность появления погрешностей больших, чем предусмотрено нормативными требованиями к составлению планов горных выработок.

Важная роль в обеспечении надежности реконструируемых сетей отводится дополнительному центрированию путем примыкания подземной съемки к отвесам, опущенным в вертикальные горные выработки на флангах шахтного поля. Координаты отвесов определяют проложением от подходных пунктов полигонометрических ходов 2 разряда с количеством сторон не более трех. Расхождение в положении начального пункта подземной съемки между двумя независимыми проектированиями через одну вертикальную выработку не должно превышать 5 см при глубине ствола до 500 м, а при увеличении ее на каждые 100 м добавляется еще 1 см. Именно этот критерий точности начальных пунктов принят программой обработки опорных сетей на ЭВМ [1] для оценки качества полигонометрических ходов, проложенных между

твердыми пунктами, в качестве которых используются отвесы дополнительного центрирования.

Однако, средняя погрешность определения координат начальных пунктов подземной съемки складывается из погрешности положения пунктов исходной полигонометрии точности не ниже 4 класса или триангуляции, а также погрешности геодезического обоснования на промплощадке шахты, выполненного по нормам полигонометрии I и 2 разрядов, погрешности проектирования и примыкания к отвесам на поверхности и на горизонте работ. В связи с этим необоснованное принятие координат отвесов дополнительного центрирования за твердое значение приводит к неверным выводам и качеству ходов и сети в целом. Из опыта работ на шахтах объединения "Донецкуголь" известно, что расхождение координат начальных пунктов после повторного центрирования сети на гор.814 м шахты "Заперевальная 2" составило 0,295 м, а в условиях шахты "Заперевальная I" на гор.580 м это расхождение достигло 0,850 м, что скорее всего вызвано изменением координат подходных пунктов нового геодезического обоснования. В условиях шахты им.Челюскинцев повторное центрирование опорной сети вызвало изменение координат пунктов гор.270 м на 0,723 м, а центрирование через фланговый воздухоподающий ствол на гор.882 м - 0,822 м. В первом и втором случаях передача координат выполнена от нового геодезического обоснования. Существенные расхождения в значении координат начальных пунктов получены при реконструкции опорной сети шахты им.Горького (0,5-0,7 м) при повторном центрировании от нового геодезического обоснования. Известны случаи (ш."Белозерская" объединения "Добропольеуголь"), когда опорная сеть по этой причине была полностью забракована.

Таким образом, реальные результаты измерительных работ показывают, что при реконструкции подземной опорной сети надо учитывать общую (полную) погрешность определения подходных пунктов, от которых передаются координаты в шахту, а также погрешность подземных полигонометрических ходов, проложенных между отвесами, и на этой основе решать правомерность дополнительного центрирования сети, намечать целесообразные меры по снижению погрешности подходных пунктов до уровня, позволяющего оценивать точность опорной сети при обработке на ЭВМ без искажения подземных измерений.

Теоретические основы оценки точности положения пунктов полигонометрических ходов разработаны проф. А.С. Чеботаревым и изложены в работе [2]. Однако эта теория не является всеобщей, так как не распространяется на полигоны произвольной формы.

В поисках общего решения задачи рассмотрим закономерность накопления линейных погрешностей в полигонометрических ходах от угловых измерений, так как именно эта сторона вопроса до сих пор не нашла надлежащего решения. Из формулы условных уравнений одиночного хода выделим выражение, определяющее значение линейной погрешности из-за неточного определения дирекционных углов. Тогда

$$\begin{aligned} M_{x\beta} &= \frac{1}{\rho} [\Delta y_i d_{\alpha_i}], \\ M_{y\beta} &= \frac{1}{\rho} [\Delta x_i d_{\alpha_i}], \end{aligned} \quad (1)$$

где  $M_{x\beta}$  и  $M_{y\beta}$  - значение линейной погрешности положения точки свободного хода соответственно на ось абсцисс и ось ординат;

$\Delta x_i$  и  $\Delta y_i$  - приращения координат по этим осям;

$d_{\alpha_i}$  - истинная ошибка дирекционного угла;

$\rho$  - значение радиана в секундах.

Однако при прокладке полигонометрических ходов измеряют горизонтальные углы  $\beta$ , а дирекционные углы сторон вычисляют по формуле:

$$\alpha_i = \alpha_0 + \sum_{i=1}^{i=n} \beta_i \pm i \cdot 180^\circ. \quad (2)$$

Тогда в результате дифференцирования этой формулы получаем

$$d_{\alpha_i} = \sum_{i=1}^{i=n} d\beta \quad (3)$$

где  $d\beta$  - истинная ошибка измеряемого угла.

Следовательно, исходная формула (1) запишется так:

$$\begin{aligned} M_{x\beta} &= \frac{1}{\rho} [\Delta y_i \sum_{i=1}^{i=n} d\beta] \\ M_{y\beta} &= \frac{1}{\rho} [\Delta x_i \sum_{i=1}^{i=n} d\beta] \end{aligned} \quad (4)$$

В развернутом виде выражение (4) принимает вид:

$$M_{x\beta} = \frac{1}{\rho} [\Delta y_1 d\beta_1 + \Delta y_2 (d\beta_1 + d\beta_2) + \dots + \Delta y_n (d\beta_1 + d\beta_2 + \dots + d\beta_n)]$$

или с учетом того, что  $d\beta_1 = d\beta_2 = \dots = d\beta_n = d\beta$ , т.е. принимается равным

$$M_{x\beta} = \frac{d\beta}{\rho} (\Delta y_1 + 2\Delta y_2 + \dots + n\Delta y_n)$$

$$M_{y\beta} = \frac{d\beta}{\rho} (\Delta x_1 + 2\Delta x_2 + \dots + n\Delta x_n) \quad (5)$$

Переходя к правилам теории ошибок к среднеквадратическим погрешностям [3], будем иметь:

$$M_{x\beta}^2 = \frac{m_\beta^2}{\rho^2} (y_1^2 + 2^2 \Delta y_2^2 + \dots + n^2 \Delta y_n^2) = \frac{m_\beta^2}{\rho^2} \sum_{i=1}^{i=n} i^2 \Delta y_i^2 \quad (6)$$

$$M_{y\beta}^2 = \frac{m_\beta^2}{\rho^2} (x_1^2 + 2\Delta x_2^2 + \dots + n^2 \Delta x_n^2) = \frac{m_\beta^2}{\rho^2} \sum_{i=1}^{i=n} i^2 \Delta x_i^2$$

Это и есть формулы, отражающие закон накопления погрешностей в полигонометрических ходах произвольной формы, обусловленных ошибками угловых измерений, когда требуется получить значения погрешностей по взаимно перпендикулярным направлениям. Общая погрешность положения пунктов полигонометрического хода произвольной формы будет иметь вид:

$$M_\beta^2 = \frac{m_\beta^2}{\rho^2} \sum_{i=1}^{i=n} i^2 l_i^2 \quad (7)$$

где  $l$  - длина сторон полигонометрического хода

$i$  - порядковый номер этих сторон.

Подтверждением правильности решения задачи по оценке точности положения пунктов полигонометрического хода произвольной формы является также то, что из общей формулы (7) можно легко получить известную формулу, отражающую накопление погрешностей в полигонометрическом ходе с равными сторонами, т.е. в этом случае формула (7) приобретает вид:

$$M_\beta^2 = \frac{m_\beta^2}{\rho^2} l^2 (1+2^2+3^2+\dots+n^2) = \frac{m_\beta^2}{\rho^2} l^2 \frac{(2n+1)(n+1)n}{6} \quad (8)$$

или учитывая, что  $l_n = [l^2]$

$$M_{\beta}^2 = \frac{m_{\beta}^2}{\rho^2} [l^2] \frac{(2n+1)(n+1)}{6} \quad (9)$$

Возвращаясь к исходной формуле работы [2] и введя полученные результаты, будем иметь формулу полной оценки точности положения пунктов полигонометрического хода произвольной формы:

$$M^2 = \mu^2 [l] + \lambda^2 [l^2] + \frac{m_{\beta}^2}{\rho^2} \sum_{i=1}^{i=n} i^2 l_i^2 \quad (10)$$

где  $M$  - общая линейная погрешность положения пункта полигонометрического хода. Она существенно отличается последним выражением от формулы, приведенной в работе [2].

Таким образом, установленная закономерность накопления погрешностей в полигонометрических ходах произвольной формы позволяет аналитически выполнить оценку точности положения пунктов, исключив такие надуманные понятия как вытянутый ход, ограничение формы полигона от прямолинейного до  $24^\circ$ , замыкающая хода, диагонали, объединяющие каждую вершину полигона с его конечной точкой и др.

Выполненные расчеты полной погрешности геодезического обоснования на промплощадке шахты с использованием параметров полигонометрии 4 класса, 1 и 2 разрядов с учетом погрешности проектирования отвесами и примыкания на поверхности и в шахте подтвердили, что ее среднее расчетное значение достигает 0,25 м, а в условиях деформирующегося массива пород под воздействием очистных работ может несколько превышать расчетную величину. Следовательно, после повторной передачи координат в шахту от вновь выполненного геодезического обоснования расхождения в положении начальных пунктов опорной сети могут достигать 0,5-0,6 м. При составлении проектов реконструкции опорных сетей целесообразность дополнительного центрирования должна быть обоснована расчетной погрешностью подходных пунктов на промплощадках стволов, погрешностью конечного пункта подземной полигонометрии, примыкающей к пункту дополнительного центрирования и др.

Правомерность применения дополнительного центрирования сети должна базироваться на условии жесткости, в соответствии с которым суммарная погрешность подходных пунктов на промплощадках стволов должна быть в три раза меньше погрешности конечного пункта подземного полигонометрического хода, прокладываемого между пунктами центрирования. Это условие выражается формулой:

$$M_k \geq 3 \sqrt{M_1^2 + M_2^2} \quad (11)$$

где  $M_1$  - погрешность начального пункта на промплощадке главного ствола;

$M_2$  - погрешность пункта на промплощадке флангового ствола;

$M_k$  - погрешность конечного пункта подземного полигонометрического хода, проложенного к пункту дополнительного центрирования.

Погрешности  $M_1$  и  $M_2$  определяются в соответствии с конкретными условиями создания геодезического обоснования на промплощадках стволов, а для проектирования сети могут приниматься равными 0,25-0,30 м. Тогда в соответствии с формулой (11) дополнительное центрирование может эффективно применяться когда погрешность  $M_k$  достигает 0,8-1,2 м.

На рис. I представлена закономерность накопления погрешностей в подземных полигонометрических ходах, отражающая рост погрешности  $M_k$  от протяженности и технологии проложения ходов. Расчеты выполнены по известным формулам с параметрами:  $m_\alpha$  - погрешность дирекционного угла начальной стороны, +60";  $l$  - средняя длина сторон, 65 м;  $m_\beta$  - погрешность измеренного горизонтального угла, + 20";  $\mu$  - коэффициент случайного влияния при измерении длин, 0,001;  $\lambda$  - коэффициент систематического влияния при измерении длин, 0,00005;  $n$  - количество измеренных углов (длин). Кривая I отражает накопление погрешностей в ходах, в которых ориентирована только начальная сторона. В этих условиях дополнительное центрирование окажется целесообразным если протяженность подземного хода составляет 2 км и больше. Кривые 2 и 3 показывают целесообразность дополнительного центрирования при длине подземных ходов 4 км и более, а кривая 4 показывает, что в этих условиях нет необходимости применять дополнительное центрирование.

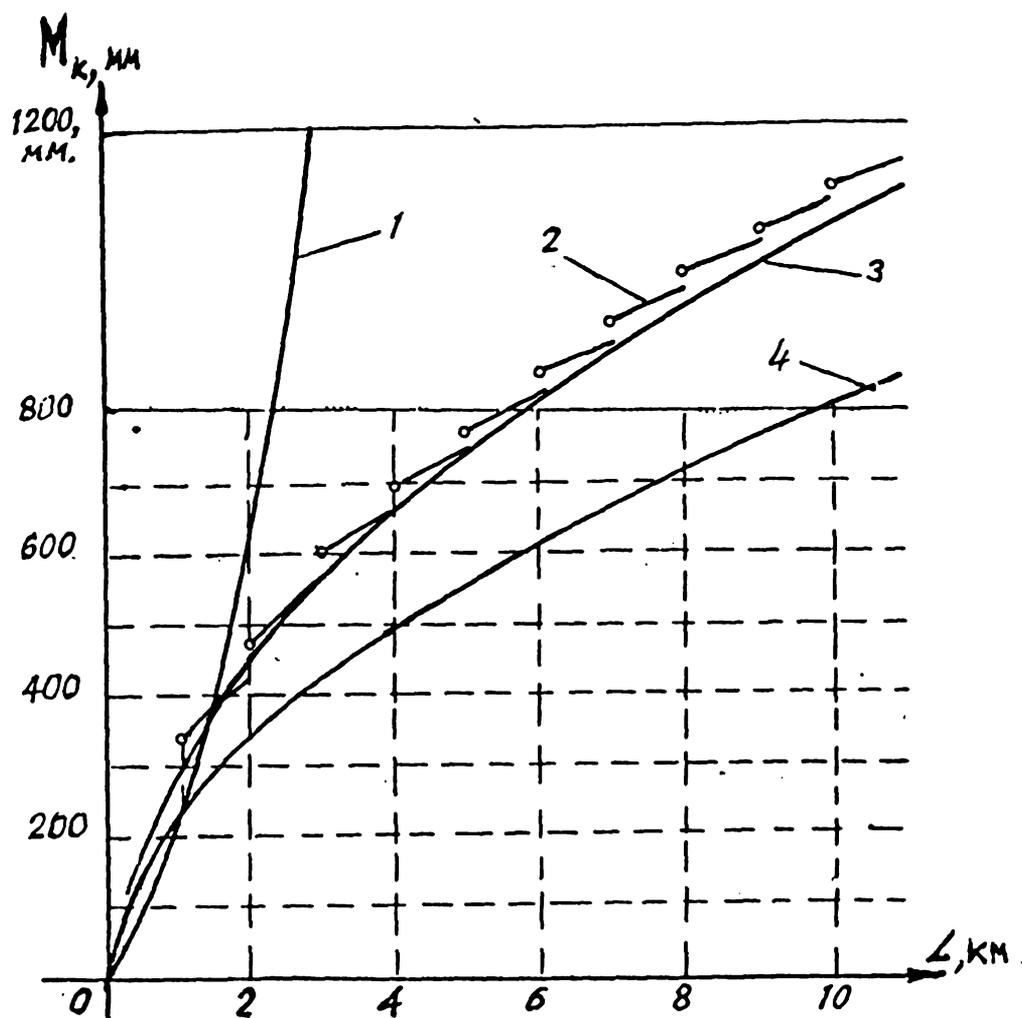


Рис.1 Накопление погрешностей в подземных полигонометрических ходах:

1 - накопление погрешностей в ходах, в которых ориентирована только начальная сторона;

2 - накопление погрешностей в ходах, проложенных по технологии секционно-дискретной полигонометрии при длине секций 1 км (величина смещения пунктов 0,1 м);

3 - накопление погрешностей в ходах, проложенных по технологии секционной полигонометрии при длине секций 2 км;

4 - накопление погрешностей в ходах, проложенных по технологии секционной полигонометрии при длине секций 1 км;

$M_k$  - погрешность, мм;

$L$  - протяженность хода, км.

Но погрешности  $M_1$  и  $M_2$  могут быть существенно снижены путем: определения координат подходных пунктов от общего пункта геодезического обоснования; проложения полигонометрического хода точности не ниже I разряда между подходными пунктами с целью контроля координат у флангового ствола; применения гироскопического ориентирования для определения дирекционных углов полигонометрического хода; применения спутниковой геодезической системы фирмы Вильда "Лейка" GPS-200, которая позволяет получать координаты с весьма высокой точностью и др. В этом случае дополнительное центрирование может оказаться эффективным при значении  $M_k$  0,4-0,5 м, т.е. при длине подземного полигонометрического хода соответственно 1,5, 2 и 4 км (рис.1).

Таким образом, требование "Инструкции по производству маркшейдерских работ" [1] о необходимости использования всех вертикальных выработок для дополнительного центрирования сети должно осуществляться только после выполнения соответствующих расчетов погрешностей  $M_1$ ,  $M_2$  и  $M_k$ , подтверждающих условие жесткости между ними, и возможность принятия координат отвесов за твердые значения при вычислении, уравнивании данных опорной сети и оценке ее качества на ЭВМ.

### Литература

1. "Инструкция по производству маркшейдерских работ". М., Недра, 1987, 240с.
2. Чеботарев А.С. "Геодезия", М., Геодезиздат, 1949, 636с. •
3. Папазов М.Г. Могильный С.Г. "Теория ошибок и способ наименьших квадратов". М., Недра, 1968, 302с.



А.Н.Медянцеv, профессор,  
д.т.н. Новочеркасский  
государственный технический  
университет

**Отзвй на статью Белан Н.А. "О погрешности ориентирования подземных  
съемок" ("Маркшейдерский вестник", N4, 1993Г.)**

В статье излагается критика существующего способа определения погрешности положения конечной точки полигона, вызванной ошибкой ориентирования первой стороны.

Считаю, что обоснования этой критики некорректны, а выводы из статьи ошибочные.

Автор использовал в своих выводах известную в теории ошибок формулу погрешности функции многих переменных. Приведем эту формулу в общем виде

$$m_x = \sqrt{\left(\frac{\partial F}{\partial l_1}\right)^2 m_1^2 + \left(\frac{\partial F}{\partial l_2}\right)^2 m_2^2 + \dots + \left(\frac{\partial F}{\partial l_n}\right)^2 m_n^2}$$

Но из теории ошибок также известно [1], что эта формула справедлива только тогда, когда величины  $l_1, l_2, \dots, l_n$  будут независимы друг от друга, т.е. будут функциями непосредственно измеренных величин, из которых каждая служит для определения только лишь одной из этих величин.

В разбираемом нами случае (т.е. при определении  $M_{\alpha_0}$ ) в качестве  $l_1, l_2, \dots, l_n$  выступают дирекционные углы сторон  $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n$ , которые не являются независимыми, так как в них входит одна и та же непосредственно измеренная величина  $\alpha_0$  - дирекционный угол исходной стороны.

Поэтому формулы 9 и 10, приведенные в разбираемой статье, в применении к рассматриваемому случаю являются неправильными, или, во всяком случае, некорректными.

Приведенная выше формула погрешности функции многих переменных значительно упростится, если мы имеем дело только с одной независимой переменной. Так, если имеется только одна независимая переменная  $l_1$ , то формула погрешности функции будет иметь вид

$$m_x = \frac{\partial F}{\partial l_1} m_{l_1}$$

Применим эту формулу для нашего случая, т.е. когда  $l_1 = \alpha_0$ , получим формулы:

- для погрешности координат X,  $- M_{x\alpha_0} = \frac{\partial X_k}{\partial \alpha_0} m_{\alpha_0}$  ;

- для погрешности координат Y,  $- M_{y\alpha_0} = \frac{\partial Y_k}{\partial \alpha_0} m_{\alpha_0}$  .

Производные, участвующие в этих формулах, будут равны:

$$\frac{\partial X_k}{\partial \alpha_0} = -(l_1 \sin \alpha_1 + l_2 \sin \alpha_2 + \dots + l_k \sin \alpha_k) = -\sum_1^k \Delta Y_i = -(y_k - y_1) = L_y ;$$

$$\frac{\partial Y_k}{\partial \alpha_0} = l_1 \cos \alpha_1 + l_2 \cos \alpha_2 + \dots + l_k \cos \alpha_k = \sum_1^k \Delta X_i = X_k - X_1 = L_x ,$$

где  $L_y$  и  $L_x$  - проекции замыкающей на ось Y и ось X соответственно.

Погрешность положения конечной точки полигона определится из выражения

$$M_{k\alpha_0} = \frac{m_{\alpha_0}}{\rho} L , \quad \text{где } L = \sqrt{L_y^2 + L_x^2}$$

Таким образом мы получили ту самую формулу, которую необоснованно критикует автор разбираемой статьи.

#### Литература

1. И.М.Бахурин, "Курс маркшейдерского дела" (Специальная часть), М., Государственное издательство "Высшая школа", 1962.

Белан Н.А., горный инженер-маркшейдер, УкрНИМИ, г.Донецк

#### РЕПЛИКА

на Замечания канд.техн.наук, доцента Васильева А.А. к статье "О погрешности ориентирования подземных съемок" ("Маркшейдерский вестник" N1, 1994,с.22)

В статье рассматривается влияние погрешности ориентирования начальной стороны на плановое положение последнего пункта свободного полигонометрического хода произвольной формы и впервые приводится полное аналитическое решение задачи, памятуя, что существует графо-аналитический метод решения аналогичной задачи проф.Д.Н.Оглоблина.

Доцент, канд.техн.наук А.А.Васильев без соответствующих доказательств и ссылок замечает, что погрешность ориентирования начальной стороны хода носит

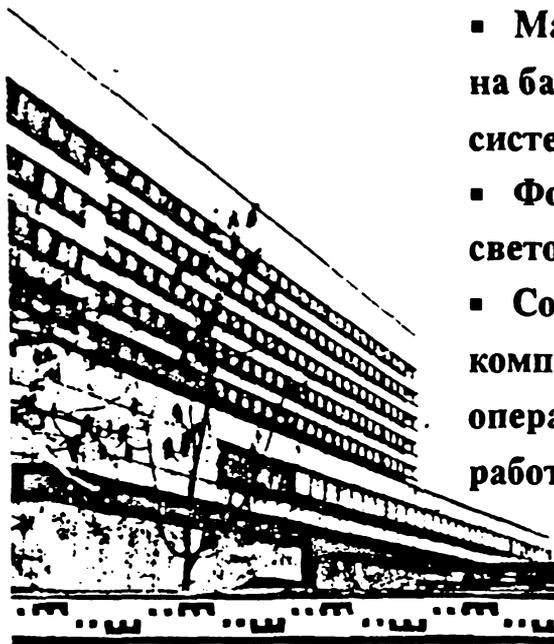
систематический характер и формулы, приведенные в статье, дают заниженный результат. Но это всего лишь субъективное мнение. В фундаментальных работах проф. Д.Н.Оглоблина и других авторов такая погрешность всегда относится к случайным, она технологически связана с погрешностью угловых измерений и подчиняется общему закону накопления погрешности. Субъективное мнение не может служить основой теоретических расчетов, так как это приведет к неоднозначным результатам при решении одной и той же задачи. Например, погрешность начальной стороны в свободном ходе принята за систематическую, а в ходах, проложенных по технологии секционной полигонометрии, погрешность той же начальной стороны принята за случайную. А что сказать о гироскопическом ходе?

Нас не должно волновать некоторое уменьшение расчетной величины погрешности положения последнего пункта хода, если эта погрешность рассчитана верно в соответствии с аналитическим методом, который увязан с технологией выполнения работ. Нас должно волновать то, что самая современная и совершенная технология построения подземных маркшейдерских опорных сетей базируется на теоретических основах (графо-аналитические методы) 80-летней давности. В УкрНИМИ ведутся разработки теоретических основ современных подземных маркшейдерских опорных сетей. Это нужная работа для условий глубоких шахт Донецкого бассейна с весьма протяженной сетью горных выработок. Полученные результаты опубликованы в журнале "Уголь Украины" и др. Обсуждаемая статья занимает важное место в этой работе.

Высказанные пожелания, предложения теоретического плана будут приняты с благодарностью и послужат разработке теоретических основ современных технологий маркшейдерских съемок и проектируемых подземных маркшейдерских опорных сетей.



## Новые аппаратура и технологии



- Маркшейдерское обеспечение на базе спутниковых навигационных систем (с.н.с.)
- Фотоприемные устройства светодальномеров
- Совершенствование методов и компьютеризированных технологий оперативного планирования горных работ на карьерах



Киселевский Е.В.

к.т.н.

Стрельцов Е.В. асп.

### Маркшейдерское обеспечение на базе спутниковых навигационных систем (с.н.с.)

Современный уровень развития горнодобывающей отрасли характеризуется повышенными требованиями к геолого-маркшейдерскому обеспечению предприятий. Маркшейдерское обеспечение горнодобывающего производства преследует цель составления горнографической документации и выдачи различной информации о пространственно-временном изменении объемно-качественных показателей состояния эксплуатируемых природных ресурсов недр и параметров сооружаемых горных выработок [1].

Основными задачами маркшедедии, обеспечивающей высокоэффективное ведение горных работ, являются:

- построение и развитие маркшейдерских опорных и съемочных сетей;

- определение направлений ведения горных выработок в соответствии с проектами и планами развития горных работ;

- выдача исходных материалов для решения возникающих прикладных задач горнодобывающего производства (вынос в натуру границ горного и земельного отводов, трасс энергетических и транспортных коммуникаций, проверка геометрических параметров сооружаемых горных выработок, исполнительная съемка выработанных пространств, скважин взрывных блоков и др.);

- корректировка планов развития горных работ с учетом возникающих изменений условий

разработки месторождений полезных ископаемых (горнотехнических, геологических, гидрогеологических и т.п.);

- периодический контроль за соблюдением установленных соотношений геометрических элементов горнотехнических сооружений во время их эксплуатации;

- организация и проведение инструментальных наблюдений за процессами сдвига горных пород, проявлениями горного давления, деформацией земной поверхности, устойчивостью уступов бортов карьеров и отвалов;

- контроль за соблюдением требований и условий, обеспечивающих рациональность использования и охрану недр, безопасность работ и охрану окружающей природной среды.

Маркшейдерское обеспечение не ограничивается объемом работ в рамках перечисленных задач, тем более, что эффективность их решения прежде всего зависит от оперативности и своевременности выполнения полевых и камеральных работ при определении координат фиксируемых точек и последующим составлением горнографической документации.

В настоящее время на предприятиях горнодобывающей отрасли маркшейдерские службы в качестве методов наблюдения за качественно-количественными показателями недр в основном используют такие виды съемок, как теодолитная, тахеометрическая, мензульная, нивелирная. Все

виды перечисленных съемок осуществляются на базе геодезических измерений и требуют больших трудозатрат, как при полевых, так и при камеральных работах. Скорость и точность выполнения этих работ во многом зависят от погодных условий, что существенно для всей территории России.

Наземная стереофотосъемка распространена лишь на некоторых горных предприятиях, что вызвано большой трудоемкостью обработки фотоматериалов и сложностью подготовки специалистов, обслуживающих фотограмметрические приборы.

Аэрофотосъемка применяется еще реже, так как к недостаткам наземной стереофотосъемки добавляется еще один: высокая арендная плата за использование воздушных средств. При настоящем экономическом положении России даже не все крупные предприятия имеют возможность использовать аэрофотосъемку, не говоря уже о небольших карьерах.

При существующей тенденции увеличения интенсивности ведения горных работ, все перечисленные выше виды съемок имеют один общий недостаток: неудовлетворительная оперативность выполнения этих работ. Это относится и к полевым и к камеральным работам.

На протяжении всего развития технологий производства маркшейдерско-геодезических работ просматривается тенденция к сведению временных затрат до минимума. Время выполнения маркшейдерско-геодезических работ состоит из времени выполнения полевого этапа ( $t_{\text{п}}$ ) и времени выполнения камерального этапа ( $t_{\text{к}}$ ) работ. Полевой этап включает работы выполняемые непосредственно на объектах съемки. Второй этап - камеральный, включает в себя обработку информации, полученной в результате проведения полевых работ. Сокращение времени ведется несколькими параллельными направлениями:

- уменьшение времени полевых работ;
- уменьшение времени обработки полученной информации;
- уменьшение времени, затрачиваемого на создание графических материалов.

Выполнение любого из этих требований должно выполняться не в ущерб точности.

Исторически процесс совершенствования технологии производства маркшейдерско-геодезических работ можно разделить на несколько периодов в зависимости от степени совершенства приборов, инструментов и методов обработки, необходимых для выполнения этих работ.

Первый период - это выполнение работ традиционными, на автоматизированными приборами. Отсчеты по шкалам, регистрация отсчетов, измерение длин линий и т.д. выполняются "вручную" непосредственно наблюдателем. Для выполнения работ необходимо, как минимум, два человека: один-два для работы с прибором, другой - для работы со вспомогательным оборудованием.

Камеральные работы также являются не автоматизированными или мало автоматизированными. При вычислении координат пунктов в лучшем случае используются микрокалькуляторы.

В этом случае общее время выполнения работ очень велико. При этом, время на выполнение камеральных работ на много превосходит время выполнения полевых работ ( $t_{\text{п}} < t_{\text{к}}$ ).

Второй период характеризуется появлением ЭВМ и программным обеспечением обработки

результатов измерений. При этом приборы и инструменты, используемые для производства полевых работ, остались прежними. Ввод "полевой" информации осуществляется "вручную". Использование программного обеспечения намного сокращает время камеральных работ. При этом время полевых работ превышает время камеральных работ ( $t_{\text{к}} < t_{\text{п}}$ ).

Третий период характерен появлением кодовой техники (теодолитов, нивелиров). При использовании таких приборов нет необходимости регистрировать информацию, полученную в "поле" в специальных журналах. Запись ведется сразу на дискеты, которые можно использовать в обычных компьютерах. Перенос информации полностью автоматизирован. Вследствие этого сокращается общее время производства работ ( $t_{\text{п}} > t_{\text{к}}$ ).

Параллельно идет развитие стереофотограмметрической съемки. В этом случае время, затраченное на производство полевых работ заметно сокращено, но время камеральных работ увеличивается из-за обработки фотоматериалов. К тому же, использование стереофотограмметрической съемки предполагает высокие расходы на топливо и аренду воздушных средств ( $t_{\text{п}} < t_{\text{к}}$ ).

В настоящее время, можно выделить пятый период развития, технологий производства маркшейдерско-геодезических работ - внедрение спутниковой технологии. Основой этой технологии являются спутниковые навигационные системы. использование спутниковых навигационных систем, по сравнению с рассмотренными методами выполнения измерительных и вычислительных работ, имеет следующие преимущества [2]:

- оперативность и своевременность выполнения работ;
- применение СНС практически не зависит от погодных условий;
- запись информации ведется непосредственно в компьютер;
- независимость от наличия прямой видимости между пунктами;
- существенное уменьшение трудовых затрат и др..

Применение такого метода значительно сокращает время, как полевых, так и камеральных работ. Общее время на производство съемочных работ меньше, чем у перечисленных выше методов ( $t_{\text{п}} = t_{\text{к}}$ ).

Анализ времени выполнен на основе личного опыта и других исследователей [3]. Характеристика применения различных видов полевых и камеральных работ приведены в таблице 1.

Представляет интерес рассмотрение вопроса использования рабочего времени маркшейдерскими службами при решении различных прикладных задач горнодобывающего производства. Тарифов производства. Так, работы, выполняемые маркшейдерской службой горного предприятия, могут быть подразделены на пять основных групп [3]:

- установление некоторых элементов стадий и сред горного производства;
- прогнозирование форм и свойств массива;
- нормирование процесса горного производства;
- составление маркшейдерской графической документации;
- контроль за состоянием окружающей среды.

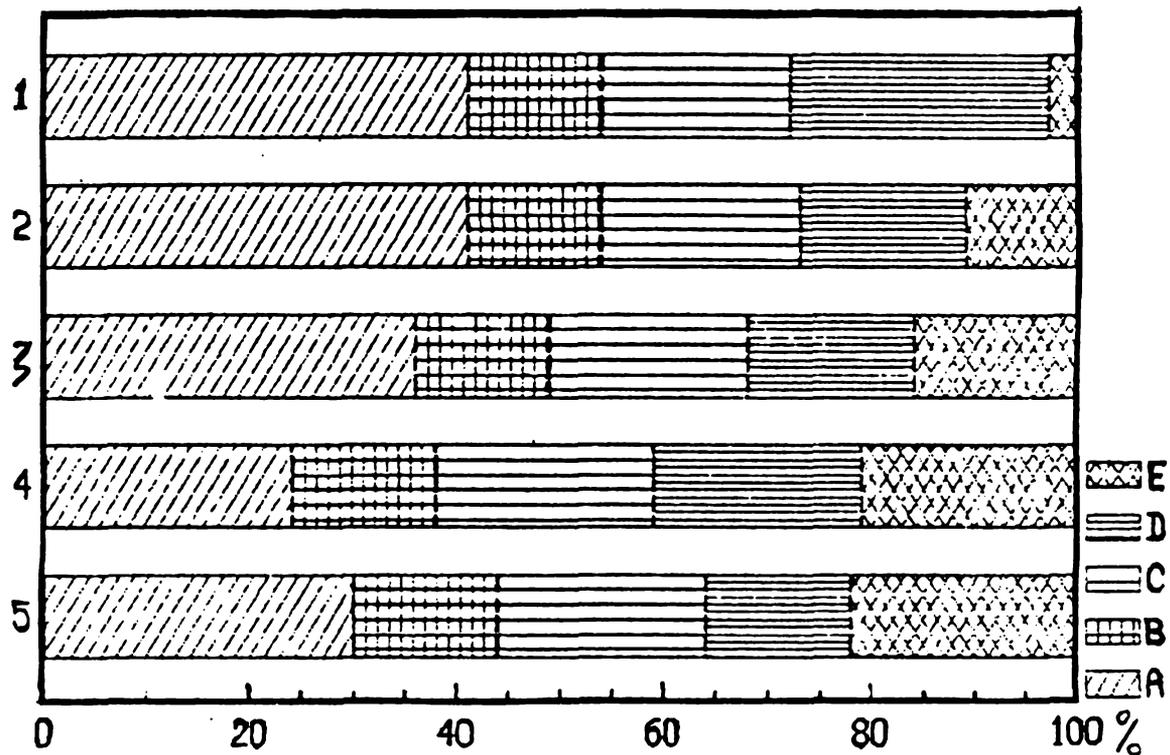
Таблица 1  
 Анализ времени, затрачиваемого на съемку одной точки с применением различных методов съемок

N	Анализируемые методы съемок	Время затраченное на полевые работы, %				Время затраченное на камераль-ные работы, %				Общее время, %
		Опор-ный пункт	Съемоч-ный пикет	Разби-воч-ный пикет	Средне-взвеш.	Опор-ный пункт	Съемоч-ный пикет	Разби-воч-ный пикет	Средне-взвеш.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Коэффициенты относитель-ной важности (по Бахаевой)	1.86	2.02	1.79	-	1.31	1.45	0.64	-	-
2	Традиционные методы	38	27	32	33	75	65	68	67	100
3	Традиционные методы с применением ЭВМ	38	27	32	33	23	18	21	20	55
4	Методы с при-менением ко-довой тех-ки и ЭВМ	26	18	21	22	23	18	21	20	41
5	Методы сте-реофотосъемки	23	1.5	-	13	26	24	-	25	38
6	Методы с при-менением СНС	17	6	7	15	13	13	16	14	29

Распределение времени между группами задач при различных методах съемки (%)

Таблица 2

N	Методы съемок	Установление некоторых элементов и сред горного произ-ва	Прогнозирование форм и свойств массива	Нормирование процента горного произ-ва	Составление маркшейдерской графической документации	Контроль за состоянием окружающей среды
1	Традиционные методы	41	13	18	25	3
2	Традиционные методы с применением кодовой тех-ки и ЭВМ	41	13	19	16	11
3	Методы с применением кодовой тех-ки и ЭВМ	36	13	19	16	16
4	Методы стереофотосъемки	24	14	21	20	21
5	Методы с применением СНС	30	14	20	14	22



**Распределение времени между видами работ при различных методах съемки**

где:

- 1 - традиционные методы;
- 2 - традиционные методы с применением ЭВМ;
- 3 - методы с применением кодовой техники и ЭВМ;
- 4 - методы стереофотосъемки;
- 5 - методы с применением СНС;

A - установление некоторых элементов стадий и сред горного производства;

B - прогнозирование форм и свойств массива;

C - нормирование процесса горного производства;

D - составление маркшейдерской графической документации;

E - контроль за состоянием окружающей среды.

В работе маркшейдерских служб наблюдается дефицит времени на выполнение всех перечисленных выше групп задач. Следует отметить, что всем группам задач, кроме пятой (контроль за состоянием окружающей среды), уделялось и уделяется, более или менее, требуемое количество времени. Недостаточно уделяется времени таким работам как наблюдения за рациональным использованием недр, учет земельных ресурсов, включенных в пределы горного отвода предприятия, контроль за соблюдением мер по безопасному ведению горных работ и др. Данные по распределению времени между группами задач приведены в таблице 2.

Уменьшение времени, затрачиваемого на производство съемочных работ и составления горно-графической документации при использовании современных методов съемки не может быть расценена как причина для сокращения штата маркшейдеров на горных предприятиях, так как даст возможность сократить дефицит времени для выполнения других видов работ, в частности, по контролю за состоянием окружающей среды. Диаграмма тенденции сокращения дефицита времени при использовании различных методов съемки представлена на рисунке 1.

Таким образом, внедрение современных методов производства маркшейдерско-

геодезических работ таких, как методы с применением спутниковых навигационных систем, имеет важное народнохозяйственное значение. В целях обеспечения контроля за соблюдением проектов и безопасности работ, поддержания экологически приемлемых параметров эксплуатации природных ресурсов недр, повышения эффективности горнодобывающего производства, необходимо внедрение методов с применением спутниковых навигационных систем в короткие сроки.

Список литературы.

1. В.Н. Попов, Е.В. Киселевский, Л.П. Пахмутов. Тезисы доклада. Оценка эффективности применения спутниковых и инерциальных геодезических систем в маркшейдерском деле. Материалы Всесоюзной научно-технической конференции. М., 1993г.

2. Местоопределение с точностью до одного метра при помощи недорогого переносного приемника. Лоренц Р. Вейл. Карпорация Магеллан, Сан Димас, Калифорния 1991 г.

3. Структуризация маркшейдерского обеспечения горных предприятий и разработка модели подготовки маркшейдерских кадров. С.П. Бахаева. Диссертация на соискание ученой степени к.т.н. Кемерово 1991 г.

Инженер  
В.П. Спиридонов

### Фотоприемные устройства светодальномеров

В современных светодальномерах применяют визуальную и фотоэлектрическую индикации светового потока. При визуальном способе наблюдений фазовые соотношения оцениваются по зрительному ощущению наблюдателя. При фотоэлектрическом - по значению фототока, вызываемого полезным световым сигналом. Достоинством фотоэлектрического способа регистрации фазы по сравнению с визуальным является более высокая (в 2-5 раз) точность и возможность автоматизации процесса наблюдений.

Приемники излучения для светодальномеров должны отвечать таким требованиям, как высокая энергетическая чувствительность, линейность преобразования сигнала в широком динамическом диапазоне (до 100-120 дБ), согласованность спектральной характеристики с длиной волны излучения лазера, малая инерционность ( $10^{-6}$ - $10^{-8}$ с), равномерность чувствительности по приемной площадке, слабая зависимость чувствительности от температуры, достаточно большой угол приема излучения (для сканеров, работающих без фокусирующей оптики в приемном канале), временная стабильность характеристики.

В ультрафиолетовом, видимом и ближнем инфракрасном диапазоне спектра, т.е. в диапазоне длин волн от  $\approx 0,2$  до  $\approx 1,3$  мкм, этим требованиям

наибольшей степени отвечают фотодиоды (ФД) и фотоумножители (ФЭУ). В среднем инфракрасном диапазоне спектра (от  $\approx 1,3$  до  $\approx 5,6$  мкм) используют обычно охлаждаемые жидким азотом приемники излучения на основе сурьмянистого индия (InSb) или пирозлектрические приемники излучения. В диапазоне длин волн от  $\approx 2$  до  $\approx 5$  мкм находят применение охлаждаемые жидким азотом фотосопротивления на основе тройных соединений КРТ (кадмий-ртуть-теллур).

Существует два метода приема лазерного излучения - прямого фотодетектирования и фотогетеродинамирования. Первый основан на непосредственной регистрации светового потока квадратичным детектором (ФЭУ, фотодиод и т.д.). Информация о фазе излучения при этом теряется. При фотогетеродинамном приеме, излучения на приемник направляются одновременно информационный лучистый поток и излучение лазерного гетеродина, которые пространственно сфазированны с высокой точностью (порядка нескольких угловых секунд). Возникающие при этом биения оптических сигналов регистрируются фотодетектором и на его выходе с помощью электронного фильтра выделяется сигнал промежуточной частоты. Лазерные гетеродины обеспечивают чувствительность, близкую к

теоретическому пределу, обеспечивают эффективную пространственную фильтрацию сигнала. Однако необходимость прецизионного пространственного совмещения оптических каналов сигнала и гетеродина, поддержание стабильности частоты гетеродина с высокой точностью ограничивают применение фотогетеродинного метода. В основном он используется в системах дальней связи и обнаружения объектов при работе с лазером на углекислом газе ( $\lambda = 10,6$  мкм).

В качестве фотоприемного устройства светодальномеров применяются фотоэмиссионные

приемники и фотодиоды. Из фотоэмиссионных приемников используются, в основном, фотоэлектронные умножители (ФЭУ) благодаря их высокой контрастной чувствительности, практически линейной световой характеристике, высокой пороговой чувствительности, малой инерционности, высокому быстродействию, возможности преобразования частот модуляции методом гетеродинирования. В таблице 1 приведены характеристики и квантовые выходы фотокатодов ФЭУ, применяемых в лазерных измерителях дальности.

Таблица 1

Тип	Область спектральной чувствительности, мкм	$U_a, В$	$I_T, А$	Коэффициент умнож.	Граничная частота, МГц
1	2	3	4	5	6
ФЭУ-36	0,30-0,60	2100	$2 \cdot 10^{-8}$	$3 \cdot 10^7$	48
ФЭУ-55	0,33-0,75	1400	$2 \cdot 10^{-8}$	$3 \cdot 10^6$	90
ФЭУ-72	0,35-0,60	1700	$5 \cdot 10^{-8}$	$3 \cdot 10^6$	140
ФЭУ-77	0,36-0,83	2100	$4 \cdot 10^{-7}$	$3 \cdot 10^6$	150
ФЭУ-79	0,30-0,83	2000	$4 \cdot 10^{-8}$	$3 \cdot 10^6$	-
ФЭУ-84	0,42-0,80	1400	$10^{-7}$	$10^6$	40
ФЭУ-112	0,23-0,90	1300	$10^{-7}$	$4 \cdot 10^6$	-
ФЭУ-114	0,25-0,85	1400	$5 \cdot 10^{-10}$	$3,5 \cdot 10^6$	-

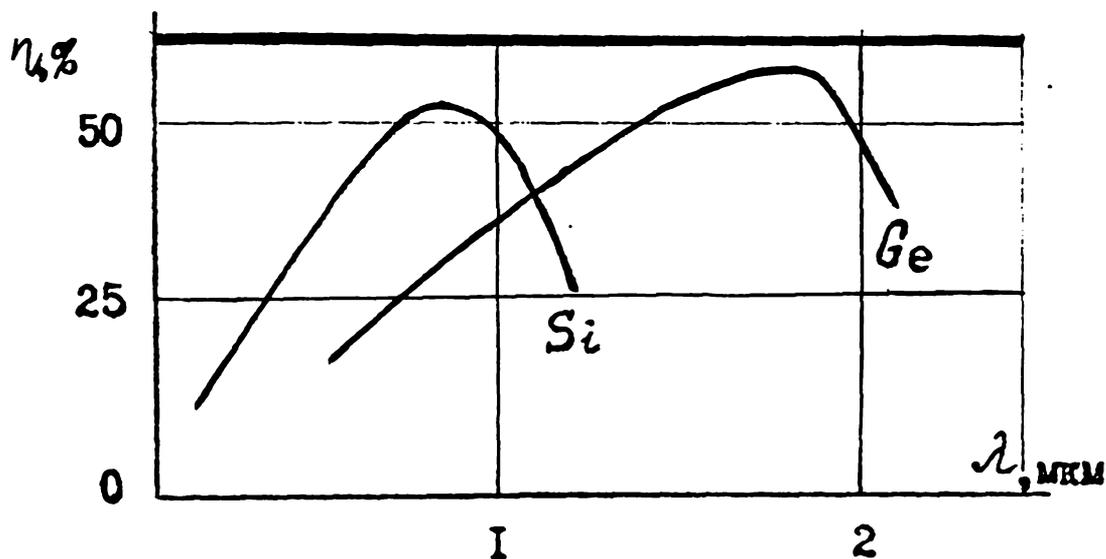


Рис.1 Зависимость квантового выхода от длины волны

Для оценки качества применяемых в светодальномерной технике фотоумножителей представляют значительный интерес такие характеристики ФЭУ, как световая чувствительность (интегральная и спектральная), темновой ток, порог чувствительности и частотная характеристика.

Анодная чувствительность фотоумножителя зависит от чувствительности фотокатода и от коэффициента усиления, обеспечиваемого диодной системой. Последний зависит от приложенного к диодам напряжения. В связи с этим анодная чувствительность ФЭУ может изменяться в широких пределах в зависимости от величины напряжения питания.

Закономерность изменения спектральной чувствительности ФЭУ к различным длинам волн световых колебаний определяется в первую очередь материалом чувствительного слоя фотокатода. Максимум спектральной чувствительности для большинства используемых в дальнометрической технике ФЭУ соответствует синие-зеленой части оптического спектра (диапазон длин волн от 0,40 до до 0,58 мкм).

Арсенид галлия, как более широкодиапазонный по сравнению с кремнием полупроводник ( $E_d=1,4$  эв, при  $T=300$  К), является перспективным материалом для создания фотоприемников видимого и УФ излучения с повышенными рабочими температурами. Более высокая подвижность носителей обеспечивает хорошее быстродействие приборов. Спектральная область фоточувствительности обычных фотодиодов на основе СаАs находится в диапазоне 0,3...0,9 мкм с максимумом вблизи 0,85 мкм. Для получения высокой чувствительности в УФ области спектра используется структура металл-полупроводник. В качестве полупрозрачного барьерного контакта наиболее часто применяется золото, дающее наибольшую высоту барьера. Оно характеризуется слабой зависимостью коэффициента пропускания от и большой устойчивостью к воздействию внешней среды.

Недостатками ФЭУ являются значительные размеры, плохо согласующиеся с применяющейся микроэлектроникой, высокое (1-2 кВ) напряжение

питания, зависимость выходного тока от изменений питающего напряжения.

Более перспективными приемниками лучистой энергии представляются фотодиоды, регистрирующие эффективно излучения ОКГ в ближнем ИК-диапазоне, зависимость их квантового выхода от длины волны показана на рис.1. Это, в частности лавинные фотодиоды, обладающие высокой пороговой чувствительностью. Использование полупроводниковых фотоприемных устройств позволит существенно уменьшить размеры и массу светодальномеров, снизить потребляемую мощность, повысить надежность. Для наиболее перспективных к применению в светодальномерах р-п фотодиодов характерны следующие параметры: обнаружительная способность  $D^k=10^{11}-5 \cdot 10^{12}$  см.Гц<sup>1/2</sup>.Вт<sup>-1</sup>, постоянная времени 5-10 нс, темновой ток  $I_t=10^{-8}-10^{-10}$  А, площадь приемной площадки  $S_{\phi}=(0,1-1)10^{-2}$  см. Другие типы фотоприемников (такие, как фотоэлементы, фоторезисторы и фототранзисторы) не нашли широкого применения в светодальномерной технике. Статистика излучения лазеров зависит от типа лазера конструкции его резонатора, вида активной среды, условий возбуждения и т.д. В каждом конкретном случае желательно проводить специальный анализ данной лазерной системы, например, экспериментально.

#### Литература

1. Голубь Б.И., Введенский Б.С. Оптико-электронные методы управления лазерным излучением. Учебное пособие. МИРЭА, М., 1985, 115с.
2. Генике А.А., Афанасьев А.М. Геодезические свето- и радиодальномеры. М., Недра, 1988, 301с.
3. Захаров А.И. Геодезические приборы. Справочник, М., Недра, 1989, 313с.
4. Василевский А.М. Оптическая электроника. Л., Энергоатомиздат, 1990, 176с.

Зарайский В.Н. (ВИОГЕМ), д.т.н.;  
Быховец А.Н. (Ковдорский ГОК).

### Совершенствование методов и компьютеризированных технологий оперативного планирования горных работ на карьерах

В последние годы в связи с повышением спроса на компьютерную технику и программную продукцию на отечественном рынке программного обеспечения горного производства появились зарубежные компьютерные системы планирования горных работ, такие как DATAMINE, MICROMINE, TECHBASE и ряд других. Достоинством этих программных продуктов является надежность в работе, хороший дизайн, удобство и относительная простота пользования. Однако использование этих зарубежных компьютерных систем на

отечественных предприятиях встретило ряд трудностей, связанных с высокой стоимостью программ, компьютерной техники и необходимостью работы на английском языке. Кроме того, следует иметь в виду, приобретение зарубежных программных продуктов ставит пользователя в зависимое положение, так как он не имеет возможности усовершенствовать и дорабатывать программы, а новые версии вынужден приобретать за дополнительную плату.

Такие системы как DATAMINE ориентированы в основном на решение задач долгосрочного планирования горных работ. Их использование для оперативного и текущего планирования горных работ на отечественных горных предприятиях практически невозможно из-за отсутствия учета таких факторов, как:

- особенности систем рудопотоков, их объединения и разделения, наличие различных складов (перегрузочных, усреднительных, подшихтовочных и др.) и технологий формирования и разгрузки штабелей;

- необходимость управления качеством добываемого сырья по нескольким полезным и вредным компонентам;

- необходимость выбора оптимального оптимального направления отработки запасов блока (участка);

- наличие потерь, разубоживания и их нормативных величин при различной технологии отработки приконтактных зон;

- обогатимость добываемого минерального сырья, в том числе обогатимость комплексных руд, в общекарьерном (общешахтном) рудопотоке!

Появление зарубежных программ для горного производства, а также трудности их приобретения и использования, послужили стимулом для активизации работы отечественных предприятий и организаций по созданию собственных программных продуктов в области планирования и проектирования горных работ. Следует отметить, что работы по использованию ЭВМ для оперативного планирования горных работ начали проводиться на горных предприятиях КМА и Кривбасса почти 30 лет назад. В методическом отношении с совершенствованием компьютерной техники и технологии программное обеспечение решения задач оперативного планирования постоянно совершенствовалось. Однако ряд задач планирования требует доработки и включения в систему планирования развития горных работ предприятий, базирующуюся на цифровой модели месторождения и учете конкретных условий его разработки. Одной из таких задач является наличие складов в системе грузопотоков горного предприятия. Наличие складов существенно облегчает процесс управления горными работами и качеством добываемого минерального сырья, поступающего на переработку. При этом эффективность планирования находится в прямой зависимости от наличия учета состояния и движения запасов сырья на складах и его достоверности. Карьер, совокупность рудопотоков и складов представляют собой единую систему, формирующую общекарьерный (общешахтный) рудопоток. Учет особенностей таких систем значительно усложняет формализацию процесса оперативного планирования при его компьютеризации в связи с разнообразием схем рудопотоков, конструкций складов, способов формирования и отгрузки штабелей на складах, а также сложностью оценки размещения качества сырья в штабелях. В качестве примера приведем наиболее простую схему рудопотоков, функционирующую на Ковдорском ГОКе (Рис.1).

В системе рудопотоков - 4-7 добычных экскаваторов и один склад. Из добычных забоев руда может поступать на ДКК (дробильно-конвейерный комплекс) или склад. Возможны два варианта работы склада.

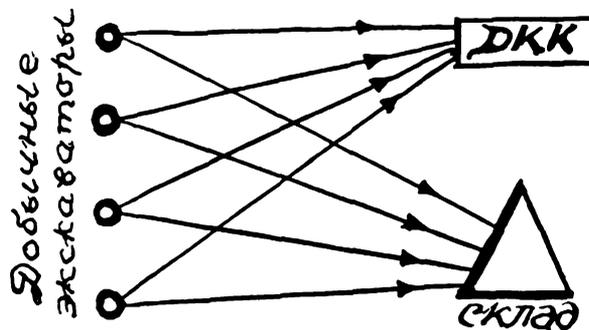


Рис.1. Схема рудопотоков в карьере Ковдорского ГОКа

I. На складе имеется один штабель, который одновременно формируется и отгружается. Отгрузка производится двумя экскаваторами с двух сторон штабеля. Формирование штабеля осуществляется продольными наклонными слоями, отгрузку ведут в направлении перпендикулярном направлению продольной оси штабеля. В течение планируемого периода содержание контролируемых компонентов в штабеле от смены к смене изменяется в результате отгрузки руды на переработку и поступления из карьера.

II. На складе имеется два штабеля. Каждый штабель поочередно находится в стадиях формирования и отгрузки. Формирование штабелей осуществляется продольными слоями, а отгрузка производится в направлении перпендикулярном простиранию слоев. Если штабель сформирован слоями, а его отгрузка ведется вкрест простирания слоев, то содержание компонентов в руде, отгружаемой из штабеля в каждую смену, можно считать неизменным на протяжении всего периода его отгрузки. Отгрузка сформированного штабеля емкостью 200 тыс.т., при средней сменной производительности одного экскаватора 4 тыс.т. и при работе 2-х экскаваторов на складе может продолжаться более 2-х недель. Все это время содержание компонента в руде, отгружаемой со склада из сформированного штабеля, можно считать постоянным.

Рассмотрим особенности математической модели работы склада в 1-м варианте.

Обозначим:

$Q_{s0}$  - запасы руды на складе на начало планирования,  $10^3$ т;

$Q_{sn}$  - запасы руды на складе через n смен,  $10^3$ т;

$Q_{sj}$  - запасы руды на складе, поступившие в j-ю смену из карьера,  $10^3$ т;

$Q'_{sj}$  - запасы руды, отгруженные со склада в j-ю смену;

$C_{sn}$  - содержание компонента в запасах  $Q_{sn}$  на складе, %;

$C_{s0}$  - содержание компонента в запасах  $Q_{s0}$ , %;

$C_{sj}$  и  $C'_{sj}$  - соответственно содержание компонента в запасах  $Q_{sj}$  и  $Q'_{sj}$ , %.

Количество руды на складе  $Q_{sn}$  через n смен работы равно

$$Q_n = Q_{s0} + \sum_1^n \Delta Q_{sj} - \sum_1^n \Delta Q'_{sj} \quad (1)$$

Содержание контролируемого компонента в запасах руды на складе  $Q_{sn}$  определяется из выражения:

$$C_n = \frac{C_{s0} Q_{s0} + \sum_1^n C_{sj} \Delta Q_{sj} - \sum_1^n C'_{sj} \Delta Q'_{sj}}{Q_{s0} + \sum_1^n \Delta Q_{sj} - \sum_1^n \Delta Q'_{sj}} \quad (2)$$

Величина  $Q_{sj}$  представляет собой суммарное количество руды, отгруженное из карьера на склад в

j-ю смену. В общем случае величина  $Q_{sj}$  складывается из нескольких рудопотоков, поступающих из  $m$  забоев

$$\Delta Q_{ij} = \sum_1^m \Delta d_{ikj} \quad (3)$$

где  $d_{skj}$  - количество руды, отгруженное на склад  $i$ -м экскаватором в  $j$ -ю смену.

Величина  $Q'_{sj}$  представляет собой суммарную отгрузку двух экскаваторов, работающих на складе в  $j$ -ю смену. Поэтому

$$\Delta Q'_{ij} = \Delta Q'_{ij1} + \Delta Q'_{ij2} \quad (4)$$

где  $Q'_{sj1}$  и  $Q'_{sj2}$  - количество руды, отгруженное со склада в  $j$ -ю смену 1-м и 2-м экскаваторами.

Содержание компонента  $C'_{sj}$  в руде, отгружаемой со склада в  $j$ -ю смену  $Q'_{sj}$  определяется по формуле (2) при условии  $n=j-1$ .

Содержание компонента в руде, поступившей на склад в  $j$ -ю смену, т.е. в объеме  $Q_{sj}$ , равно

$$C_{ij} = \frac{1}{\Delta Q_{ij}} \sum_1^m C_{ikj} \Delta d_{ikj} \quad (5)$$

где  $Q_{sj} = \sum_1^m \Delta d_{ikj}$

$d_{skj}$ ,  $k=1,2,\dots,m$ ;  $j=1,2,\dots,n$ ;

$d_{skj}$  - количество руды, отправленное на склад  $k$ -м экскаватором в  $j$ -ю смену;

$C_{skj}$  - содержание компонента в отгруженной руде  $d_{skj}$ .

Во II-м варианте работы склада математическая модель существенно отличается от приведенной выше в связи с необходимостью учета состояния и движения запасов руды по каждому из двух штабелей. Необходимо иметь ввиду, что вся руда, поступающая из карьера, направляется в штабель, который находится в стадии формирования. В то же время отгрузка руды на фабрику производится из второго штабеля на складе ранее сформированного. В данной ситуации при недельном планировании может быть два случая:

1) в течение планируемой недели только один штабель формируется и только один - отгружается;

2) в течение планируемого периода два штабеля отгружаются (отгрузка одного - заканчивается, другого начинается) и два штабеля формируются (формирование одного заканчивается, второго - начинается).

Штабель, который формируется, присвоим индекс "ф", штабель, который разгружается - индекс "р". Тогда количество руды в формируемом штабеле через  $n$  смен работы будет равно

$$Q_{\phi n} = Q_{\phi 0} + \sum_1^n \Delta Q_{\phi j} = Q_{\phi 0} + \sum_1^n \Delta Q_{ij} \quad (6)$$

где  $Q_{\phi 0}$  - запасы руды в формируемом штабеле на начало планируемого периода,  $10^3$  т.

Запасы руды в разгружаемом штабеле через  $n$  смен работы составят величину

$$Q_{pn} = Q_{p0} - \sum_1^n Q_{pj} = Q_{p0} - \sum_1^n \Delta Q'_{ij} \quad (7)$$

где  $Q_{p0}$  - запасы руды в разгружаемом штабеле на начало планируемого периода,  $10^3$  т.

Очевидно, что имеет место равенство

$$Q_{\phi n} = Q_{\phi 0} + Q_{pn} \quad (8)$$

Содержание контролируемого компонента в запасах руды формируемого штабеля через  $n$  смен

после начала планируемого периода определится следующим образом

$$C_{\phi n} = C_{\phi 0} Q_{\phi 0} + \sum_1^n C_{ij} \Delta Q_{ij} / Q_{\phi 0} + \sum_1^n \Delta Q_{ij} \quad (9)$$

где  $C_{\phi 0}$  - содержание контролируемого компонента в запасах  $Q_{\phi 0}$ , %.

Содержание контролируемого компонента в запасах отгружаемого штабеля на стадии планирования принимается постоянным, т.е.  $C'_{spn} = \text{const}$ , вплоть до его полной отгрузки. К этому времени должен быть полностью сформирован второй штабель с содержанием компонента  $C'_{spn}$ . Это содержание необходимо учитывать при планировании отгрузки руды из штабеля как постоянное на период отгрузки штабеля.

При разработке компьютеризированной технологии оперативного планирования горных работ необходимо учесть такой фактор, как наличие потерь и разубоживания полезного ископаемого в добычных забоях. Потери и разубоживание при добыче оказывают влияние на формирование рудопотоков, поступающих из добычных забоев. Учет этого влияния осуществляют известными методами:

$$d_{ij} = B_{ij} - P_{ij} + V_{ij} \quad (10)$$

$$c_{ij} = \frac{1}{d_{ij}} (B_{ij} c'_{ij} - P_{ij} c_{pij} + V_{ij} b_{ij}) \quad (11)$$

где  $d_{ij}$  - производительность  $i$ -го экскаватора в  $j$ -й интервал времени (смена, сутки и др.);

$B_{ij}$ ,  $P_{ij}$ ,  $V_{ij}$  - соответственно погашенные запасы, потери и разубоживание (точнее, масса разубоживающих пород) в  $i$ -м забое в  $j$ -й интервал времени;

$C_{ij}$  - содержание контролируемого компонента в добытой рудной массе  $d_{ij}$ ;

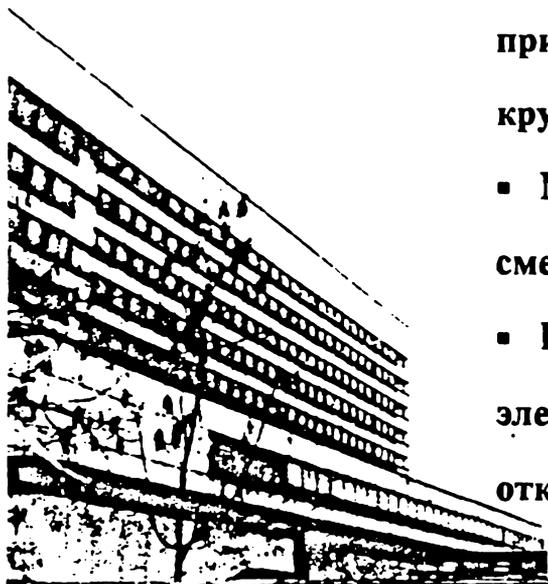
$c'_{ij}$ ,  $c_{pij}$ ,  $b_{ij}$  - соответственно содержание компонента в погашенных запасах, в потерянной руде и разубоживающих породах в планируемый  $j$ -й интервал времени.

Величины  $P_{ij}$  и  $V_{ij}$  должны определяться с учетом их оптимальных значений (нормативов) и конкретных горно-геологических условий отработки запасов в каждом из эксплуатационных блоков. Операцию расчета содержания компонента (или нескольких компонентов, если руда комплексная) в рудопотоках, поступающих из добычных забоев, и в общекарьерном рудопотоке в связи с наличием потерь и разубоживания, следует включить в состав программы составления недельно-суточных графиков горных работ. В приведенном примере при планировании необходимо учитывать, что из каждого забоя добытая рудная масса может поступать как на дробильный комлекс, так и на склад. В обоих случаях при выборе вариантов плана показатели  $d_{ij}(d_{skj})$  и  $c_{ij}(c_{skj})$  следует рассчитывать по формулам (10) и (11).

Соблюдение технологии поштабельного формирования и отгрузки руды на складах, учет состояния и движения запасов руды в штабелях, компьютеризация оперативного планирования горных работ с учетом работы складов и показателей использования запасов при добыче позволяют повысить надежность планирования и эффективность управления горными работами, стабилизировать качество руды, поступающей на обогащение, и получить значительный экономический эффект.

## Горная геомеханика

- Особенности сдвижения и деформации горного массива при подземной газификации крутопадающих угольных пластов
- Метод фотоприемного контроля смещений горных пород и сооружений
- Применение метода граничных элементов в расчетах устойчивости откосов



В.К.Капралов - ведущий научный сотрудник, к.т.н., ИГД им.А.А.Скочинского (г.Люберцы)

### Особенности сдвижения и деформации горного массива при подземной газификации крутопадающих угольных пластов

Основные трудности, которые возникают при подземной газификации (ПГУ) крутопадающих пластов, связаны со степенью деформации пород над выгазованным пространством, размерами зон с различной степенью деформации пород и соизмеримостью расстояния от выгазованного пространства разрабатываемого пласта до вышележащих пластов с размерами зон деформаций. В результате подработки вышележащих пластов может происходить разрушение пластов, увеличение водопритоков в действующий газогенератор, соединение выгазованных пространств газогенераторов, расположенных на соседних пластах, и др., что может привести к нарушению технологического процесса и потерям запасов угля.

Наблюдения, проведенные при шахтных разработках, выявили следующую схему деформации пород над очистной выработкой: зона обрушения пород и расположенные над ней зоны прогиба пород с разрывом сплошности (зона трещин) и плавного прогиба пород без разрыва сплошности.

Образованные зоны обрушения способствуют более спокойному и плавному сдвижению вышележащей толщи пород. Неполное подбучивание вышележащей толщи обрушенными породами и последующее их уплотнение вызывают прогиб вышележащих слоев покрывающей толщи,

который может привести к разрыву сплошности слоев, характерному для второй зоны.

Результаты бурения скважин через выработанное пространство на шахтах Прокопьевско-Киселевского района Кузбасса показали, что при выемке свиты пластов I-VI Внутренних мощностью 2,5-7,0 м с углами падения 55-60° системой ДСО на различной глубине зона обрушения составляла от 0,22 м до 3,9 м, а высота зоны прогиба пород с разрывом сплошности - от 4 м до 31 м (в среднем и преимущественно составляя 14 м), где  $m$  - вынимаемая мощность угольного пласта. Анализ этих данных показал, что основное влияние на величину зон деформаций при прочих одинаковых условиях оказывает мощность пласта, глубина отработки и размеры выработки по восстановлению пласта.

По данным наблюдений над участками отработки крутопадающего пласта щитами на шахте "Коксовая-2" в Кузбассе при отсутствии перепуска обрушенных пород кровли в 2,5-3 раза больше, чем при наличии перепуска обрушенных пород с вышележащего горизонта.

Из анализа этих данных следует вывод, что на степень деформации пород кровли влияет (при одинаковых свойствах пород), помимо мощности пласта, глубины разработки и размеров выработки, возможность перепуска обрушенных пород, связанная с системой разработки.

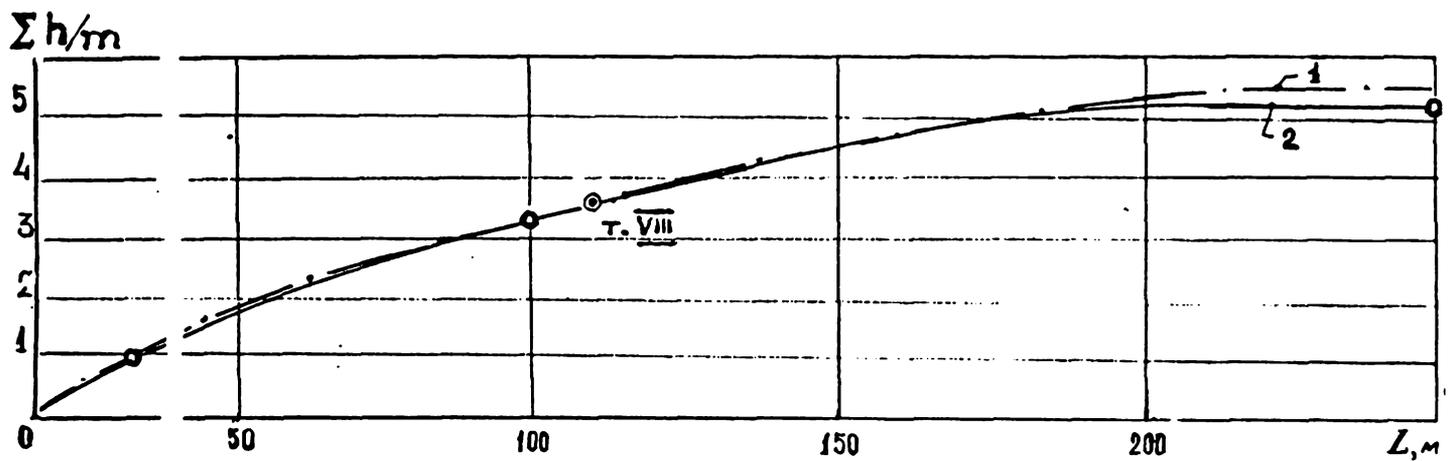


Рис.1 График зависимости относительной высоты зоны обрушения (суммарной мощности пород, образующих зону обрушения) от размера выгазованного пространства по восстанию пласта:  
1 - по формуле (1), 2 - по данным вскрытия газогенераторов NN1,2,5,7,14

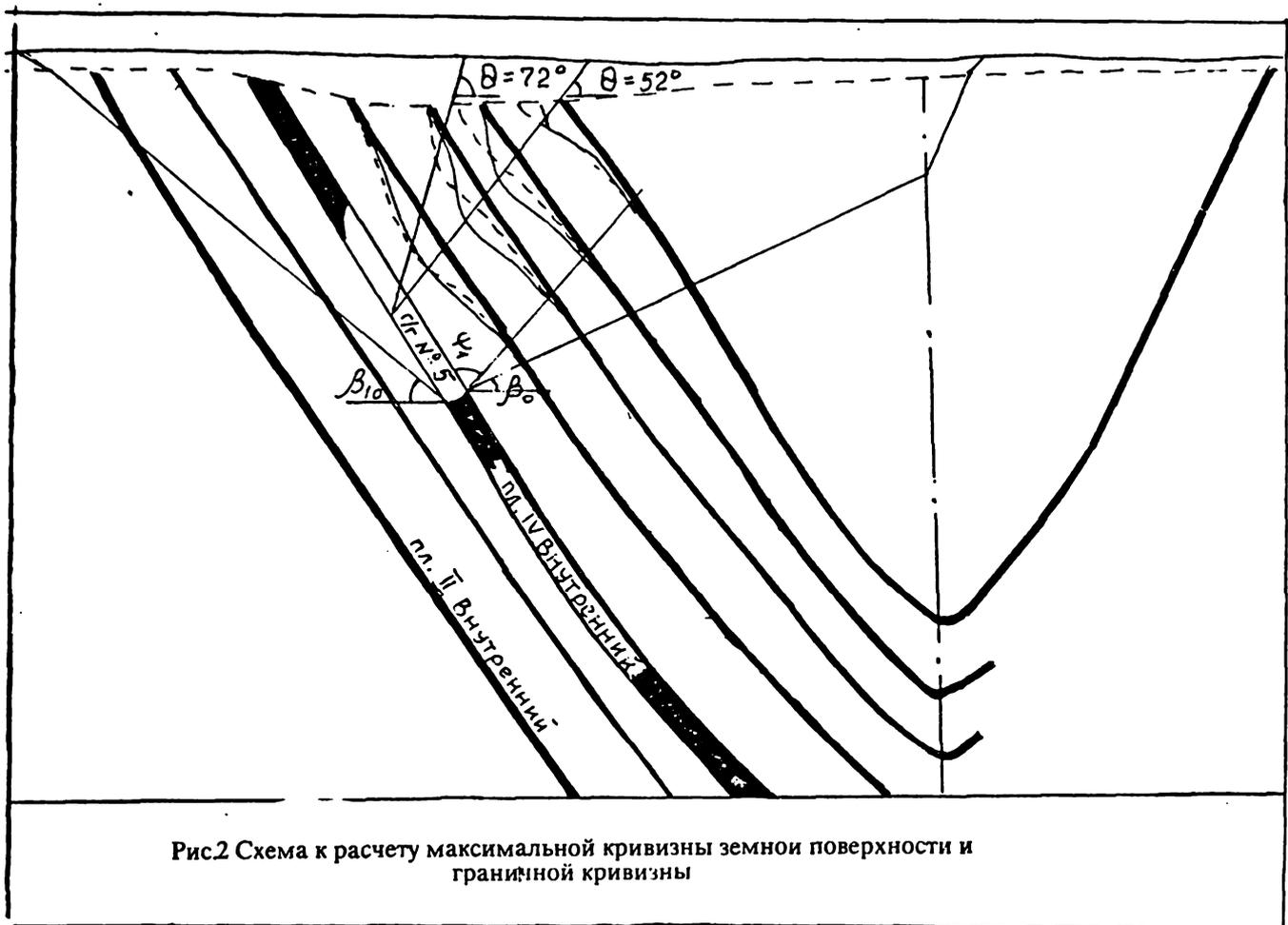


Рис.2 Схема к расчету максимальной кривизны земной поверхности и граничной кривизны

Сравним имеющиеся данные о зонах деформации пород при шахтных разработках с аналогичными при подземной газификации крутопадающих угольных пластов.

По материалам вскрытия газогенераторов на Южно-Абинской станции "Подземгаз" [1] шахтными выработками (газогенератор N1) и скважинами (газогенераторы NN 5 и 14) установлено, что зона обрушения пород кровли пласта IV Внутреннего (m=8-9 м) разделяется на нижнюю часть с беспорядочным обрушением пород (коэффициент разрыхления 1,21-1,40) и верхнюю - с упорядоченным обрушением пород (Kp=1,05-1,15). Выше зоны обрушения по нормали к пласту располагается зона плавного прогиба пород с Kp=1,01-1,02. Зона плавного прогиба отделена от зоны обрушения плоскостью скольжения, которая не превышает величины 0,5m по нормали к напластованию. Нижняя граница отработки составляла на генераторе N 1 - 52 м, на генераторе N5 - 140 м и на генераторе N4 - 300 м.

По результатам вскрытия газогенераторов NN1,5,14 получена зависимость суммарной мощности слоев, образующих зону обрушения, от мощности пласта (m), размера выработки по восстанию (L), пролета обрушения пород кровли (l<sub>обр.</sub>), коэффициент разрыхления пород (Kp), опережения выгазовывания угольного пласта и мульды оседания земной поверхности:

$$\sum h = 1,5 \left[ \frac{mL - l_{обр.}m - S_y - S_m}{l_{обр.} + L(K_p - 1)} \right] + m/2 \quad (1).$$

где S<sub>y</sub> - поперечное сечение участка у забоя угольного пласта, оставшееся после опережения выгазовывания по его верхней части, м<sup>2</sup> (S<sub>y</sub>=(d/2)m, где d - длина опережения выгазовывания пласта у кровли, м, определяется по данным вскрытия газогенераторов);

S<sub>m</sub> - площадь поперечного сечения мульды оседания земной поверхности, м<sup>2</sup> (определяется предрасчетом или наблюдениями за оседанием поверхности).

На рис.1 показана зависимость (1), по расчетным данным (кривая 1) и по фактическим данным вскрытия газогенераторов (кривая 2). Из графика видно, что максимальная величина  $\sum h/m$  достигается при размерах выгазованного пространства L=230-250 м и составляет величину 5,5m.

Результаты вскрытия газогенераторов на пласте VIII Внутреннем мощностью 2,0м (газогенераторы NN 2 и 7) путем бурения скважин на выгазованное пространство показали (2), что зона полной потери промывки (зона обрушения) по отношению к мощности пласта составляет величину не более 4,5m (соответственно суммарная высота пород, образующих зону обрушения составила 3,5m) при размерах выгазованного пространства по восстанию 109-110м. Эти данные хорошо увязываются с полученной зависимостью (рис.1, точка VIII).

Необходимо отметить, что проницаемость толщи определялась совместным анализом результатов фильтрационного опробования ненарушенной и подработанной толщи пород методом откаток и наливов, определением деформации пород по керну и процессу бурения.

Таким образом, в настоящее время при газификации крутопадающих угольных пластов на Южно-Абинской станции "Подземгаз" максимальная зона водопроницающих трещин может быть определена, как суммарная высота пород,

образующих зону обрушения, и пород в зоне скольжения, что составляет величину порядка 6,5m по нормали от кровли пласта. Эти данные значительно отличаются от данных, полученных при шахтной отработке и приведенных выше. Поэтому необходимо выяснить основные факторы, влияющие на образование зон деформаций при ПГУ и шахтной выемке и выявить причины, вызывающие значительное уменьшение общей высоты зоны трещин (H<sub>T</sub>) при ПГУ.

Для этого рассмотрим основные принципы, заложенные в рекомендациях ВНИМИ [3, 4] при оценке зон деформаций с разрывом сплошности на пологих и наклонных пластах, и возможность их применения для оценки этих зон на крутопадающих пластах.

В основу оценки зоны водопроницающих трещин положена зависимость между высотой этой зоны (H<sub>T</sub>), мощностью пласта (m) и граничной кривизной (K<sub>Г</sub>), под которой понимается максимальная расчетная кривизна земной поверхности при выемке пласта на глубине, равной высоте зоны водопроницающих трещин:

$$K_G = \frac{7,25 q_0 m}{H^2 (\text{Ctg } \delta_0 + \text{Ctg } \psi_3)^2} \quad (2)$$

где

- граничный угол сдвижения, град.;
- угол обрушения пород, град.;
- относительное оседание земной поверхности (h/m).

Деформации растяжения и сжатия на контактах пачек совместно прогибающихся слоев пород определяются кривизной этих слоев и мощностью пачек. Расслоение толщи на пачки совместно прогибающихся слоев происходит по тем контактам, по которым напряжения первыми достигают предела прочности. Местоположение этих контактов зависит от конкретного геологического разреза.

Для пологих и наклонных пластов в Кузбассе получена эмпирическая зависимость между мощностью пачки совместно прогибающихся слоев и глубиной разработки [3].

Таким образом, граничная кривизна является объективной характеристикой деформаций массива и может быть использована при оценке деформаций массива в результате шахтной отработки крутопадающих пластов и их подземной газификации.

При крутом падении пластов для определения H<sub>T</sub> необходимо учитывать кривизну слоев, прогибающихся по нормали к напластованию. Увеличение кривизны прогибающихся слоев больше допустимой (граничной кривизны K<sub>Г</sub>) приводит к увеличению зоны водопроницающих трещин.

В общем виде зависимость (2) может быть применена и при отработке крутопадающих пластов способом ПГУ. При этом для оценки граничной кривизны необходимо иметь данные о высоте зоны трещин по нормали к пласту по натурным данным, т.е. по вскрытию по по вскрытию подземных газогенераторов. Такие данные имеются по вскрытию газогенераторы NN 1,5,14 Южно-Абинской станции "Подземгаз".

Произведем вычисление максимальной кривизны земной поверхности K<sub>0</sub> и граничной кривизны K<sub>Г</sub> (максимальная кривизна на границе зоны трещин и зоны плавного прогиба) для условий газогенератора N 5 по методике, приведенной в [5], с учетом особенностей ПГУ. Эти особенности заключаются в том, что огневой забой при ПГУ

двигается вверх по восстанию пласта, при этом точка максимального оседания - вслед за продвижением забоя перемещается к выходу пласта под наносы, поэтому угол максимального оседания  $\Theta^0$  при ПГУ значительно больше, чем при шахтных отработках. По данным наблюдений за оседанием земной поверхности при ПГУ на газогенераторах NN1, 2 и 5 угол  $\Theta=72^\circ$  (рис.2). При шахтных разработках для этих горно-геологических условий  $\Theta=52^\circ$  [5].

Таким образом, сравнение  $K_T$  и  $K_0$  для ПГУ и шахтных условий дает возможность сравнить и высоту зоны трещин и выяснить причины уменьшения  $H_T$  при ПГУ.

При правомерности использования методики, приведенной в [5], необходимо сравнить относительные максимальные оседания  $q_0$ , полученные при наблюдениях на газогенераторах NN 1 и 5 и вычисленные по методике.

Для газогенератора №1 фактическое  $q_0=0,275$ , вычисленное  $q_0=0,278$ ; для газогенератора N5 фактическое  $q_0=0,275$ , вычисленное  $q_0=0,350$ . Следовательно, методика применима для вычислений максимальной кривизны, которая зависит от  $h_{max}$  и угла максимального оседания  $\Theta$ .

В таблице приведены результаты расчета  $K_0$  и  $K_T$  для условий газогенератора N 5 и шахтной выемки системой ДСО в аналогичных горно-геологических условиях.

Таблица

Условия выемки	m, м	$\alpha$ , град.	$H_{ср}$ , м	$H_T$ , м	$\Theta$ , град.	$K_0, 1/м$	$K_T, 1/м$
ПГУ по восстанию	8.0	64	82	68	72	$7.6 \cdot 10^{-3}$ $10^{-3}$	11.2.
Система ДСО по простиранию	8.0	64	82	68	2	$12.8 \cdot 10^{-3}$	$K_H=68$ $19.3 \cdot 10^{-3}$

Результаты вычислений показывают, что при шахтной отработке  $K_0$  больше, чем при ПГУ и величине  $K_H=68 > K_T$ . При этом надо учитывать, что для ПГУ вычисленная  $K_T$  является граничной кривизной, а для шахтных условий вычисленная  $K_H=68$  является максимальной кривизной на глубине 68м от земной поверхности. Из результатов расчета следует, что граничная кривизна для шахтных условий будет в слоях толщи, расположенных выше от пласта, чем глубина 68м, т.е.  $H_T$  при шахтных разработках больше, чем при ПГУ. Количественно эту разницу можно определить приближенно, используя зависимость (2), из которой следует:

$$\frac{K_T(шх)}{K_T(пгу)} = \frac{H_T^2(пгу)}{H_T^2(шх)} \quad (3)$$

Величины  $K_T(пгу)$  и  $H_T(пгу)$  нам известны, а значение  $K_T(шх)$  возьмем по графику [4] зависимости для шахтных условий от содержания в толще аргиллитов и алевролитов (А, %). Для условий газогенератора N5 значение  $K_T(шх)=1.05 \cdot 10^{-3}$  (при А=36%),  $K_T(пгу)=11.2 \cdot 10^{-3}$ ,  $H_T(пгу)=27$ м (по нормали к пласту). Подставляя эти значения в (3), получаем:  $H_T(шх)=91$ м, или 11,4т, что соответствует данным о величине  $H_T$  для шахтных условий, приведенных выше.

Таким образом, в условиях ПГУ крутопадающих пластов основное влияние на сокращение величины зоны трещин оказывает направление выемки пласта вверх по восстанию. Механизм этого явления заключается в следующем.

При продвижении огневого забоя по восстанию пласта от горизонта розжига после первого обрушения породы скатываются вниз по падению пласта и подбучивают вышележащие слои пород, которые в связи с этим прогибаются более медленно и плавно, чем при шахтных разработках. При продвижении забоя вверх по восстанию точка максимального оседания перемещается вверх по восстанию пласта, при этом в процесс обрушения и сдвижения вовлекаются все новые слои породной толщи. В конечном итоге изгибу по нормали к пласту в верхней части толщи подвергается более обширная часть пород над выработкой, чем при шахтных отработках. Эта разница определяется расстоянием от точки максимального оседания до границы мульды со стороны падения пласта (рис.2).

При шахтных разработках (система ДСО) размер выработки по восстанию одинаков, так как продвижение забоя происходит по простиранию пласта. В связи с этим в процесс сдвижения вовлекаются породы постоянной области, так как точка максимального оседания на земной поверхности не перемещается. Эта область по ширине меньше, чем при ПГУ, поэтому кривизна слоев толщи в этой области больше, чем при ПГУ, что и показал сравнительный расчет. Следовательно, и деформация толщи пород при шахтной выемке с образованием зоны трещин больше, чем при ПГУ.

Уменьшение зоны трещин при ПГУ частично компенсируется образованием в зоне обрушения участка упорядоченного обрушения пород, т.е. уменьшение зоны трещин происходит за счет увеличения общей высоты зоны обрушения.

Другим фактором, оказывающим влияние на характер и величины деформаций породной толщи при ПГУ, является опережение выгазования пласта у кровли относительно почвы.

В результате вскрытия газогенератора N1 установлено, что выгазование угольного пласта происходило на полную мощность, но с опережением его у кровли. Углы наклона реакционной поверхности к горизонту в сторону верхней части пласта опорным давлением. При газификации мощных крутопадающих пластов кроме опорного давления на опережение выгазования пласта у кровли оказывают влияние скатывание раздавленного угля и пород и частичное перекрытие реакционной поверхности скатывающимися породами, углем, коксом и полукоксом.

Опережение выгазования угольного пласта у кровли при ПГУ происходит за счет раздавливания верхней части пласта опорным давлением. При газификации мощных крутопадающих пластов кроме опорного давления на опережение выгазования пласта у кровли оказывают влияние скатывание раздавленного угля и пород и частичное перекрытие реакционной поверхности скатывающимися породами, углем, коксом и полукоксом.

В результате такого опережения выгазования пласта у кровли происходит плавное опускание пород у огненного забоя. И хотя конечные максимальные величины оседаний могут незначительно отличаться от таковых при шахтной выемке, плавный прогиб пород у забоя способствует распространению трещин на меньшую высоту, чем при шахтных разработках.

Кроме того, при ПГУ в выгазованном пространстве остается зола, образуются шлаки, происходит в процессе прогрева обрушенных пород увеличение коэффициента разрыхления пород за счет вспучивания.

Учитывая все это, а также подбучивание кровли обрушенными породами, выемку пластов при ПГУ можно с некоторой приближенностью сравнить с выемкой пластов на неполную мощность или с закладкой.

В настоящее время на Южно-Абинской станции "Подземгаз" (Кузбасс) газифицируется угольный

пласт II Внутренний мощностью 3,0-3,5м, расположенный на расстоянии 46-50м ниже пласта IV Внутреннего (рис.2), на котором имеются отработанные ранее газогенераторы, заполненные водой. При газификации пласта II Внутреннего на газогенераторе N17 при размерах выгазованного пространства 100м по простиранию и 280м по восстанию не наблюдалось избыточных водопритоков из газогенераторов, расположенных на пласте IV Внутреннем, что указывает на достоверность данных о высоте  $H_T$ , полученных по вскрытию газогенератора NN 1,2,5,14.

Таким образом, при подземной газификации крутопадающих угольных пластов высота зоны водопроводящих трещин (включая зону обрушения и зону прогиба пород с разрывом сплошности) значительно меньше (ориентировочно в 2-3 раза), чем при шахтных разработках. Это позволяет при газификации свиты крутопадающих пластов варьировать порядок отработки пластов внутри свиты в зависимости от мощности междупластий и целесообразности использования запасов угля.

#### Литература

1. Казак В.Н., Капралов В.К. Деформация пород кровли при газификации мощных крутых угольных пластов. Научн.сообщ. ИГД им.А.А.Скочинского. 1986. Вып.244. с.55-60.

2. Казак В.Н., Капралов В.К. Характер деформаций пород кровли при выемке по восстанию крутых угольных пластов средней мощности. Труды ВНИИПромгаз. 1971. Вып.5.,с.128-132.

3. Безопасная выемка угля под водными объектами. Б.Я.Гвицман, Н.Н.Кацнельсон, Е.В.Бошнятов и др. М., Недра, 1977. 175с.

4. Рекомендация по определению безопасных условий выемки свит пластов под водными объектами. ВНИИМИ., Л., 1987. 70с.

5. Правила охраны сооружений и природных объектов от вредного влияния подземных горных разработок на угольных месторождениях. М., Недра, 1981, 288с

В.П.Спиридонов, горный инженер-механик, аспирант МГОУ (г.Москва)

## Метод фотоприемного контроля смещений горных пород и сооружений

В горном деле и строительстве при выполнении многих видов инженерно-геодезических работ применяют лазерные системы и приборы, которые позволяют решать инженерные задачи более эффективно, чем традиционные геодезические средства измерений (теодолиты, нивелиры, приборы линейных измерений). Лазерные геодезические системы и приборы позволяют автоматизировать процесс измерений и повысить точность.

Появление лазеров привело к разработке новых методов геодезических измерений. Луч лазера, в отличие от визирной оси геодезических приборов, реально наблюдаем, так как он несет определенную световую энергию в заданном направлении. Благодаря этому открывается возможность автоматизации геодезических измерений и их контроля [1].

Световой луч, ориентированный определенным образом, является опорной линией или создает световую плоскость, относительно которых при помощи фотоприемных устройств могут выполняться необходимые геодезические измерения.

Конструктивно геодезические фотоприемные устройства, на сегодня, имеют один фотоэлемент или многоматричную схему расположения фотоэлементов, а метод измерения расстояния между дальномером и объектом наблюдения сводится к определению соответствующего интервала времени между зондирующим и отраженным импульсом от объекта.

Создание нового метода измерения смещения точек в горизонтальной вертикальной плоскости вызвано необходимостью:

во-первых, постоянного контроля деформаций горных пород и сооружений для определенного вида промышленных строений;

во-вторых, полной автоматизацией процесса контроля смещения, повышением точности и времени измерений;

в-третьих, повышением безопасности измерительных работ, исходя из специфики работ, возможность исключить пребывание человека в зоне съема информации.

Объектами для такого вида контроля являются: подземные выработки, отвалы и борты карьеров, высотные сооружения и отдельные элементы конструкций атомных электростанций, ускорителей.

При разработке подземных выработок, где, после образования пустот при подземной выемке полезных ископаемых, происходит потеря устойчивости пород, приводящая к сдвигению горных массивов и земной поверхности, требования по контролю сдвижения очень высоки.

В случае разработок месторождений открытым способом часто встречаются участки, которые из-за сложности гидрогеологических условий ведения горных работ существенно затрудняют производство маркшейдерского контроля. К таким участкам относятся: откосы, подверженные вследствие обводненности оползневым процессам в виде оплывин, суффозий и др., забои гидромеханической разработки, крутые и отвесные откосы с заколами, нависшими козырьками, уступы интенсивного оползания и обрушения пород, требующие оперативного контроля, гидроотвалы. Эти объекты мало удобны для наблюдений.

Маркшейдерский контроль влияет на экономику и безопасность работ.

Отдельной задачей геодезического обеспечения следует рассматривать работы по контролю за деформациями строящихся и эксплуатируемых башенных сооружений и плотин.

Особое место для контроля деформаций отводится таким объектам, как атомные электростанции и установкам типа "Токамак". Конструктивные особенности фундаментов и отдельных элементов конструкций требуют постоянного автоматического контроля. При работе реакторов и ускорителей необходим постоянный контроль, исключающий присутствие человека.

Предлагаемый метод заключается в фиксации смещения реперов в горизонтальной и вертикальной плоскостях по изменению тока засветки фотоприемного устройства, работающий в дискретном и непрерывном режимах. Для полного понимания данного метода, рассмотрим конструкцию фотоприемного устройства (рис.1).

Это многоэлементная фотоприемная система с электрическим сканированием, сущность которой сводится к следующему:

- распределение яркости объекта наблюдения (оптическое изображение) фокусируется на фоточувствительную поверхность фотоприемного устройства;

- фоторолик каждого элемента пропорционален засвеченной части фотодиода, т.е. определенному числу засвеченных ячеек соответствует свой ток засветки и число импульсов принимаемого сигнала, преобразующемуся в электрический рельеф путем периодического последовательного опроса каждого элемента системы и считывания содержащейся в нем информации можно получить на выходе устройства последовательность импульсов (видеосигнал), в которой закодировано оптическое изображение объекта.

Данная система работает в реальном масштабе времени ("мгновенного" действия) и в режиме накопления сигнала с полной электрической

развязкой отдельных фотоприемников, и с внутренними электрическими связями между ними.

Фотоприемное устройство формируется путем набора из отдельных фоточувствительных элементов (иногда из готовых одноэлементных фотоприемников) или выделением фоточувствительных площадок на единой подложке методами фотолитографии. Между каждым элементом существует полная электрическая развязка, имеющая самостоятельный канал обработки сигнала. Фотоэлементы (фотодиоды) по отношению друг к другу смещены на половину приемной зоны -  $L$  см, и угол наклона  $-\alpha$ , что обеспечивает перекрытие принимаемого излучения и исключает зазоры между фотодиодами. Фотодиоды работают в режиме генерации, а это дает возможность упрощения конструкции приемной части.

В случае деформации базы, происходит смещение фотоприемного устройства относительно луча излучения. Луч лазера засвечивает разные фотодиоды (рис.1). Смещение находится из треугольника ABC. Отношение различных пар сторон прямоугольника есть тригонометрические функции острого угла A.

$$\operatorname{tg} A = \frac{\Delta l}{l}$$

где A - угол наклона фотодиодов

$l$  - шаг смещения центров фотодиодов

$\Delta l$  - величина смещения 1 и 2 лучей излучения, т.е. деформация объекта.

В зависимости от числа освещенных ячеек фотодиодов, каждая из которых имеет свой ток засветки, порог срабатывания, на выходе фотоприемного устройства получаем результирующий сигнал. Ток засветки  $I_3$ , есть функция от  $\Delta l$

$$I_3 = f(\Delta l);$$

$$I_3 = \frac{\Delta l}{2\sqrt{2}}$$

Величина деформации  $\Delta l$  равна разности смещений между 1 и 2 лучом лазерного излучения

$$\Delta l = l - l'$$

С фотодиодов результирующий сигнал поступает на усилитель и схему обработки, затем на общее запоминающее устройство (ОЗУ), с последующим выводом всей картины деформации объекта на экран дисплея ЭВМ или графопостроитель.

От характера объекта и условий контроля зависит применяемый дискретный или непрерывный режим работы системы. Так, при контроле смещений уступов и бортов карьеров применим дискретный режим работы. В этом случае, полная картина деформации зависит от интервала (шага) между реперами в горизонтальной и вертикальной плоскостях.

На объектах, требующих постоянного контроля в автоматическом режиме, исключая присутствие измерителя, применим непрерывный режим излучения. В данном случае точность смещений определяется размером ячейки отдельного фотодиода, когда лазерный луч постоянно сканирует по фотоприемному устройству.

При работе лазером ЛВ-5М возможно использование наклонного луча. Репера располагаются с двух сторон от оси визирования

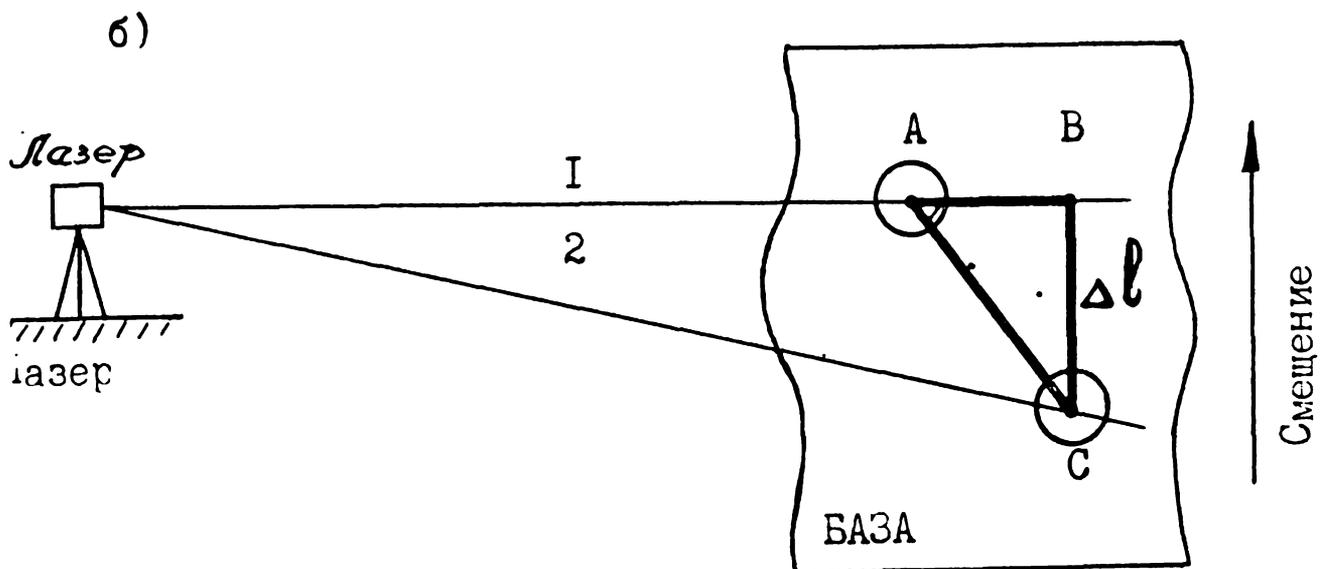
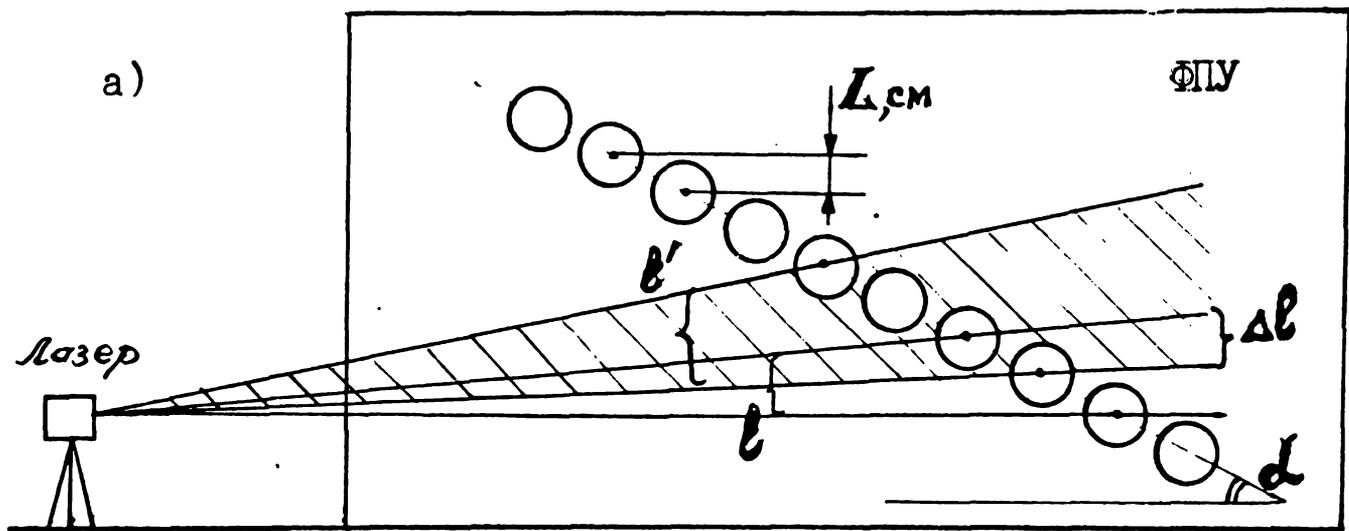


Рис.1 Конструкция фотоприемного устройства:

а) Принцип измерения смещения реперов от изменения тока засветки

б) Схема измерения деформации объекта.

С помощью данной системы фотоэлектрической регистрации можно повысить предельную дальность действия лазерного дальномера. Как известно, ток выхода фотоэлемента пропорционален падающему на его площадку излучению.

$$I_{\text{ло}} = Q E_{\text{ло}}; I_{\text{р}} = Q E_{\text{р}}$$

где  $I_{\text{ло}}$  - ток, производимый выходным потоком излучения лазера;  $I_{\text{р}}$  - ток, производимый потоком суммарной радиации;  $Q$  - коэффициент пропорциональности.

Справедливы и обратные соотношения;

$$E_{\text{ло}} = I_{\text{ло}}/Q; E_{\text{р}} = I_{\text{р}}/Q.$$

Подставляя эти выражения в формулу (1),

$$L_{\text{пр}} = \frac{1}{\alpha_0} \ln \frac{E_{\text{ло}}}{E_{\text{р}} (1 + \xi_1)}; \quad (1)$$

где:

$L_{\text{пр}}$  - предельная дальность действия;  $E_{\text{ло}}$  - поток излучения на выходе из лазера;  $\alpha_0$  - показатель ослабления среды;  $\xi_1$  - порог контрастной чувствительности глаза.

Получаем:

$$L_{\text{пр}} = \frac{1}{\alpha_0} \ln \frac{I_{\text{ло}}}{(1 + \xi_1) I_{\text{р}}}.$$

Данное выражение показывает, что предельная дальность действия зависит от соотношения токов полезного сигнала  $I_{\text{ло}}$  и шума  $I_{\text{р}}$ , производимого потоком суммарной радиации, а также от порога различения контраста  $\xi_1$ . Применяя систему стабилизации, модулирование лазерного излучения и последующую фильтрацию полезного сигнала с помощью резонансных схем, можно значительно увеличить соотношение  $I_{\text{ло}}/I_{\text{р}}$  [3]. Величина же  $E_{\text{р}}$  для фотоэлектрических устройств доходит до  $10^{-15}$ . Таким образом, теоретически возможно с помощью фотоэлектрической регистрации значительно повысить дальность действия прибора.

Лабораторные исследования фотоэлементов (фотодиодов, фотоумножителей) с учетом прямого и сканирующего лазерного излучения, а также промышленные испытания подтверждают работоспособность данного метода.

Используя характеристики направленности источника, приемника излучения и способы развертки излучения, можно существенно расширить применение данного метода.

Точность контроля с помощью лазера зависит от стабильности направления и точности регистрации положения лазерного пучка с помощью фотоэлектрического устройства. Стабильность

направления лазерного пучка в свою очередь зависит от следующих факторов: из-за изменения температуры, показателя преломления воздуха, рефракции, смещения штатива из-за осадок грунта и ветровых нагрузок [2].

Перспективным направлением контроля деформации горных пород и сооружений является применение сканирующих оптико-электронных схем лазерного контроля, позволяющих обнаруживать и следить за любыми отклонениями параметров исследуемого объекта, препятствующих нормальному функционированию объектов в соответствии с нормативными критериями работоспособности.

Обобщенная структурная схема сканирующей оптико-электронной системы лазерного контроля (СОЭСЛК) представлена на рис.2. Она включает блок излучателя - I, приемник излучения - II, блок обработки информации - III.

Блок излучателя включает: лазер; ОК-коллиматор для уменьшения расходимости излучения; С-система стабилизации лазерного излучения; М-модулятор; П-преобразователь геометрических параметров лазерных пучков, включающий в себя диффлектор - систему ориентации луча в пространстве; О-объектив.

Блок приемника излучения состоит из О-объектива, СФ-светофильтра, для специальной селекции лазерного излучения на фоне оптических помех, ФД-фотодиода или фотоумножителя, У-усилителя, АЦП, ОЗУ - общее запоминающее устройство.

Синхронизацию информационных потоков и управляющих воздействий, а также обработку и индикацию результатов контроля осуществляет персональная ЭВМ (или микропроцессор, если объем вычислений невелик).

Понятно, что в зависимости от характера решаемых задач и новых разработок отдельных элементов, данная схема может изменяться.

Основными вариантами компоновки структурных схем для конкретных задач контроля, в зависимости от расположения излучателя, объекта и приемника излучения могут быть схемы с односторонним и двухсторонним контролем. По характеру ориентации луча в пространстве, а также его расходимости, различают схемы с веерным и параллельным сканированием, сходящимся, расходящимся и параллельным пучком лучей. Последняя (автоколлимационная) схема позволяет с высокой точностью регистрировать наклоны объекта относительно луча, а также обеспечить повышенную глубину резкости при сканировании.

Электронно-оптические диффлекторы наиболее перспективны по отношению к оптико-механическим.

Сканирование широко применялось и до изобретения лазера, однако такие ограничения традиционных источников света (лампы накаливания, газоразрядные источники, светодиоды) как сравнительно невысокая яркость и обусловленная этим необходимость работы при больших апертурах фокусирующей оптики, характеризующихся малой глубиной резкости изображения, делали системы "бегущего луча" недостаточно эффективными. Лазеры с их высокой направленностью и яркостью стимулируют быстрый прогресс этих перспективных устройств.

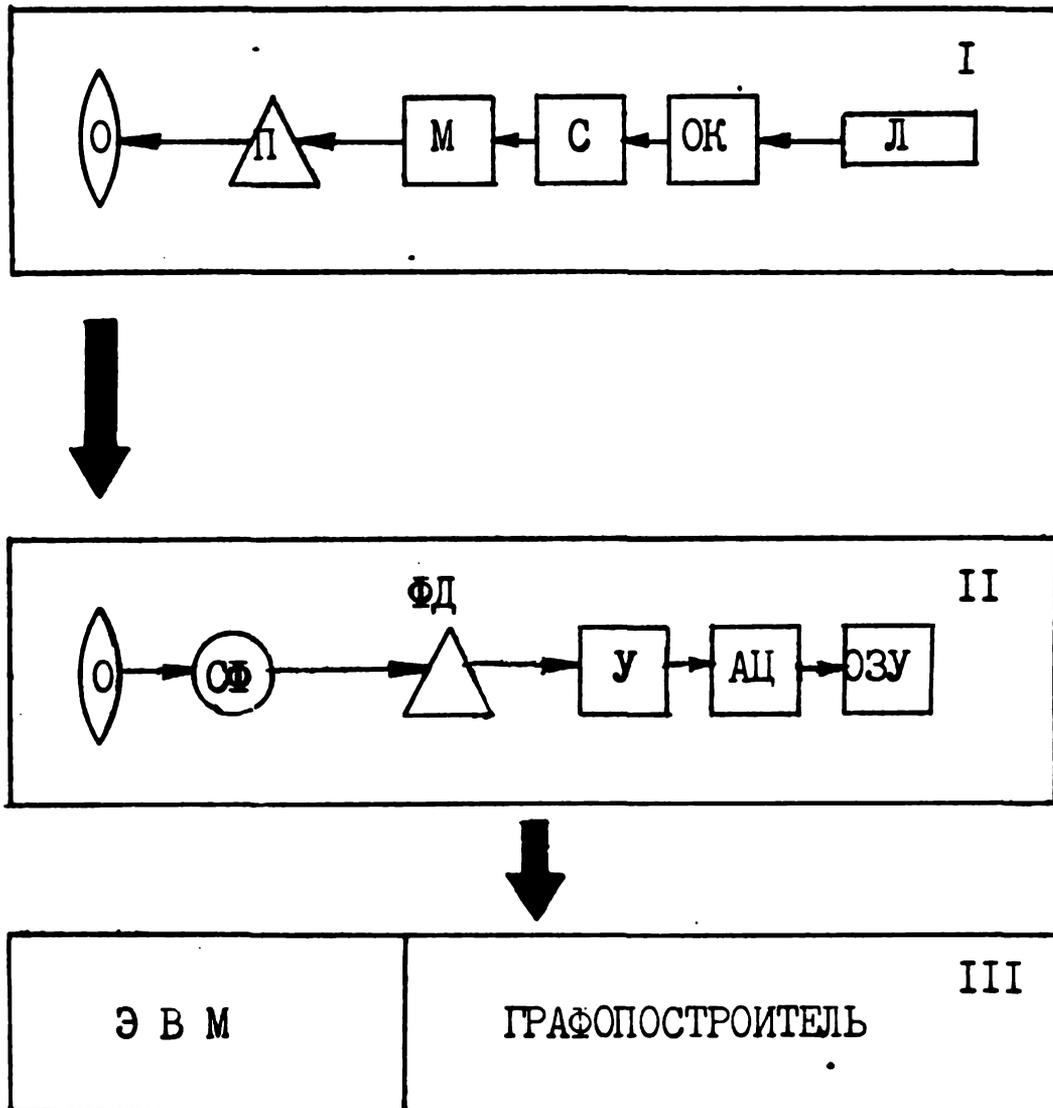


Рис.2. Структурная схема сканирующей оптико-электронной системы лазерного контроля

Литература:

1. В.Я.Анцибор. Лазерные приборы для маркшейдерских работ. М., Недра. 1985г.
2. Д.П.Лукиянов. Лазерные измерительные системы. М., "Радио и связь" 1981г.

3. Авторское свидетельство N 1618240/A1 СССР, Б.М.Милинкис, В.П.Спиридонов, "Непрерывный газовый лазер". Заявлен 13707.88г. п4460576, Зарегистрировано 1.09.90г.

К.Б.Чан, горный инженер-маркшейдер, аспирант, МГГУ;  
В.Н.Попов, горный инженер-маркшейдер, д.т.н., профессор МГГУ  
(г.Москва)

### Применение метода граничных элементов в расчетах устойчивости откосов

Фундаментальным решением метода граничных элементов (МГЭ) является решение задачи КЕЛЬВИНА для поля смещений  $u_i(x)$  при действии сосредоточенной силы  $F_j(z)$  в бесконечном упругом теле. В случае плоской задачи это решение имеет вид [1]:

$$u_i(x) = G_{ij}(x, z) * F_j(z) \quad (1)$$

$$G_{ij}(x, z) = C_1 * (C_2 * \delta_{ij} * \ln(r) - y_i * y_j / r^2) + A_{ij}$$

$$C_1 = -1 / (8 * \pi * E * (1 - \nu)); \quad C_2 = 3 - 4 * \nu$$

$E, \nu$  - Модуль Юнга и коэффициент Пуассона

$A_{ij}$  - Произвольный постоянный тензор

$$y_i = x_i - z_i; \quad y_j = x_j - z_j; \quad r^2 = y_i * y_i + y_j * y_j; \quad i, j = 1, 2$$

Напряжение в некоторой точке  $x$  определяется по формуле:

$$\sigma_{ij}(x) = (C_3 / r^2) * [C_4 * (\delta_{ik} * y_j + \delta_{jk} * y_i - \delta_{ij} * y_k) + \dots + 2 * y_i * y_j * y_k / r^2] * F_k(z) \quad (2)$$

где:

$$C_3 = -1 / (4 * \pi * E * (1 - \nu)); \quad C_4 = 1 - 2 * \nu; \quad k = 1, 2.$$

$\delta_{ij}$  - символ Кронекера.

$\delta_{ij} = 1$ , если  $i = j$ ;

$\delta_{ij} = 0$ , если  $i \neq j$ .

Для формулировки метода граничных элементов используется теорема взаимности: Если в области  $V$ , ограниченной поверхностью  $S$  заданы 2 различных состояния упругого равновесия  $p^*, u^*$  и  $p, u$  то работа, совершенная силами первой системы на смещениях второй, равна работе, совершенной силами второй системы на смещениях 1-ой:

$$\int_S p^*(x) * u(x) * dS(x) = \int_S p(x) * u^*(x) * dS(x) \quad (3)$$

(для простоты объемные силы опускаются)

Интегральное уравнение (3) решим численным методом. Для этого границы S области V разделим на N прямолинейных отрезков. Для каждого элемента границы S функции U и P можно аппроксимировать с помощью интерполирующих функций:

$$P = T^t * P^n = \begin{vmatrix} T_1^t & \cdot \\ \cdot & T_2^t \end{vmatrix} * P^n \quad (4)$$

$$U = R^t * U^n = \begin{vmatrix} T_1^t & \cdot \\ \cdot & T_2^t \end{vmatrix} * U^n \quad (5)$$

где  $U^n, P^n$  - смещения и усилия в узлах.

Функции  $T^t$  и  $R^t$  зависят от закона изменения U и P на каждом граничном элементе (в простейшем случае U и P постоянны в пределах каждого элемента). При моделировании напряженно-деформированного состояния откосов оптимальным является линейное изменение U и P на каждом граничном элементе. При этом достигаются преимущества:

- "Линейные" элементы обеспечивают достаточно высокую точность моделирования при относительно небольшом количестве граничных элементов.

- Применение линейных элементов позволяет вычислить интегралы в (3) аналитически, при применении элементов более высокого порядка интегралы (3) необходимо вычислить численным методом.

Интерполирующие функции  $R^t$  и  $T^t$  для линейных элементов имеют вид:

$$R^t = T^t = \begin{vmatrix} T_1^t & \cdot \\ \cdot & T_2^t \end{vmatrix} \quad T_1^t = 0.5 * (1 - \eta); \quad T_2^t = 0.5 * (1 + \eta) \quad (6)$$

где  $\eta$  - безмерная координата:

$$\eta = 2 * x / L \text{ (рис.1)}$$

Поставив (4) в (3) получаем уравнение:

$$\sum_{j=1}^N \left( \int_{\mathcal{S}} P^* * T^t * \delta S \right) * U^n = \sum_{j=1}^N \left( \int_{\mathcal{S}} U^* * T^t * \delta S \right) * P^n, \quad (7)$$

где N - количество граничных элементов

$\mathcal{S}$  - поверхность j-го элемента

U, P - векторы смещения и усилия на границе

Последовательно прикладываем единичные усилия  $F=1$  на всех узлах границы S и запишем уравнение (7) для каждого рассматриваемого узла. Объединяя их в одну систему получаем:

$$H * U = G * P \quad (8)$$

где H, G - матрица из  $N * N$  подматриц  $h_{ij}, g_{ij}$  размерностью  $2 * 2$

U, P - матрица-столбец из N векторов и,р.

$$h_{ij} = \int_{\mathcal{S}} P^* * T^t * \delta S; \quad g_{ij} = \int_{\mathcal{S}} U^* * T^t * \delta S$$

Если на область V наложим граничные условия, например на  $S_1$  заданы  $u_i = u_i$ , а на  $S_2$   $p_i = p_i$  ( $S_1 + S_2 = S$ ) то система (8) представляет собой систему из  $2 \cdot N$  линейных уравнений с  $2 \cdot N$  неизвестных. Решая их получим неизвестные величины  $u_i$  и  $p_i$  на границе. (8) можно преобразовать таким образом, чтобы все неизвестные оказались в левой части в виде вектора X:

$$A \cdot X = B \quad (9)$$

Перемещение в произвольной внутренней точке области V находится с помощью формулы Сомильяны:

$$u(x) = \int_S U^*(x) \cdot P \cdot \delta S - \int_S P^*(x) \cdot U \cdot \delta S \quad (10)$$

где  $U^*(x)$  и  $P^*(x)$  - смещения и усилия на границе, вызванной единичной силой в определяемой точке.

$U, P$  смещения и усилия на границе, определяемые из (9).

Напряжения во внутренних точках можно найти из соотношения в теории упругости:

$$\sigma_{ij} = \lambda \cdot \delta_{ij} \cdot \frac{dU}{dx_i} + \mu \cdot \left( \frac{dU_i}{dx_j} + \frac{dU_j}{dx_i} \right) \quad (11)$$

где:  $\lambda, \mu$  - постоянные Ламье  $\lambda = E / ((1 + \nu) \cdot (1 - 2\nu))$ ;  $\mu = E / (2 \cdot (1 + \nu))$

Аналитические формулы для определения матриц  $h_{ij}$  и  $g_{ij}$  приведены в [2].

Интегралы в (10) не сингулярны для точек, находящихся внутри области V. Нами были получены аналитические формулы для определения  $u_i(x)$  и  $\sigma_{ij}(x)$  во внутренних точках. Они являются громоздкими и поэтому здесь не приводятся.

Заметим, что интегралы для определения диагональных членов матриц H и G являются сингулярными. Для их вычисления берутся пределы при стремлении точки приложения нагрузки (точки поля) к рассматриваемой точке, т.е.  $i \rightarrow j$ .

При моделировании напряженно-деформированного состояния откосов присутствует объемная сила - объемная масса толщи горных пород. В МГЭ разработан алгоритм, учитывающий объемную силу. Однако в данной задаче эту силу можно учитывать более простым методом. Для этого используем принцип суперпозиции: предположим, что напряженное состояние нетронутого изотропного массива определяется соотношениями:

$$\begin{aligned} \sigma_{22} &= \gamma \cdot X_2 \quad (= -\gamma \cdot H) & \sigma_{12} &= \sigma_{21} = 0 \\ \sigma_{11} &= (\nu / (1 - \nu)) \cdot \sigma_{22} \end{aligned} \quad (12)$$

В результате проведения горных выработок напряжения в массиве изменяются на величину  $\sigma_y$ . Напряженное состояние массива после проведения выработки определяется соотношениями:

$$\sigma_{ij} = \sigma_{ij}^0 + \sigma_{ij} \quad \text{или:} \quad \sigma_{ij} = \sigma_{ij} - \sigma_{ij}^0$$

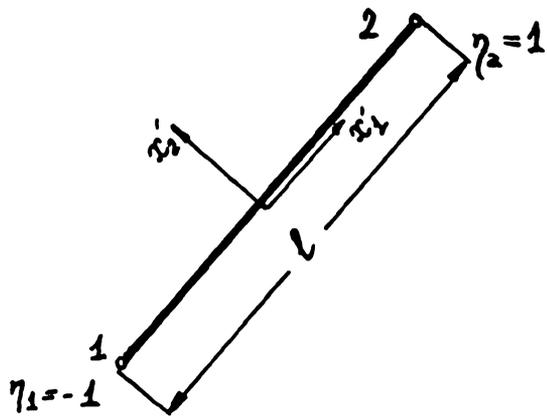


Рис.1. Линейные граничные элементы

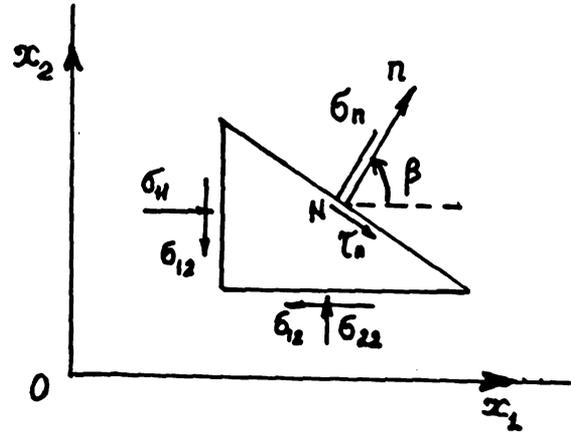


Рис.3. Схема расчета напряжений

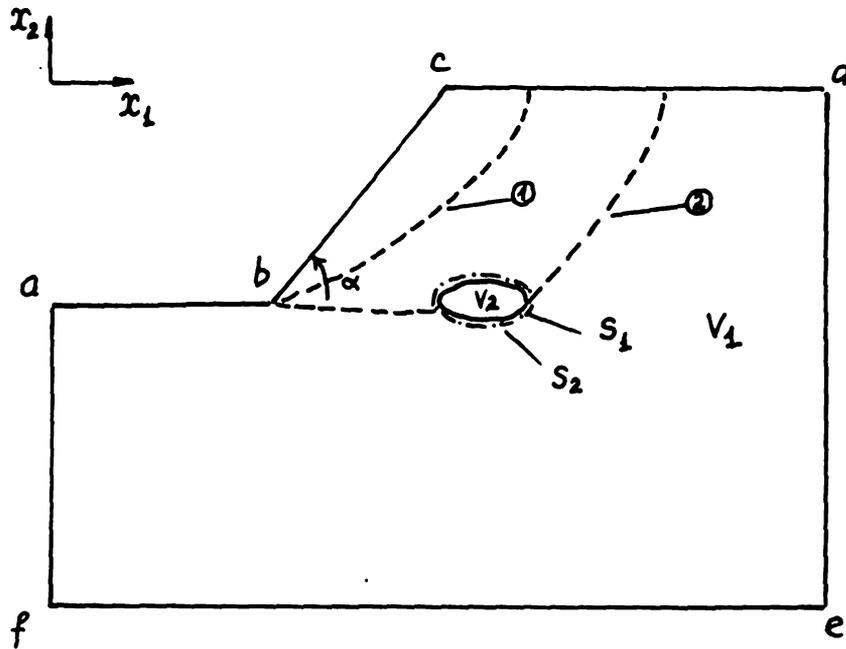


Рис.2: модель откоса:

- 1 - Линия скольжения при отсутствии полости;
- 2 - Линия скольжения при наличии полости.

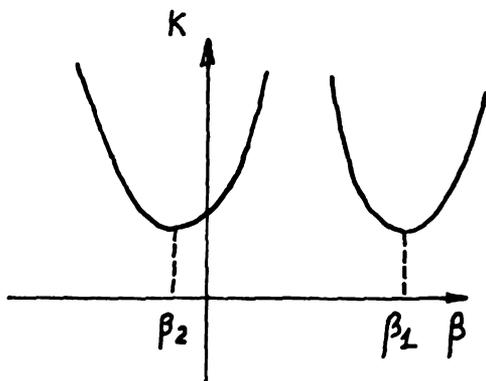


Рис.4 Вид функции  $K=f(\beta)$

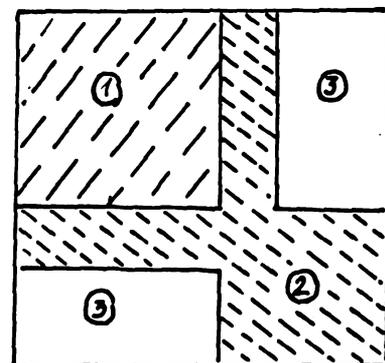


Рис.5 Вид матрицы A:  
 1: Статические элементы;  
 2: Динамические элементы;  
 3: Нулевые элементы.

$\sigma_{ij}^0$  - "Начальное напряжение", определяемое по (12)

Граничные условия при моделировании напряженно-деформированного состояния откоса следующие: (Рис.2)

1) на участках  $ab, bc, cd$ :  $p'_{11} = (\nu / (1 - \nu)) * p'_{22}$ ;  $p'_{22} = \gamma * x_2$ ;

2) на участках  $de, fa$ :  $u'_{11} = 0$ ;  $p'_{22} = 0$ ;

3) на участках  $ef$ :  $u'_{11} = 0$ ;  $u'_{22} = 0$ ;

При моделировании многосвязных тел (например откос с заполненными подземными полостями) для узлов, находящихся на общей границе  $S_0 = S_1 \cup S_2$  (рис.2) неизвестны все 4 параметра  $u$  и  $p$ . Для получения дополнительных уравнений обычно используются условия совместимости и неразрывности:

$$\begin{aligned} u'_{s1} &= -u'_{s2} \\ p_{s1} &= p_{s2} \end{aligned} \quad (13)$$

Однако в нашем случае (объемные силы не учитываются непосредственно) для получения адекватных результатов необходимо видоизменить второе условие. предположим, что образование подземной выработки происходит за счет замены материала, заключенного в  $S_2$  материалом с другими упругими постоянными  $\nu_2$  и  $E_2$ . Начальные напряжения в нетронутом массиве:

$$p_{s1}^0 = p^0; p_{s2}^0 = 0.$$

После проведения выработки по условию совместимости:

$$p_{s1} = p_{s2} = p$$

Следовательно:

$$\begin{aligned} p'_{s1} &= p_{s1} - p_{s1}^0 = p - p^0 \\ p'_{s2} &= p_{s2} - p_{s2}^0 = p \end{aligned}$$

Отсюда

$$p'_{s1} = p'_{s2} - p^0 \quad (14)$$

Вторым этапом решения задачи является отыскание наиболее вероятной поверхности разрушения и нахождение коэффициента запаса прочности. В качестве условия предельного равновесия принимаем критерий разрушения Мора:

$$\max \{ |\tau_n| - (-\sigma_n * \operatorname{tg}(\rho) + C) = 0; \quad (15)$$

$$\text{или } \min \{ K = 1; K = (-\sigma_n * \operatorname{tg}(\rho) + C) / |\tau_n|, \quad (16)$$

где:  $\tau_n, \sigma_n$  - касательные и нормальные напряжения;

$\rho, C$  - угол внутреннего трения и сцепление;

$K$  - коэффициент запаса прочности;

Знак "-" перед  $\sigma_n$  объясняется тем, что положительные нормальные напряжения - растягивающие. Из схемы на рис.3 получаем:

$$\begin{aligned} \sigma_n &= \sigma_{11} \cos^2 \beta + \sigma_{22} \sin^2 \beta + \sigma_{12} \sin(2\beta); \\ \tau_n &= 0.5(\sigma_{11} - \sigma_{22}) \sin(2\beta) - \sigma_{12} \cos(2\beta); \end{aligned} \quad (17)$$

где  $-\cos \beta, \sin \beta \dots$  направляющие косинусы площадки  $S$ .

Подставим (17) в (16) и после тригонометрических преобразований получим формулу для определения коэффициента запаса прочности для элементарной площадки  $S$ , проходящей через точку  $N$ , с направляющим углом [3]:

$$K = \frac{(-T \cos(2\beta) - Q \sin(2\beta)) \cdot \operatorname{tg}(\rho)}{|T \sin(2\beta) - Q \cos(2\beta)|} = \frac{F_{уд}}{F_{сд}}, \quad (18)$$

где:  $T = \sigma_{11} - \sigma_{22}$ ;  $Q = 2\sigma_{12}$ ;  $M = 2 \cdot C - (\sigma_{11} - \sigma_{22}) \cdot \operatorname{tg}(\rho)$

Заметим, что для заданной точки:

$$K = f(\beta) \quad (19)$$

Для отыскания положения наиболее слабой поверхности в точке нам необходимо найти минимумы функции (19). (19) имеет экстремумы, если ее производная 1-го порядка обращается в 0:

$$g(\beta) = \frac{df(\beta)}{d\beta} = 0 \quad (20)$$

Из курса высшей математики имеем:

$$g(\beta) = \frac{T^2 + Q^2 - M \cdot (T \cos(2\beta) + Q \sin(2\beta)) / \operatorname{tg}(\rho)}{(T \sin(2\beta) - Q \cos(2\beta))^2} \quad (21)$$

Из (20) и (21) получаем уравнение:

$$T^2 + Q^2 - M \cdot (T \cos(2\beta) + Q \sin(2\beta)) / \operatorname{tg}(\rho) = 0 \quad (22)$$

После тригонометрических преобразований получаем квадратное уравнение относительно  $\operatorname{tg}(\beta)$ :

$$\begin{aligned} (a+b) \cdot \operatorname{tg}^2(\beta) - 2 \cdot b \cdot \operatorname{tg}(\beta) + (a-d) &= 0 \\ a &= T^2 + Q^2; \quad b = Q \cdot M / \operatorname{tg}(\rho); \quad d = T \cdot M / \operatorname{tg}(\rho); \end{aligned} \quad (23)$$

Уравнение (23) имеет 2 решения:

$$\operatorname{tg}(\beta_1) = \frac{b + \sqrt{b^2 - a \cdot d}}{a + d} = \frac{Q \cdot M + \sqrt{M^2 \cdot (Q^2 + T^2) - (T^2 + Q^2) \cdot \operatorname{tg}(\rho)}}{(T^2 + Q^2) \cdot \operatorname{tg}(\rho) + T \cdot M}, \quad (24)$$

$$\operatorname{tg}(\beta_2) = \frac{b - \sqrt{b^2 - a^2 + d^2}}{a+d} = \frac{Q \cdot M - \sqrt{M^2 \cdot (Q^2 + T^2) - (T^2 + Q^2) \cdot \operatorname{tg}(\rho)}}{(T^2 + Q^2) \cdot \operatorname{tg}(\rho) + T \cdot M} \quad (25)$$

Вид функции (19) в абсолютных значениях К приведен на рис.4. Преварительные расчеты показывают, что  $\beta_2$  относится к семейству линий скольжения, направленных в сторону массива, а  $\beta_1$  соответствует семейству линий, направленных в выработанное пространство.

Предположим, что результирующая поверхность (линия) скольжения является непрерывной кривой, описываемой функцией  $x_2 = w(x_1)$ , причем касательной к этой кривой в каждой ее точке является поверхность (линия) с минимальным местным коэффициентом запаса прочности  $K = f(\beta_i)$ , то величина  $\operatorname{tg}(\beta_i - \pi/2)$ , по сути, является первой производной функции  $w(x_1)$ :

$$w'(x_1) = \operatorname{tg}(\beta_i - \pi/2) = -1/\operatorname{tg}(\beta_i); \quad (26)$$

или 
$$dx_2 = \phi(x_1, x_2) \cdot dx_1 \quad (27)$$

где:  $\phi(x_1, x_2) = -1/\operatorname{tg}(\beta_i)$

Выражение (27) является дифференциальным уравнением 1-го порядка. Решая (27) любым численным методом (метод Эйлера; метод Рунге-Кутта...) получаем координаты точек поверхности (линии) скольжения. Наиболее предпочтительным является метод Рунге-Кутта 5-го порядка:

$$\begin{aligned} T_1^{(n)} &= h \cdot \phi(x_1^n, x_2^n) \\ T_2^{(n)} &= h \cdot \phi(x_1^n + h/2, x_2^n + T_1^{(n)}/2) \\ T_3^{(n)} &= h \cdot \phi(x_1^n + h, x_2^n + T_2^{(n)}/2) \\ T_4^{(n)} &= h \cdot \phi(x_1^n + h, x_2^n + T_3^{(n)}) \\ x_2^{n+1} &= x_2^n + (T_1^{(n)} + 2 \cdot T_2^{(n)} + 2 \cdot T_3^{(n)} + T_4^{(n)}) \end{aligned} \quad (28)$$

$n = 1, 2, 3, \dots$

$h = x_1^{n+1} - x_1^n = X$  - шаг итерации;  $h = 0.1-0.2H$  ( $H$  - высота откоса). Результирующий коэффициент запаса прочности находится по формуле:

$$K = \frac{\sum_{n=1}^{N-1} F_{y\sigma}^n \cdot l^n + \sum_{n=2}^N F_{y\sigma}^n \cdot l^{n-1}}{\sum_{n=1}^{N-1} F_{c\sigma}^n \cdot l^n + \sum_{n=2}^N F_{c\sigma}^n \cdot l^{n-1}}, \quad (29)$$

где:  $(l^n)^2 = (x_1^{n+1} - x_1^n)^2 + (x_2^{n+1} - x_2^n)^2$

Процедура построения наиболее вероятной поверхности скольжения заключается в следующем. Для различных точек приоткосной зоны по формуле (25) определяем значение  $\operatorname{tg}(\beta)$ , затем по формуле (18) находим значение минимального местного коэффициента запаса прочности для этих точек. Сравнивая их, находим точку с минимальным значением  $K_{\min}^n(x_i^0)$ . Считая эту точку начальной точкой, по (28) и (29) находим все точки линии скольжения, а также результирующий коэффициент запаса прочности. При реализации на ЭВМ следует принимать меры предосторожности,

поскольку для точек вблизи подошвы откоса промежуточные точки при вычислении значений  $T_2, T_3, T_4$  могут выходить за пределы откоса, что приводит к непредсказуемым результатам.

На практике обычно приходится решать серию задач со сходными условиями, например, исследование напряженно-деформированного состояния откоса при различном расположении подземной полости. При этом заметим, что часть матрицы  $A$  в (9) остается постоянной во многих моделях (элементы  $A_{ij}$  для точек  $i$  и  $j$ , находящихся на контуре откоса). Поэтому для уменьшения объема вычислений целесообразно хранить эту "статическую" часть (рис.5) в ресурсах ЭВМ с последующим ее использованием при рассмотрении "сходных" моделей. Скорость вычисления может быть также увеличена, если для решения системы (9) применять итерационные методы с использованием приближенных решений, полученных при рассмотрении предыдущих моделей.

На основании данных алгоритмов нами были рассмотрены 2 модели откоса с следующими исходными условиями:

Высота откоса  $H_{отк}=50$ м, угол откоса  $\alpha = 50^\circ$ , механические и прочностные показатели породы в массиве  $E=1000$  Мпа,  $\nu=0,2, \rho=20^\circ$ ,  $C=0.20$  Мпа. В первом варианте откос является однородным, а во втором присутствует подземная полость эллиптической формы радиусами  $R_{max}=10$ м,  $R_{min}=4$ м,  $E_p=200$ Мпа,  $\nu_p=0.2$ Мпа,  $P_p=10^\circ$ ,  $C_p=0.03$ Мпа. Центр полости находится на глубине 50м и на горизонтальном расстоянии 50м от нижней бровки откоса. Расчетные линии возможного обрушения приведены на рис.2. Коэффициенты запаса прочности равны:

Без полости  $K=2.12$

С полостью  $K=1.94$

Следовательно, данная подземная полость снижает значение коэффициента запаса прочности на  $\sim 9\%$ .

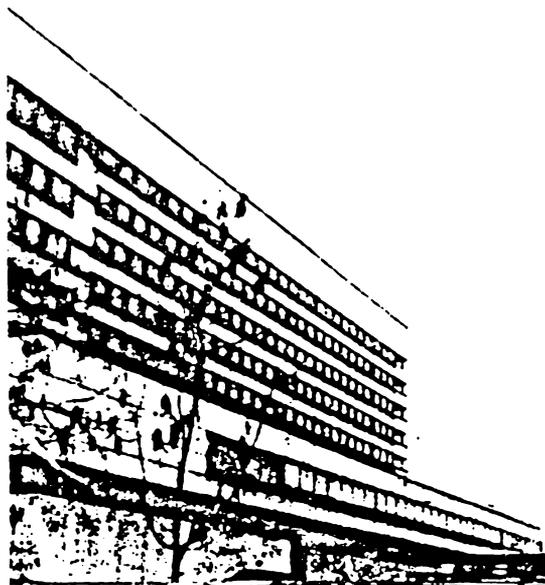
Общее количество машинного времени при расчете двух моделей на компьютере АТ 286/87-12 составило 17 мин. при разбиении откоса на 42 и 78 граничных элементов соответственно.

#### Литература:

1. Бенерджи П., Батерфилд Р. Метод граничных элементов в технике. М. Мир. 1984г.
2. Крауч С., Стардфилд А. Методы граничных элементов в механике твердого тела. М. Мир. 1987г.
3. Цветков В.К. Разработка теоретических основ расчета устойчивости и напряженного состояния откосов и склонов. Автореферат дисс.на соиск.учен.степ. Д.Т.Н. Волгоград. 1982г.

## Охрана недр и экология

- Типизация геологических полей
- Краткий словарь экологических терминов



И.Г.Лаврентьев, горный инженер-маркшейдер, канд.техн.наук, доцент, Московский государственный горный университет.

### Типизация геологических полей (Продолжение "МВ" N4-1993г.)

При изучении геологического поля, как совокупности различных полей, объединенных единством геологического пространства и геологического времени, обнаруживается качественное и количественное разнообразие его характеристик.

В геометрии недр геологическое поле представляется множеством пронизывающих друг друга полей, относящихся к различным аспектам изучения природных объектов: физическим, химическим, геодезическим, геологическим. Известны следующие основные виды составляющих полей:

- поля морфометрических свойств (минералогических разностей, мощностей залежи и различных напластований, граничных поверхностей разрывных нарушений и др.);

- геохимические поля (содержаний химических элементов, полезных и вредных компонентов в продуктивной толще или вмещающих породах и др.);

- геотектонические поля (напряжений, возникающих в земной коре в связи с развитием определенного деформационного процесса);

- геофизические поля (физических свойств массива горных пород);

- поля гидрогеологических свойств.

Представленные поля описывают внешнее и внутреннее влияние. Внешнее влияние связано с воздействием небесных тел; оно учитывается для решения определенного круга задач планетарного характера. При решении ординарных задач это влияние не учитывается. Например, в динамической геодезии (форма Земли рассматривается как жидкообразное тело в движении под воздействием трех сил: силы притяжения Земли, центробежной силы и силы притяжения небесных тел) ускорение силы тяжести, обусловленное влиянием небесных тел не превосходит 0,3 мгал. Таблицы дают его величину как функцию даты и часа с погрешностью менее 1/100 мгал, что позволяет исключать ее и сохранять некоторую величину независимой от времени.

Внутреннее влияние, или взаимозависимость, полей составляющих геологическое поле обусловлено его вероятностно-энергетической природой. Характеристиками этой природы геологического поля являются энергодинамические и вероятностные оценки. Тогда по сути своего образования поля могут быть гомогенными, если представляемое свойство имеет единичную, т.е. независимую, форму своего проявления, и гетерогенными, если таких форм проявления несколько. Например, морфометрическое поле

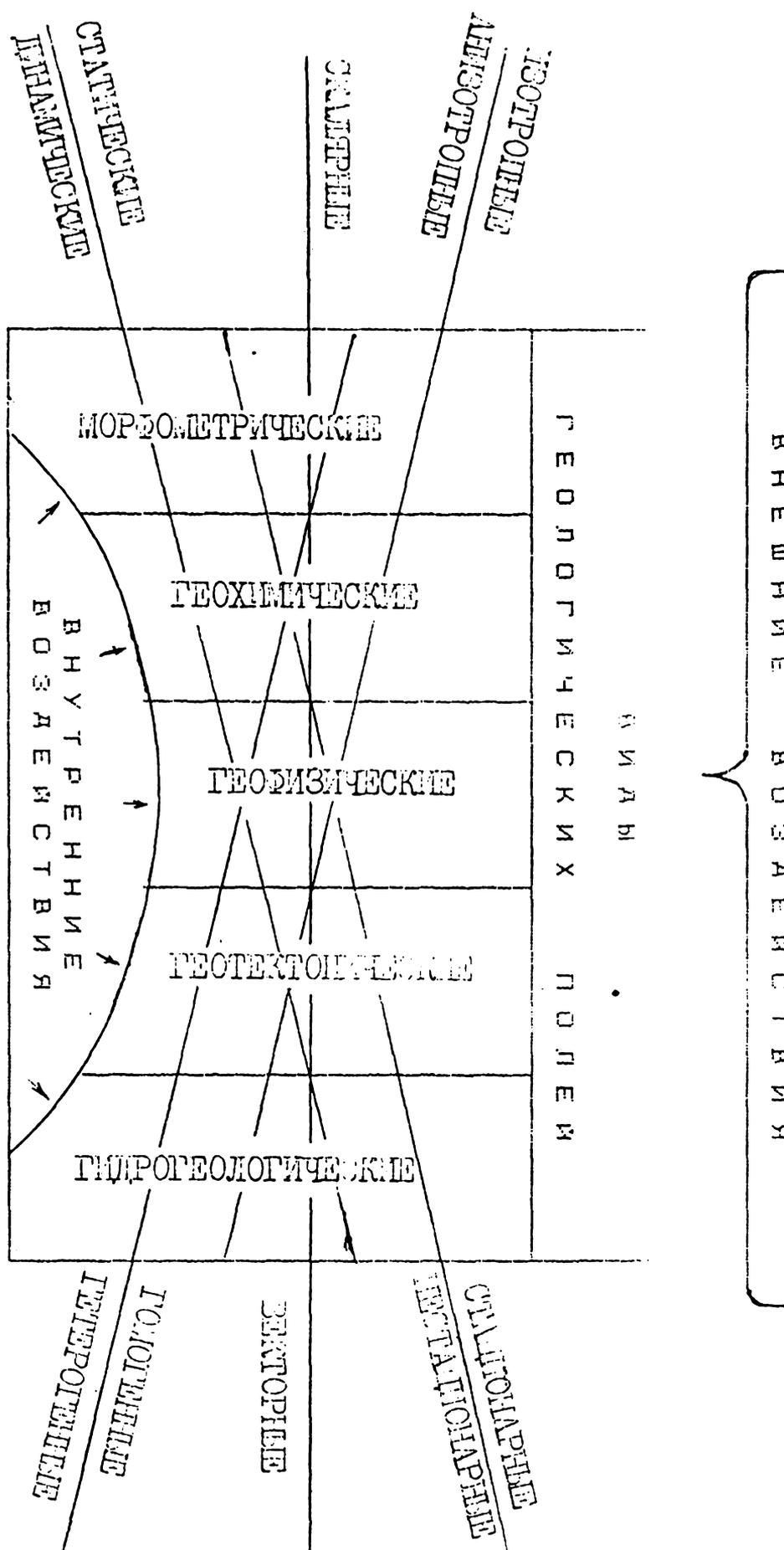


Рис.1 Типизация геологических полей

гетерогенно, если залежь совместно с вмещающими породами претерпела пострудные изменения.

Следует отметить, что геологические поля большего уровня обобщения состоят из квазистационарных полей меньшего уровня обобщения. В каждой меньшей структурной геологической единице может быть определен стационарный случайный процесс, но с различными статистическими характеристиками. Если рассмотреть в геологическом поле непрерывную кривую, которой принадлежит конечное множество квазистационарных структурных единиц, то при движении по этой кривой измеренные мгновенные значения в квазистационарных структурных единицах будут принадлежать некоторой реализации нестационарного случайного процесса. При непрерывном наблюдении реализация будет также непрерывной реализацией нестационарного случайного процесса. Если по этой кривой произвести  $N$  наблюдений, то будем иметь  $N$  реализаций нестационарного случайного процесса. Однако, эти же значения, взятые в отдельных структурных единицах меньшего порядка, будут принадлежать реализациям стационарного процесса. Таким образом обнаруживается связь между совокупностью реализаций нестационарного процесса, обусловленного случайными свойствами поля, и реализациями стационарного процесса, характерными для меньших уровней обобщения.

В зависимости от изменения зафиксированных при изучении объекта величин во времени все разновидности геологических полей подразделяют на статические и динамические.

Это деление условно и зависит от принятого промежутка времени, но оно необходимо, так как определяет методику их изучения.

Статические поля практически не изменяются во времени. Они изучаются организованной системой наблюдений длительное время по частям объекта исследования, данные по которым могут быть затем увязаны между собой в единое целое без каких-либо преобразований.

Динамические поля - это поля, изменяющиеся во времени. Они характеризуют процесс как изменение геометрической формы и свойств изучаемого объекта во времени. Для изучения динамических геологических полей необходимо создавать сеть наблюдений за характером изменения показателей во времени. Без знания динамики изменения этих показателей во времени невозможны никакие пространственные увязки результатов исследований.

Геологическое поле в общем случае неоднородно, и даже такие его составляющие физические поля как гравитационное, электромагнитное и др. не являются нормальными. Геологическое поле является аномальным, представляет собой суперпозицию аномалий различных полей и порядков, обусловленную различием физических свойств геологического поля и неоднородностью его строения и состава. Геологические поля сложны из-за возможной анизотропности свойств по разным направлениям. Поле называют изотропным, если свойства его

сечения не зависят от того, где выбрано это сечение и как оно ориентировано. Если свойства по сечению поля зависят от направления сечения, то поле называют анизотропным.

В зависимости от характера изучаемых величин все геологические поля подразделяют на скалярные и векторные.

Если из уравнения  $P = F(x, y, z, t)$  исключить время  $t$ , то такое поле определится функцией  $F(x, y, z)$  или, иначе, проекциями вектора  $F$  на оси координат, которые также являются функциями переменных  $x, y, z$ .

$$F = P(x, y, z)i + Q(x, y, z)j + R(x, y, z)k.$$

Запись такого вида определения поля относится к случаю векторного поля. Векторное поле задано, если в каждой точке области  $D$  задан определенный вектор. Приведенная формулировка векторного поля во многом напоминает определение скалярного поля. Скалярное поле задано, если в области  $D$  задана скалярная функция точки. Это значит, что в каждой точке некоторой области  $D$  задано числовое значение скалярной физической величины.

Скалярными являются поля химических и морфометрических свойств объектов изучения. Здесь в подавляющем большинстве характеристики свойств объектов являются скалярными величинами. Для их задания в каждой точке пространства достаточно знать модуль и знак.

Векторными являются поля размещения изучаемых показателей, величины которых в каждой точке характеризуются модулем и направлением. К ним относятся гравитационные, магнитные, электрические и др. поля.

При исследовании полей любое скалярное поле может быть преобразовано в векторное, если изучать не исходные величины, а их производные - скорости изменения (градиенты поля).

Таким образом, геологическое поле, объединяющее в себе основные виды полей (морфометрических, геохимических, геотектонических, геофизических, гидрогеологических) и имеющие вероятностно-энергетическую природу испытывает внешние и внутренние воздействия различных сил на его характеристики. По природе образования поля разделяются на гомогенные и гетерогенные. Такое разделение близко выделению изотропных и анизотропных полей. С другой стороны, по отношению ко времени определяют статические и динамические поля, а такое разделение близко обнаруженной связи между совокупностью реализаций стационарного процесса и реализациями нестационарного процесса. По характеру изучаемых величин геологические поля подразделяют на скалярные и векторные.

Настоящая типизация (рис.1), в которой выделены главные компоненты, в компактной форме характеризует изучаемые геологические объекты, что дает возможность однозначно оценивать и соотносить результаты исследований различных природных образований, объединенных понятием геологического поля.

Краткий словарь экологических терминов

**Агроландшафт** - территория, большая часть которой используется в сельском хозяйстве (пашня, пастбища, сенокос, фермы и т.п.). В нем сохраняются или высаживаются леса.

**Аэроэкология** - раздел экологии, посвященный рациональному использованию и сохранению сельскохозяйственных земель.

**Аэроэкосистема** - территория фермы, колхоза или совхоза, на которой между угодиями, сельскохозяйственными животными, человеком и другими организмами возникают связи.

**Азотфиксаторы** - микроорганизмы, которые связывают атмосферный азот в формы, доступные растениям.

**Аллелопатия** - влияние растений друг на друга посредством химических веществ, выделяемых в атмосферу или почву и эти вещества носят характер сигнальных и не служат источником пищи.

**Анаэробные бактерии** - микроорганизмы, которым не нужен кислород для их жизнедеятельности.

**Аутоэкология** - исследует взаимоотношения отдельных видов со средой, главным образом, с абиотическими факторами.

**Аэробные бактерии** - микроорганизмы, которым необходим кислород для их жизнедеятельности.

**Аэротенк** - очистные сооружения, при которых в специальных емкостях проводится биологическая очистка отходов путем продувания воздуха через загрязненный раствор.

**Бактерициды** - химические препараты, используемые против бактерий, вызывающих заболевания растений.

**Банк семян в почве** - запас жизнеспособных семян в почве (чаще формирующийся на пахотных землях).

**Биогеоценоз** - сухопутная однородная экосистема (участок леса или луга с одинаковой растительностью).

**Биогеоценология** - раздел общей экологии, изучающий экосистемы (биогеоценозы).

**Биоценология** - экология сообществ; исследует структуру

и динамику природных сообществ (ценозов), совокупностей совместно обитающих популяций различных видов.

**Биоконверсия** - перевод растительной массы (корма) в животноводческую продукцию. Оценивается коэффициентом, опережающим количество (кг) растительного белка, необходимого для получения 1кг животного белка.

**Биологическая азотфиксация** - перевод атмосферного азота в формы, доступные растениям (Такая способность у микроорганизмов).

**Биологические гербициды** - вещества, производимые из растений или животных и убивающие сорняковые растения. В качестве гербицидов используются также споры грибов, поражающих сорняковые растения.

**Биологическая индикация** - оценка экологических условий (чаще загрязненной среды

человеком) по организмам - индикаторам или целым сообществам.

**Биологические меры борьбы с вредителями** - мероприятия подавления вредных видов растений (сорняков) и животных (вредителей) с использованием их врагов - болезнетворных организмов, хищников, паразитов и т.д.

**Биологическая продуктивность** - результат жизнедеятельности экосистемы, органическое вещество, которое продуцирует входящие в ее состав организмы.

**Биологическое равновесие** - состояние экосистемы, когда сохраняется ее население и продуктивность.

**Биологическое разнообразие** - разнообразие видов живых организмов, растений, грибов, животных и микроорганизмов, которые населяют экосистему.

**Биомасса** - масса живых организмов экосистемы.

**Биосфера** - слой у поверхности планеты, где обитают живые организмы, т.е. совокупность всех экосистем планеты.

**Биосферные заповедники** - служат эталоном состояния биосферы, сеть таких заповедников определяется международными соглашениями.

**Биотип** - вариант вида, значительно отличающийся по своей экологии. Популяции в природе состоят из смеси разных биотипов.

**Болото** - экосистема избыточного усложнения, в которой часть органического вещества отлагается в виде торфа.

**Бриометр** - прибор для биоиндикации (В виде корочки с высаженными в нее мхами - биоиндикаторами атмосферных загрязнений).

**Биоценология** - экология сообществ исследует структуру и динамику природных сообществ (ценозов) - совокупностей совместно обитающих популяций разных видов.

**Выщелачивание почвы** - вымывание их верхних горизонтов почвы питательных элементов в более глубокие слои.

**Генетический банк** - хранилище семян, культур тканей и других живых клеток и тканей, из которых можно воспроизвести растение или животное.

**Генная инженерия** - современные приемы выведения новых сортов растений, пород животных или штаммов микроорганизмов за счет искусственного комбинирования генов. Гербициды - химические препараты, используемые для контроля и уничтожения сорняковых растений.

**Гумус** - органическое вещество почвы, имеющее сложный химический состав, основной "склад" плодородия почвы.

**Денитрификаторы** - микроорганизмы, разлагающие окислы азота на кислород и азот.

Детрит - мертвое органическое вещество в экосистеме. Продукт распада тканей.

Заповедники - участки территорий и акваторий, где оберегаются и размножаются редкие и ценные растения и животные.

Зеленые книги - специальные издания, в которых дается характеристика сообществ растений, которым угрожает уничтожение.

Зоопланктон - живые организмы в водной экосистеме, обитающие в толще воды.

Зоофаги - органические хищники, питающиеся животными.

Инсектиды - химические препараты против насекомых вредителей.

Издания по экологии зарубежные.

"Ecologi" (Brooklyn, с 1920); Ecological Monographs (Durham, с 1931); "Journal of Ecology" (L., с 1913); "Oikos" (Cph., с 1949); "Oecologia" (B., с 1968); "Ecologia Polska" (Warsz, с 1953); "Journal of Applied Ecology" (Oxf., с 1964); "Internationale Revue der gesamten Hidrobiologie und Hidrographie" (Lpz., с 1901); "Theoretical Population • Biology" (NY-L., с 1970); "Limnology and Oceanography" (Balt., с 1956).

Издания по экологии отечественные - По вопросам общей экологии: "Журнал общей биологии" (с 1940); "Экология" (с 1970); "Зоологический журнал" (с 1916); "Ботанический журнал" (с 1916); "Бюллетень Московского общества испытателей природы". Отдел биологический (с 1922); "Гидробиологический журнал" (с 1965); "Океанология" (с 1961); "Биология моря" (с 1961).

По вопросам прикладной экологии: "Лесоведение" (с 1967); "Охота и рыболовство" (с 1958); "Водные ресурсы" (с 1972); "Защита растений" (с 1956); "Маркшейдерский вестник" (с 1992).

Канцерогены - химические вещества, вызывающие заболевания раком.

Кислотные дожди - в их воде растворены окислы серы и азота - от промышленных выбросов.

Конкуренция - отношения между организмами, которые ограничивают друг друга в потреблении ресурсов.

Консументы - организмы экосистемы, питающиеся живым органическим веществом (травоядные, хищники и др.).

Континуум - концепция непрерывности растительного покрова.

Контроль засоренности - поддержание численности сорных видов в посевах ниже того количества, когда они существенно снижают урожай.

Культурно-мелиоративное землеустройство - такое расположение в ландшафте пашни, сенокосов, пастбищ, лесов и др., когда их границы совпадают с горизонталями рельефа.

Кора выветривания - верхняя часть земной коры, подвергающаяся выветриванию под воздействием физических факторов и живых организмов.

Красная книга - специальная книга, содержащая характеристику видов растений или животных, которым угрожает уничтожение.

Ксенобиотики - вещества, полученные в результате искусственного синтеза и отсутствуют в

природе и обычно вредные для здоровья человека и других живых организмов.

Культурные растения - возделываемые человеком для обеспечения продуктами питания, лекарствами, промышленным сырьем.

Культурные предшественники - культурные растения в севообороте, которые предшествуют следующей за ними культуре.

Лес - экосистема с основной растительной массой, продуцируемой деревьями.

Лесомеморация - посадки леса для улучшения экологического состояния агроландшафта.

Лесопарки - лесные массивы, в которых естественные сообщества приспособлены для отдыха.

Луг - экосистема в основном с травяными растениями (в условиях достаточного увлажнения).

Мелкозем - часть почвы из мелких частиц.

Мета... - очистное сооружение, в котором загрязненный раствор сбрасывается в закрытой емкости (без воздуха).

Микроудобрения - удобрения с микроэлементами.

Микроэлементы - элементы почвенного питания растений, необходимые в очень малых количествах.

Модели экосистем - упрощенные схемы, объясняющие как организовать разные экосистемы.

Мониторинг - наблюдение за состоянием экологических условий.

Монокультура - бессменное выращивание на поле одного и того же растения ряд лет.

Мутуализм - отношение взаимовыгодности между организмами. Один из видов сожительств (симбиоза) организмов, когда оба связанные друг с другом извлекают взаимные выгоды из своего сожительства.

Национальные парки - особые охраняемые территории, где не разрешается использование экосистем, но допустим организационный туризм.

Ноосфера - биосфера, преобразованная разумной деятельностью человека.

Особые охраняемые территории (ООТ) - специально охраняемые территории с охраной экосистемы или отдельных их видов и популяций.

Охрана природы - система мероприятий для сохранения видов и среды их обитания, экосистем, недр.

Очистные сооружения - специальные устройства, уменьшающие поступление в среду отходов промышленности или сельского хозяйства.

Палеоэкология - исследование отношения организмов к абиотической и биотической среде в прошлые геологические эпохи, проблемы реконструкции древних ценозов по ископаемым остаткам.

Памятники природы - особые охраняемые территории местного значения (отдельные участки леса, поляны, отдельные деревья, пещеры и т.п.).

Паразиты - организмы, живущие за счет других организмов - "хозяев".

Парниковый эффект - потепление климата на Земле в результате повышения содержания в атмосфере CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, пыли.

Партия зеленых - общественная организация с задачей охраны окружающей среды.

Предельно допустимая концентрация (ПДК) - предельно допустимая концентрация количества вредного вещества, которое безопасно для здоровья человека.

Пестициды - химические препараты, контролируемые (уничтожающие) плотность сорных растений, вредителей и болезней культурных растений.

Пирамида биомассы - рисунок (чертеж, схема), показывающие убывание биомассы по трофическим уровням от растений-продуцентов до консументов разных порядков (фитофагов, зоофагов и т.п.).

Плотность популяции - количество организмов на единицу площади (на квадратный метр, га и др.).

Поллиозы - заболевания аллергического характера, вызываемые пылью растений.

Популяция - совокупность особей одного вида в пределах однородной экосистемы.

Прикладная экология - часть общей (биологической) экологии. Включает: сельскохозяйственную Э.; городскую Э.; лесную Э.; математическую Э.; экологию экономическую; инженерную Э.; химическую Э.;

Продуценты - организмы, которые за счет солнечной или химической энергии из минеральных соединений продуцируют органическое вещество.

Промышленное загрязнение среды - попадание в среду отходов промышленных предприятий.

Радиоэкология - наука, исследующая радиоактивное загрязнение окружающей среды.

Растения-индикаторы - виды растений, присутствие или состояние которых может быть использовано для оценки условий среды.

Редуценты - организмы, разрушающие органическое вещество.

Рекреация - отдых.

Ремизы - участки естественных экосистем в условиях городских или с/х экосистем, где находят убежище животные.

Рудеральные сообщества - сообщества растений, которые формируются при сильных нарушениях естественных экосистем.

Сапротрофы - редуценты.

Сельско-хозяйственная экология - изучает и исследует создаваемые человеком с/х экосистемы (агрофитоценозы).

Синэкология - наука, изучающая сообщества и биоценозы.

Симбиогенез - гипотеза происхождения ряда клеточных структур - кинетического или митотического, центита, митохондрий, хлоропластов - у эукариотных организмов в результате длительного симбиоза с протикариотными организмами - бактериями, синезелеными водорослями и др.

Симбиотрофы - микроорганизмы и грибы, живущие либо на корнях растений, либо вокруг них и получающие от растений часть продуктов фотосинтеза в виде выделяемых корнями органических веществ.

Симбиоз - тесное сотрудничество растений. Сожительство особей (симбионтов) двух видов организмов, при котором оба партнера выступают в непосредственное взаимодействие с внешней средой; регуляция отношений с последней

осуществляется совместными усилиями, сочетанной деятельностью обоих организмов.

Стенобиониты - виды, обладающие малой приспособленностью к окружающей среде.

Сукцессии - последовательная смена одних фитоценозов (биоценозов, биогеоценозов) другими на определенном участке среды. Различают первичные и вторичные сукцессии.

Угрожаемая популяция - т.е. которой угрожает уничтожение.

Фитонциды - вещества, выделяемые растениями и убивающие микроорганизмы.

Фитопланктон - растения, обитающие в водной толще.

Фитофаги - организмы, питающиеся растениями.

Фитаценоз - растительное сообщество; совокупность совместно произрастающих растений на однородном участке территории.

Фитоценология - (ранее - фитосоциология или геоботаника) исследует закономерности организации растений отдельных видов и сообществ.

Фунгициды - химические препараты, используемые против грибковых болезней.

Эврибиониты - виды, обладающие широкой экологической выносливостью по отношению к комплексу факторов.

Эдификатор - основной вид консорции, определяющий особенности фитоценоза.

Экогенез - развитие в процессе эволюции экологических отношений между организмами и средой.

Экобиомора - определенный тип приспособительной структуры и связанных с ней физиологических особенностей, характеризующий группу растений, обычно не родственных, но обитающих в..... условиях.

Экология - (от греч. oikos - жилище, местопребывание и ...логия), биологическая наука, изучающая организацию и функционирование надорганизменных систем различных уровней: популяций, видов, биоценозов (сообществ), экосистем, биогеоценозов и биосферы.

Часто экологию определяют как науку о взаимоотношениях организмов между собой и с окружающей средой, а также о взаимодействиях человека и биосферы.

Основные разделы экологии - общая, исследующая основные принципы организации и функционирования различных надорганизменных систем; частная, изучающая конкретные группы определенного таксономического ранга. (Состоит из экологии растений и экологии животных, экологии бактерий и экологии грибов).

Термин "Э" - предложил в 1886г. немецкий зоолог Э.Теккель, определив Экологию как "общую науку об отношениях организмов к окружающей среде, куда мы относим в широком смысле все "условия существования".

Экологическая валентность - степень приспособленности живого организма к изменениям условий среды. Экологическая валентность - видовое свойство. Выражается диапазоном изменений среды, в пределах которого данный вид сохраняет нормальную жизнедеятельность.

Экологическая ниша - место вида в экосистеме, совокупность занимаемого им пространства и потребляемых ресурсов, его "профессия" в экосистеме.

Экологический ряд - совокупность растительных сообществ (фитоценозов), располагающихся соответственно нарастанию или убыванию ведущего фактора (или нескольких факторов) среды (увлажнения или засорения почв, поименный режим, пастбищный режим и т.п.).

Экологическая система - закрытая система функционально единая совокупность организмов (растений, животных и микроорганизмов), населяющих общую территорию и способных к длительному существованию при полностью замкнутом круговороте веществ (т.е. при отсутствии материального обмена через ее границы).

Экологическая сукцессия - изменение состава экосистем под влиянием внешних и внутренних факторов.

Экологические факторы среды - совокупность абиотических факторов и биотических факторов среды.

Экосистема - совокупность взаимодействующих организмов и среды их обитания.

Экотип - экологический вариант вида, формирующийся под влиянием условий среды и лучше к ней приспособленный.

Эпифиты - организмы, обитающие на поверхности других организмов, но не использующие их для питания.

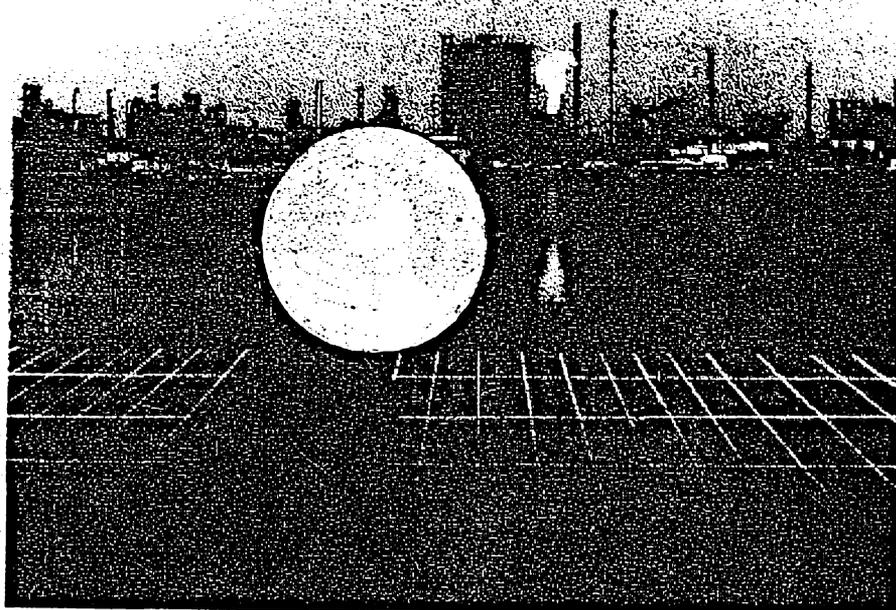
Эрозия почв - процесс разрушения почв под действием воды или ветра.

Эфемероиды - многолетние растения, которые вегетируют очень непродолжительное время, а основную часть года находятся в покоем состоянии (подснежники и др.).

# ЭКОЛОГИЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЬ

Общероссийские  
Дни защиты

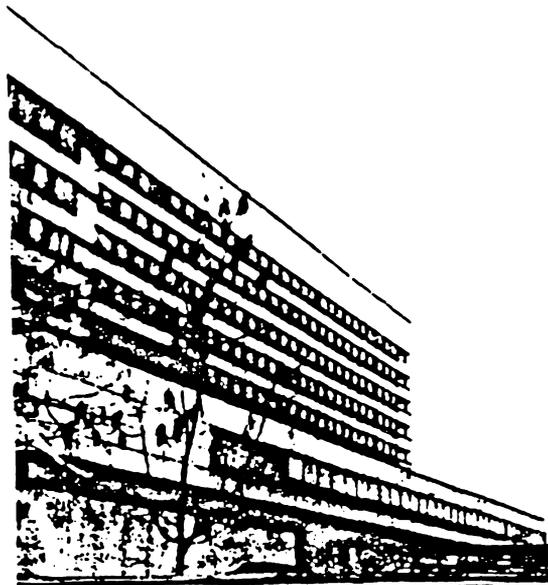
от экологической опасности



ЭКОАССПРОФ  
Москва, апрель 1994 г.

## Обмен опытом

- Из истории кафедры  
Маркшейдерского дела  
и геодезии МГУ
- "Обратная засечка"  
в программном комплексе  
"Колыма"
- Советы владельцам ПМК
- О фирме "Лейка"



В.А.Букринский доктор техн.наук,  
профессор МГУ

### Из истории кафедры Маркшейдерского дела и геодезии МГУ (к 50-летию первого выпуска маркшейдеров)

Деятельность кафедры маркшейдерского дела и геодезии Московской горной академии - Московского горного института достаточно подробно изложена в статье [1]. Здесь отметим лишь отдельные недостаточно освещенные моменты в жизни кафедры и ее деятельности.

Кафедрой заведовали: проф. С.М.Соловьев (1920-1923гг), доцент А. И.Дисман (1923-1949), проф.д.т.н. П.А.Рыжов (1949-1974), проф.д.т.н. Ф.Ф.Павлов (1949-1961, кафедрой геодезии), проф.д.т.н. В.А.Букринский (1974-1988), проф.д.т.н. В.Н.Попов (с 1988г. по наст.время).

Маркшейдерская специальность была открыта в 1930 г. Спустя два года студенты были переведены в Ленинградский горный институт. Вновь подготовка маркшейдеров начата в 1939г. с приходом в МГИ проф. П.К.Соболевского.

Но доучиться большинству студентов не удалось. Многие отправились на фронт. Часть эвакуировалась с институтом в г.Караганду. И лишь несколько студентов продолжили заниматься в стенах МГИ, совмещая учебу с работой на трудовом фронте.

Знаменательный 1945 год - год окончания Великой Отечественной войны - был достопримечателен и для кафедры Маркшейдерского дела и геодезии: в этом году

состоялся первый выпуск молодых специалистов горных инженеров - маркшейдеров в количестве 6 человек.

Кафедра, действовавшая все военные годы, существенно пополнилась постоянными преподавательскими кадрами. Вслед за проф. П.А.Рыжовым, переведенным в МГИ из Алма-Аты в 1944 г. по приказу Минуглепрома СССР на кафедру принят в 1945 г. крупный специалист уральский геодезист к.т.н., доцент Ф.Ф.Павлов, вскоре защитивший в МГИ докторскую диссертацию и ставший профессором.

Приход на кафедру этих двух опытных специалистов резко повысил не только качество подготовки инженеров, но и укрепил связь кафедры с промышленностью. Уже летом 1945 г. все студенты 4-го курса были направлены в Донбасс, где учебную практику под руководством доц.Ф.Ф.Павлова и аспиранта В.А.Букринского проходили на работах по восстановлению опорной геодезической сети в Кадиевском районе.

В результате этих работ восстанавливаемые шахты были обеспечены 22-мя опорными геодезическими пунктами в общегосударственной системе координат.

Одновременно с этим и совместно с трестом "Артемуглегеология" под руководством проф.

П.А.Рыжова проведены работы по геометризации угольных пластов шахтных полей Центрального района Донбасса - Горловского антиклинала в масштабе 1:25000. На выполнение этой работы в 1946 г. был направлен весь выпуск маркшейдеров. В результате большой и кропотливой съёмки мелких шахт, с помощью которых для нужд восстанавливаемого хозяйства добывался уголь с верхних горизонтов пластов, увязке частично сохранившихся маркшейдерских и горногеологических планов был составлен комплекс чертежей, включавший план поверхности, карту разведанности, геологическую карту, геологические разрезы и гипсометрические планы поверхности почвы пластов, разрабатываемых в районе, до горизонта с отметкой -1200 м и с характеристикой структуры угольных пластов и выработанных участков.

При геометризации угольных пластов и увязке тектонических нарушений уточнена синомика пластов, выяснилось, что количество разрабатываемых пластов не 39 как считалось, а 56, что одни и те же пласты на разных шахтах имели в ряде случаев различное наименование и, наоборот, разные пласты по своему положению и структуре имели одно и то же наименование.

Составленная геолого-геометрическая графика и геолого-экономический очерк Центрального района Донбасса (Рыжов П.А., Ершов В.З., 1949) послужили основой для разработки плана восстановления и реконструкции шахт Центрального района Донбасса, а также для создания Углехимической карты Донбасса, составители которой были удостоены Государственной премии.

После смерти проф. П.К.Соболевского (1949 г.) кафедра разделилась на две: кафедру маркшейдерского дела, которую возглавил проф.П.А.Рыжов, и кафедру геодезии, которую возглавил проф.Ф.Ф.Павлов.

Большим событием для МГИ и обеих кафедр 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 и пр. 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 др. вопросам, направленным на улучшение качества подготовки маркшейдеров.

Новый этап добычи угля в связи с широким внедрением комплексной механизации потребовал более точного выявления всех основных показателей разрабатываемых месторождений. В 1950-1951 гг. кафедрой под руководством проф. П.А.Рыжова доц. В.А.Букринским, аспирантами А.В.Михайловой и М.И.Пугачевым, инженерами Г.И.Ходаковой, Л.К.Рыбаковой, Н.Г.Шильниковской, В.П.Курдиной и др. проведена геометризация Щекинского и Мостовского месторождений,

разрабатываемых 12-ю шахтами Подмосковского бассейна; в 1958-1963 гг. - геометризация угольных пластов 12-ти тектонически сложных участков, включающих 25 крупных шахт Кадиевского и Брянского районов Донбасса.

Одновременно совместно с кафедрой физики (проф. П.И.Воронов) проведены исследования по применению радиолокации для выявления из горных выработок разрывных нарушений угольных пластов, затопленных горных выработок и других аномалий в залегании угольных пластов.

Испытания созданного комплекса приемо-передаточного оборудования на шахтах в Донбассе, Инты и в гипсовом руднике показали возможность использования радиолокации из горных выработок, что нашло дальнейшее развитие на кафедре физико-технического контроля.

В это же время под руководством проф. П.А.Рыжова и проф. Ф.Ф.Павлова при участии В.М.Гудкова, Б.И.Беляева и др. проводились работы по разработке теоретических основ ряда вопросов, связанных с практикой геометризации многих разнообразных месторождений: Алтайских полиметаллических, кобальто-никелевого, Михайловского золоторудного, Ставропольского месторождения нефти, а также гидрогеологических характеристик грунтов одной из Волжских электростанций.

Значительные работы проделаны под руководством проф. П.А.Рыжова доц. В.И.Борщ-Компоницем и аспирантами А.И.Ильиным, В.Б.Дьяковским, Ю.И.Мартыновым и др. по исследованию напряженного состояния массива горных пород и межкамерных целиков на рудниках Джекказганского бассейна.

Под руководством проф. Ф.Ф.Павлова аспирантами А.Н.Ивлевым, Н.Б.Сивохиной, И.А.Гудковой, В.З.Пашенковым и др. проведены значительные работы по развитию опорной геодезической и маркшейдерской сети на ряде шахт и рудников Джекказгана.

Результаты научных исследований нашли отражение не только в десятках кандидатских диссертаций и пяти докторских (Ф.Ф.Павлов, В.А.Романов, В.А.Букринский, В.И.Борщ-Компониц, В.М.Гудков), но и в монографиях, учебниках и учебных пособиях. Сотрудниками кафедр в этот период написаны учебники, учебные пособия по всем профилирующим дисциплинам маркшейдерской специальности: геодезии, маркшейдерскому делу, геометрии недр, способу наименьших квадратов, маркшейдерско-геодезическим приборам и др., а также маркшейдерскому делу и геодезии для горняков технологов.

Нельзя не отметить заметный вклад, который внесли в работу кафедры заведующий лабораторией М.Т.Никулин, учебный мастер В.И.Конов, лаборанты О.К.Лебедева и М.Н.Алякринская.

В начале 60-х годов в Москве потребовались здания для развития радиоэлектроники. Руководители электронной промышленности обратили внимание на здание МГИ. Оно им понравилось, считая, что весь комплекс зданий принадлежит МГИ. Для института наступили тревожные дни. После одного из выступлений Н.С.Хрущева, в котором было сказано, что не много ли для Ленинских гор трех горных институтов, имея в виду и МГИ. Остро встал вопрос о перебазировании МГИ из Москвы. Рассматривались варианты: Тула, Шахты, Чита. Будучи на пенсии А.Ф.Засядько рассказывал, что

когда ему для визирования поступил проект решения о передаче помещений МГИ вновь организуемому институту радиоэлектроники, он как заместитель председателя Совета Министров СССР, завизировав проект, подписал к названию нового института слова "и горной электромеханики".

Так наш институт с 1962 г. стал МИРГЭМом.

Вскоре поступил приказ о том, что в Московском горном институте готовят специалистов по таким устаревшим (!) специальностям, как Маркшейдерское дело, Обогащение полезных ископаемых, Экономика горной промышленности.

Подготовка инженеров-маркшейдеров была прекращена. Завершили обучение лишь студенты 4-го и 5-го курсов. Студенты с 1-го по 3-ий курс были переведены на другие специальности или в другие вузы.

Кафедры маркшейдерского дела, геодезии и геологии были объединены в одну - малочисленную кафедру геологии и маркшейдерского дела во главе с проф. д.г. - м.н. П.Н.Панюковым. Опытные преподаватели кафедр маркшейдерского дела и геодезии перешли в другие вузы: проф. Ф.Ф.Павлов, доц. Б.И.Беляев, доц. О.Д.Вострова - в Университет Дружбы Народов; проф. В.А.Романов, доц. В.М.Гудков - во Всесоюзный заочный политехнический, доц. Г.Е.Мепуришвили - в Московский автодорожный, доц. И.А.Гудкова - на кафедру инженерной графики МГИ. Лаборатории кафедр практически ликвидированы.

Оставшиеся на кафедре преподаватели и научные сотрудники продолжали вести в ограниченных объемах учебный процесс, научно-исследовательскую работу и подготовку кадров высшей квалификации.

В июне 1966 г. МИРГЭМ был вновь преобразован в МГИ с выполнением функций базового института в системе высшего горного образования, подготовки и переподготовки научных и преподавательских кадров в области горного дела. В феврале 1968 г. восстановлена кафедра геодезии и маркшейдерского дела во главе с профессором П.А.Рыжовым в составе проф. В.А.Букринского, доц. Б.Д.Федорова, доц. В.И.Борщ-Компанийца, ассистента Н.А.Соцкова.

Знаменательным событием в деятельности кафедры была подготовка, организация и проведение 29-31 января 1969 г. в стенах МГИ Всесоюзного научно-технического семинара "Результаты и перспективы геометризации месторождений минерального сырья", посвященного 100-летию со дня рождения основоположника геометрии недр профессора, докт.техн.наук П.К.Соболевского.

Семинар проходил при активном участии ректора МГИ проф. В.В.Ржевского и Центрального правления научно-технического горного общества (ЦП НТГО). В работе семинара приняли участие свыше 200 представителей горных, горнорудных, политехнических, геологоразведочных, научно-исследовательских и проектных организаций, министерств, производственных и других организаций угольной, нефтегазовой, черной и цветной металлургии, нерудной, химической промышленности и геологии.

Семинар подвел итоги и наметил перспективы применения геометризации недр в различных аспектах горнодобывающей промышленности. К семинару МГИ издал две книги: Научные труды "Геометризация месторождений минерального сырья как основа рационального освоения недр"

объемом 15 п.л. В ней приведены две основополагающие работы П.К.Соболевского: "Современная горная геометрия" и "Маркшейдерские работы", а также 13 статей учеников и последователей П.К.Соболевского, отражающих роль, значение и дальнейшее развитие геометризации по различным научным направлениям; вторая, объемом 9 п.л., "Материалы к семинару, в которой приведены тезисы 91 доклада по шести направлениям: 1. Аналитические методы исследования недр при их геометризации. 2. Геометризация при разведке месторождений полезных ископаемых. 3. Геометризация при проектировании и планировании горных работ. 4. Геометризация при разработке месторождений полезных ископаемых. 5. Геометризация в механике горных пород. 6. Общие вопросы.

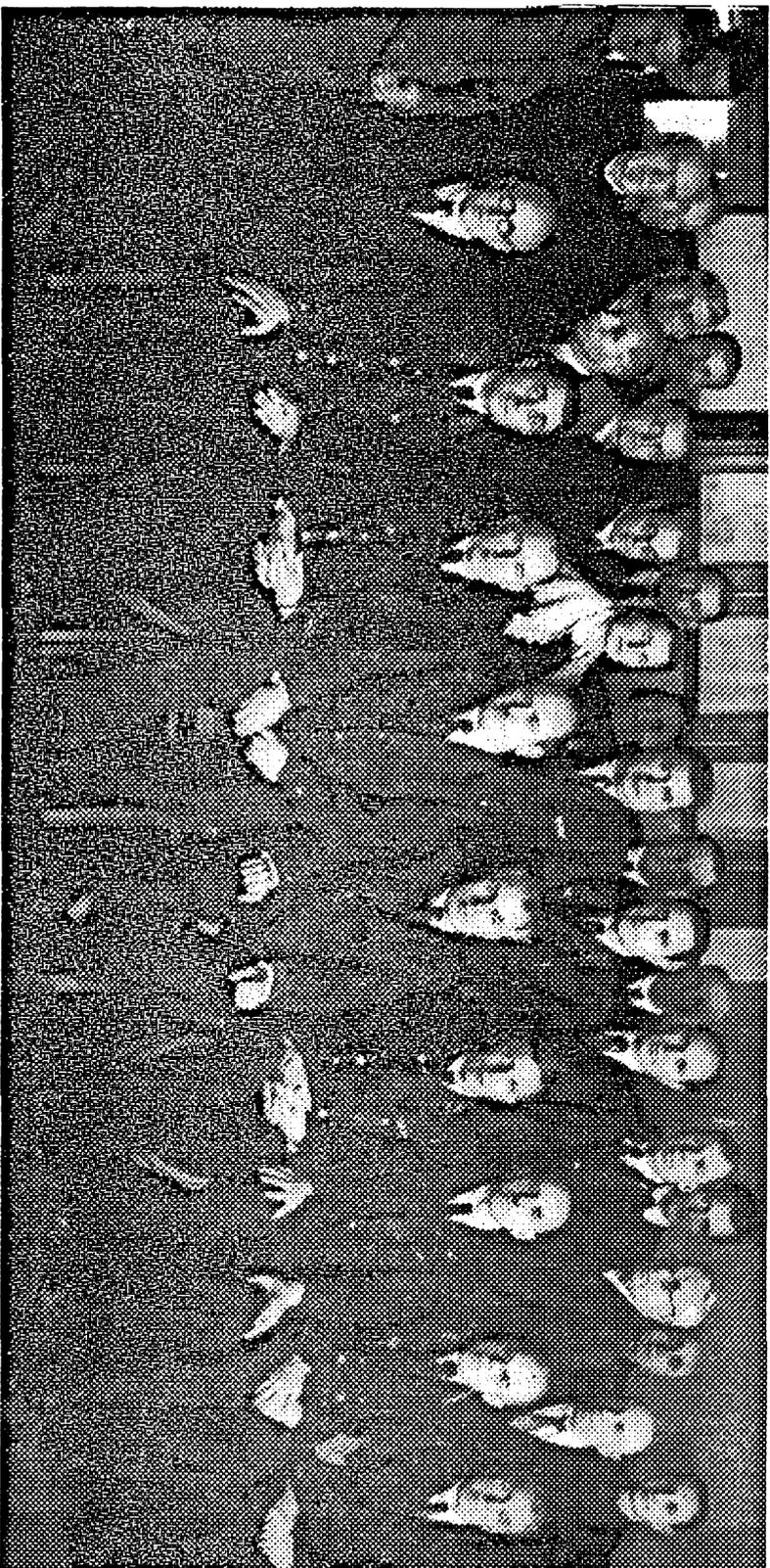
Не менее важным событием в жизни кафедры была подготовка, организация и проведение совместно с ЦП НТГО в стенах МГИ 22-24 июля 1974 г. Всесоюзного научно-технического совещания "Задачи маркшейдерской службы в осуществлении научно-технического прогресса в горнодобывающей промышленности". В работе совещания приняли участие представители горнодобывающих отраслей, Главного управления геодезии и картографии при Совете Министров СССР, Министерства высшего и среднего специального образования СССР, Госстроя СССР, Госплана СССР, Госгортехнадзора СССР - всего 150 чел., в том числе 106 иногородних. До начала семинара издательским отделом МГИ изданы тезисы всех 24 докладов в книге объемом 192 стр. [5].

Выступления сотрудников кафедры маркшейдерского дела и геодезии МГИ на обоих совещаниях пронизаны идеей все возрастающей значимости маркшейдерской службы в горном производстве. Внедрение прогрессивной техники и технологии в горном деле во все осложняющихся горногеологических 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, необходимую для планирования и рационального, безопасного, экономичного, экологически безвредного ведения горных работ и обеспечения необходимого контроля за их ведением в опасных зонах. Эта идея нашла понимание у участников совещаний и получила отражение в принятых решениях.

Проведенные в стенах МГИ Всесоюзные совещания повысили авторитет кафедры, а принятые решения оказали существенное влияние на организацию учебного процесса, оснащение лабораторий современным оборудованием и проведение научно-исследовательской работы по актуальным проблемам горного производства [2,3].

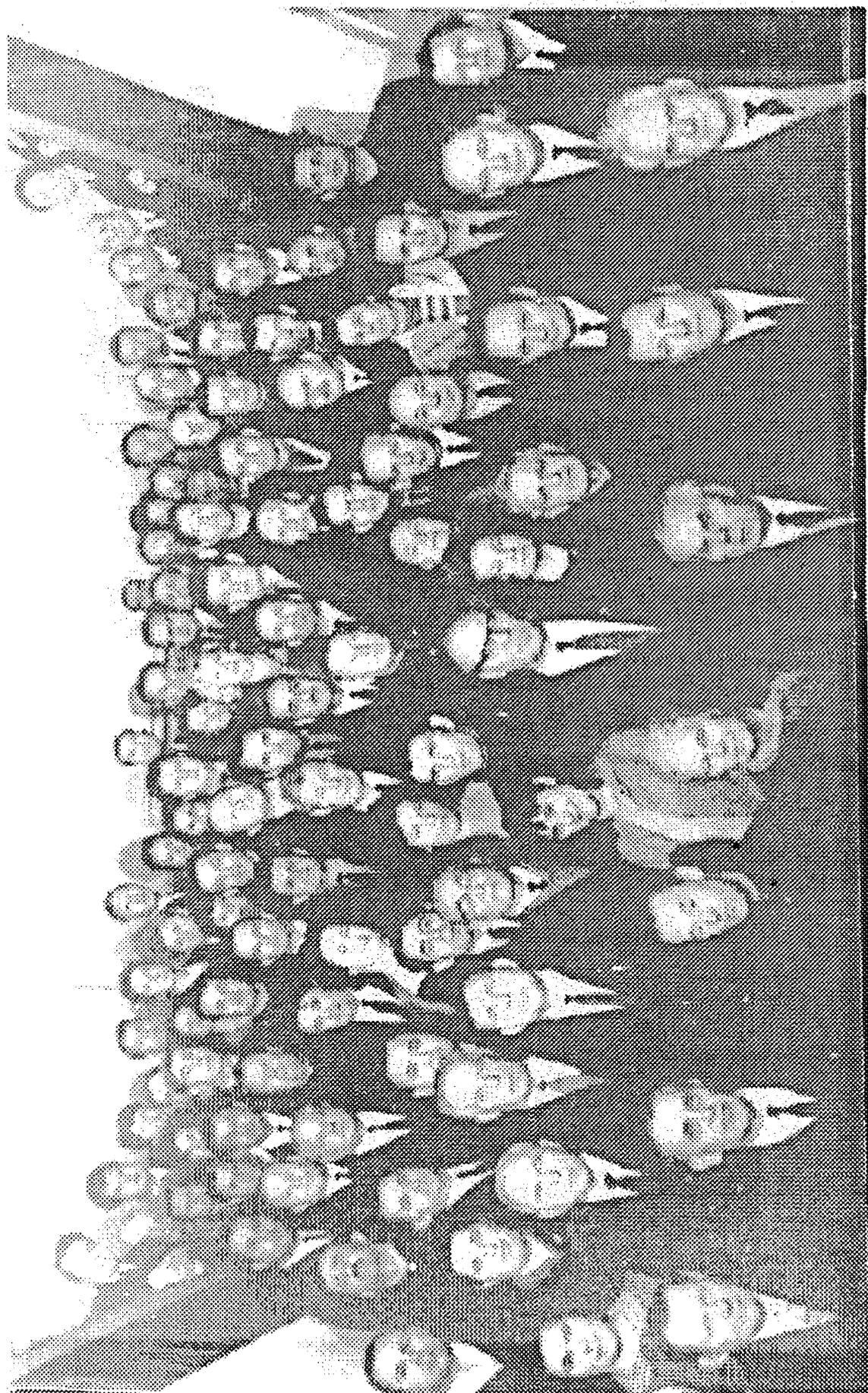
С 1970г. возобновилась подготовка горных инженеров-маркшейдеров с приемом вначале одной группы, а затем с 1971г. - по две группы ежегодно.

В первые годы (1970-1976) занятия со студентами по специальным дисциплинам проводились в лабораториях, созданных силами сотрудников кафедры на арендованной площади (подвал площадью 315 кв.м) по ул. М.Ульяновой, 9. Затем для кафедры и ее лабораторий руководством института были предоставлены две квартиры на 4-ом этаже общей площадью 350 кв.м в бывшем жилом доме по ул.Б.Полянка, 54, переданном под лабораторию МГИ.



**Рис.1** Участники Всесоюзного методического совещания по маркшейдерскому образованию:

Сидят (слева направо): Машкевич В.П., Поляк З.И., Авершин С.Г., Орлоблин Д.Н., Рыжов П.А., Казаковский Д.А., Павлов Ф.Ф., Игошин А.А., Куров С.С., стоят: Никулин М.Т., Перегудов М.А., Лебединский Н.И., Пикунин Н.И., Лухтанов Г.Д., Звонарев К.А., ..., Блашкевич И.А., Ушаков И.Н., Вилесов Г.И., Лебедева О.К., Март..., Баринов Г.Н., Коржик М.В., Романов В.А., Буй Т.А., Кротов Г.А., Лисица И.Г., Бужринский В.А., Муйжжнек Г.К., Эрпгвератзе И.И., Перельштейн Я.И., Рейзенкинд И.Я.



**Рис.2.** Участники Научно-Технического семинара, посвященного 100-летию со дня рождения проф.П.К.Соболевского.

В первом ряду сидят (слева направо): проф.Вилесов Г.И., проф.Трофимов А.А., сын Петр и дочь Ольга Соболевские, проф.Рыжов П.А., проф.Букринский В.А., канд.техн.наук Фролов Е.Ф.

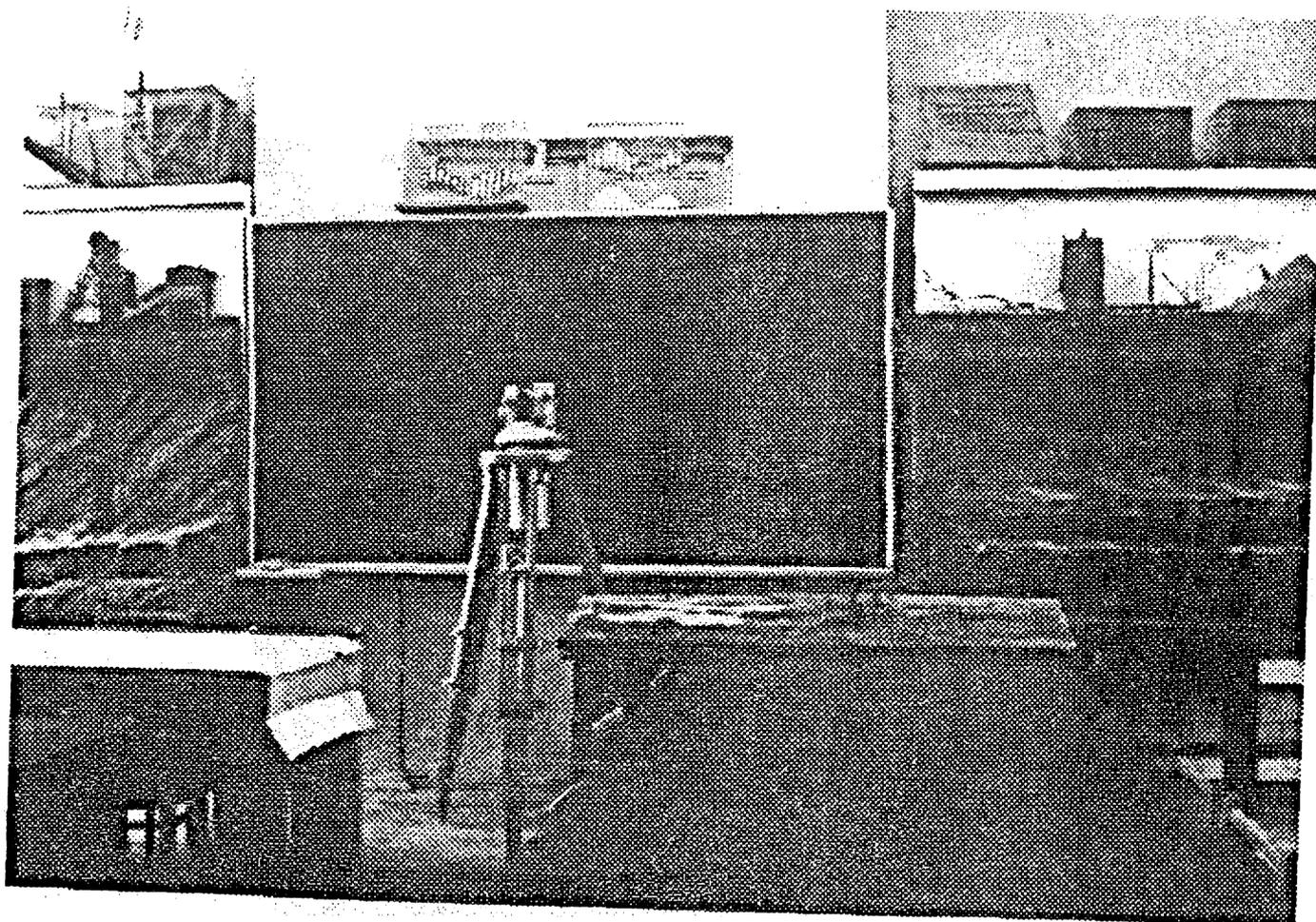


Рис.3 В лаборатории кафедры МДГ

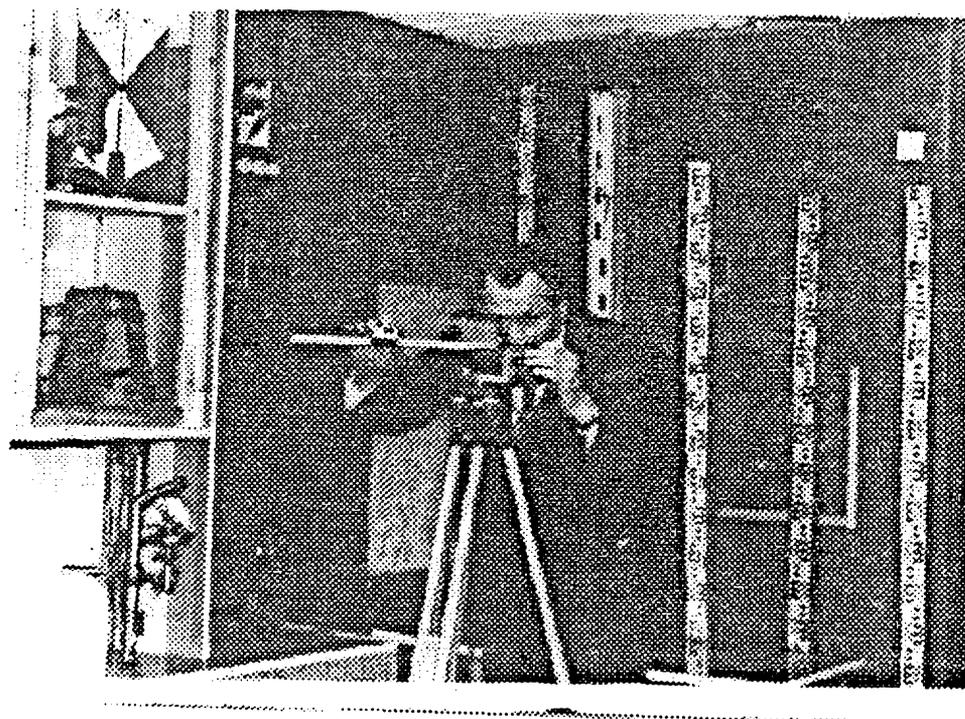


Рис.4 Лаборатория кафедры МДГ



Рис.5 Геодезическая практика студентов на учебно-экспериментальной базе МГИ - "Эльбрус".

Силами кафедры проведено переоборудование и ремонт помещений, был создан учебно-лабораторный комплекс, в котором проводился учебный и научный процесс с 1976 по 1983гг.

В 1982г. для учебно-лабораторного комплекса кафедры руководством института выделена правая сторона 4-го этажа главного корпуса МГИ площадью 635 кв.м. После капитального ремонта и строительных работ, в которых самое деятельное участие принимали профессорско-преподавательский состав, сотрудники, аспиранты и студенты маркшейдерской специальности, созданы помещения под лаборатории, которые затем были оснащены соответствующим оборудованием.

С сентября 1983г. и по сей день в этом комплексе стала проводиться учебная и научная работы кафедры.

Самое деятельное участие в осуществлении учебной, научной, материально-технической, оформительской и др. видах работ принимали заведующий лабораторией инженер А.М.Андропов, "хозяйка" кафедры инженер Л.Д.Пропп, учебные мастера Г.И.Ходакова, В.П.Чижова, студенты, а затем аспиранты К.К.Зенько, Ю.М.Левкин и др.

По мере роста курсов и ввода в учебный процесс новых дисциплин сотрудники кафедры создавали учебно-методическую литературу, оснащали современным оборудованием лаборатории, создавали учебники и учебные пособия. Кафедра пополнялась как опытными преподавателями: проф.А.И.Мазмишвили, доц.М.П.Бордюков, доц. Г.Е.Лазарев, доц. Е.М.Самошкин, доц. П.Н.Бруевич, доц. А.Н.Ильичев, доц. Г.В.Орлов, ст.преп. А.Н.Ивлев, так и молодыми, окончившими аспирантуру и

оставленными на кафедре на преподавательскую и научную работу: Д.И.Боровский, И.Г.Лаврентьев, Н.Е.Федотов, Ю.Н.Новичихин, Н.Н.Анощенко, Е.В.Киселевский, А.В.Евдокимов, В.Н.Сученко, Г.О.Абрамян, В.В.Никитин, ставшие доцентами, ст.преп.Г.Е.Шарапов и другие.

Кафедра имеет два филиала - один на базе управления геолого-маркшейдерских работ "Метростроя", второй - в НПО "ВИОГЕМ". На горных предприятиях, курируемых этими организациями, студенты проходят учебные и производственные практики под руководством преподавателей и опытных специалистов.

К преподавательской работе на условиях штатного совместительства привлечены ведущие специалисты организаций и предприятий: заведующий лабораторией института ИПКОН проф.докт.техн.наук М.А.Иофис, заместитель генерального директора НПО "ВИОГЕМ" проф., докт.техн.наук А.И.Ильин, заведующий лабораторией к.т.н.В.П.Будков.

Для чтения лекций студентам и преподавателям приглашаются Председатель Госгортехнадзора России проф.М.П.Васильчук, начальник Главного управления по надзору за охраной недр и геолого-маркшейдерскому контролю Госгортехнадзора России доц.В.С.Зимич.

Для создания лаборатории геодинамики месторождений на кафедре приступила к работе проф.докт.техн.наук И.М.Батугина - одна из создателей научных основ геодинамического районирования месторождений и решения практических задач по профилактике и борьбе с горными ударами на рудниках и шахтах.

На ряду с фундаментальными исследованиями по мониторингу геотехногенной среды, включающими создание автоматизированных систем сбора, обработки и графического выражения (геометризация) информации с использованием универсальных приборов, например, типа анаграф, и спутниковых инерциальных навигационных систем, а также автоматических систем маркшейдерского обеспечения геофизического и геомеханического контроля и прогноза состояния массива горных пород, сотрудники кафедры под руководством заведующего доктором техн.наук.проф.В.Н.Попова разрабатывают методическую документацию учебного процесса в связи с переходом на трех-ступенчатую подготовку специалистов-маркшейдеров: бакалавр технических наук, горный инженер, магистр.

По всем ступеням подготовки разработаны учебные планы, составлены и составляются программы по вновь вводимым дисциплинам, перерабатывается и вновь создается учебно-методическая литература, осуществляется подготовка к изданию учебников и учебных пособий, оснащаются новым оборудованием и вычислительной техникой учебные лаборатории.

Учебным планом бакалавра технических наук по специальности маркшейдерия предусматривается 4-летнее обучение с изучением цикла гуманитарных дисциплин, социально-экономических, естественно-научных, общетехнических и цикла специальных дисциплин, включающего геодезию, фотограмметрию, маркшейдерия и геометрию недр.

Предусматривается учебная геодезическая (3 недели) и учебная маркшейдерская (4 недели) практика на горном предприятии, а также производственная на горном предприятии (6 недель) маркшейдерская практика.

Этот этап обучения завершается защитой дипломной работы.

Учебным планом подготовки горного инженера-маркшейдера на базе бакалавра технических наук предусматривается обучение в течение одного года. Студенты углубленно изучают в течение семестра цикла социально-экономических и общетехнических дисциплин, связанных с проблемами горного производства, а также цикл дисциплин специальной подготовки, в который входят: автоматизированная обработка маркшейдерско-геодезической информации, электронно-оптические маркшейдерские приборы и системы, маркшейдерско-геометрическое обеспечение АСУ горным предприятием.

На ряду с подготовкой инженеров-маркшейдеров широкого профиля учебным планом предусматривается и специализация в подготовке по следующим направлениям по выбору:

- маркшейдерия и правовое обеспечение освоения недр;
- маркшейдерия и охрана окружающей среды при недропользовании;
- маркшейдерия и мониторинг геотехногенных систем;
- маркшейдерия и архитектура подземного промышленного и гражданского строительства;
- маркшейдерия и горнопромышленная геология.

Во втором семестре предусмотрена 10-недельная производственная практика на предприятии, соответствующем выбранной специализации, написание и защита дипломного проекта или дипломной работы.

Магистерской программой подготовки магистра технических наук по специальности "Маркшейдерия" предусматривается обучение на базе бакалавра наук в течение 2-х лет или 4-х семестров.

На первых трех семестрах предусматривается аудиторная и самостоятельная внеаудиторная работа, на последнем семестре - только самостоятельная научно-исследовательская работа по теме диссертации.

На аудиторных занятиях слушатели изучают: философские проблемы естествознания, историю социологии горной промышленности, иностранный язык, основы научных исследований, проблемы маркшейдерии и геометрии недр в горном производстве, маркшейдерия и правовое обеспечение освоения недр и др. дисциплины.

Внеаудиторная, самостоятельная работа включает выработку у слушателей умений формулировать и обосновывать актуальные задачи исследований при подготовке, оформлении и защите рефератов по выбранной специализации, овладение теоретическими основами исследований, проведение экспериментальных исследований по теме диссертации, овладение педагогическим процессом - умением читать лекции, проводить лабораторные и практические занятия со студентами по теме специальной подготовки.

Обучение на данном этапе завершается написанием, оформлением и защитой на ГЭКе диссертации на соискание академической степени магистра наук.

Традиционная связь учебного процесса с научными исследованиями, актуальными для народного хозяйства, горного производства, проводимая сотрудниками кафедры, положительно отражается на качестве подготовки молодых специалистов. Это подтверждает тот факт, что из 1295 человек, окончивших с 1945 по 1993 год МГИ по маркшейдерской специальности, 165 человек, т.е. каждый 8-ой защитил кандидатскую, а 21 - докторскую диссертацию.

Из числа окончивших маркшейдерскую специальность в МГИ известными учеными, докторами технических наук, профессорами стали (по годам окончания МГИ): И.И.Нуждин (1945), В.И.Кузьмин (1948), В.М.Гудков (1950), М.А.Иофис, И.А.Турчанинов (1951), Б.И.Беляев (1952), В.И.Борщ-Компониц, В.З.Пашенков, М.Е.Певзнер (1954), А.И.Ильин, Д.М.Казикаев (1955), Ю.И.Мартынов (1956), И.М.Батугина, С.А.Батугин, И.Грезер, П.В.Егоров (1957), М.А.Марголин (1958), Ваншаолин, Джан-Голян (1961), С.Ю.Ерохин (1980).

Кафедра, как базовая в системе высшего горного образования, продолжает оказывать вузам России и стран СНГ учебную, методическую и научную помощь как в подготовке бакалавров технических наук, горных инженеров-маркшейдеров, так и научных кадров высшей квалификации: магистров, кандидатов и докторов технических наук по маркшейдерской специальности.

### Литература

1. Попов В.Н., Букринский В.А. Зарождение, развитие и становление маркшейдерии в Московском горном институте. М., Геомар, Маркшейдерский вестник N 1, 1993, с.70-76.
2. Научно-техническому горному обществу 100 лет (Под ред.проф. К.К.Кузнецова. М.,Недра, 1986, с.252-271.

3. Отечественная маркшейдерия и горная геомеханика (Под ред. Щадова М.И. М., Недра, 1987.

4. Научные труды "Геометризация месторождений минерального сырья как основа рационального освоения недр. М., МГИ, 1969, с.79-87.

5. Всесоюзное Научно-техническое совещание "Задачи маркшейдерской службы в осуществлении

научно-технического прогресса в горнодобывающей промышленности". Тезисы докладов. М., МГИ, 1974.

6. Букринский В.А., Руденко В.В. Маркшейдеры - кто есть кто. Справочник. М., "Хебатура, ЛТД", 1993.

В.А.Половников, горный инженер-маркшейдер, Е.В.Ильина, М.Ю.Левин, А.В.Пересада, инженеры. АО "Маркграф", Санкт-Петербург

### Решение задачи "Обратная засечка" в программном комплексе "Колыма"

В условиях открытого способа разработки месторождения обратная засечка является наиболее распространенным методом создания съемочного обоснования. По мере развития вычислительной техники разрабатывались и различные схемы решения этой задачи. С появлением персональных ЭВМ для реализации маркшейдерских расчетов были получены практически неограниченные возможности как по вычислительным ресурсам, так и по организации диалога "Пользователь - ЭВМ".

В связи с вышеизложенным и, учитывая пожелания первых пользователей программного комплекса "Колыма", в него была включена программа "Обратная засечка", содержащая выполнение в диалоговом режиме следующих операций:

- формирование списка пунктов опорной сети;
- ввод данных наблюдений (до 4 полуприемов, до 10 исходных пунктов);
- вычисление приведенных горизонтальных направлений;
- вычисление всех вариантов засечки по трем пунктам с априорной оценкой точности;
- представление результатов по вариантам (координаты X,Y и средняя квадратическая погрешность положения пункта) в табличном виде, в порядке возрастания погрешности положения;
- вычисление средневзвешенных значений X,Y из выбранных пользователем вариантов и погрешности положения пункта;
- вычисление высоты пункта Z и погрешности ее определения из тригонометрического нивелирования по отдельным направлениям;
- вычисление средневзвешенного значения Z из выбранных вариантов и его погрешности.

При наличии удобного диалога такая схема вычислений имеет, на наш взгляд, следующие достоинства:

1. Она традиционна и понятна пользователю, который раньше решал эту задачу на арифмометре или калькуляторе. А несколько вариантов решения всегда вызывают большее доверие, чем единственный (при строгом способе уравнивания).
2. При наличии избыточных измерений она обеспечивает гибкую и надежную отбраковку грубых ошибок.
3. При малом числе избыточных измерений априорная оценка точности предпочтительнее апостериорной.

4. Средневзвешенные значения координат из нескольких лучших вариантов имеют, практически, такую же точность, как и при строгом способе уравнивания.

Помимо этого, в программе "Обратная засечка" решена задача определения неопознанных исходных пунктов. Такая подпрограмма весьма полезна при определенных условиях разработки месторождений: наличии большого числа горных выработок, их территориальной разобщенности, незначительном сроке эксплуатации. В основу алгоритма определения неопознанных пунктов положен следующий критерий:

$$|\alpha_{P-i} - \alpha_{P-j}| < 3 \sqrt{\frac{M_P^2 c^2 \rho^2}{2 \alpha^2 \sigma^2} + \frac{2 M_B^2}{n}} ;$$

- где:  $\alpha$  - дирекционный угол;  
 P - определяемый пункт;  
 i - неопознанный пункт;  
 j - пункт опорной сети, содержащийся в исходном списке;  
 $M_P$  - погрешность положения определяемого пункта, заданного предварительными координатами;  
 a,b,c - расстояния в плане, соответственно PN, Pj, Nj;  
 N - один из опознанных пунктов;  
 $\rho$  - число секунд в радиане;  
 $M_B$  - погрешность измерения горизонтальных углов из одного приема;  
 n - количество полуприемов при измерении горизонтальных углов.

Предельное число опознаваемых по любому из направлений принято равным двум. Все опознанные пункты участвуют в формировании вариантов засечки.

#### Литература

1. Ильина Е.В., Левин М.Ю., Половников В.А. О разработке и потребительских свойствах программного комплекса "Колыма" Методические и технические разработки по маркшейдерии: Сб.научн.тр. ВНИМИ, Санкт-Петербург, 1993г. с.43-45.

Комаров И.М., горный инженер-маркшейдер АО "Пикалевское объединение "Глинозем"

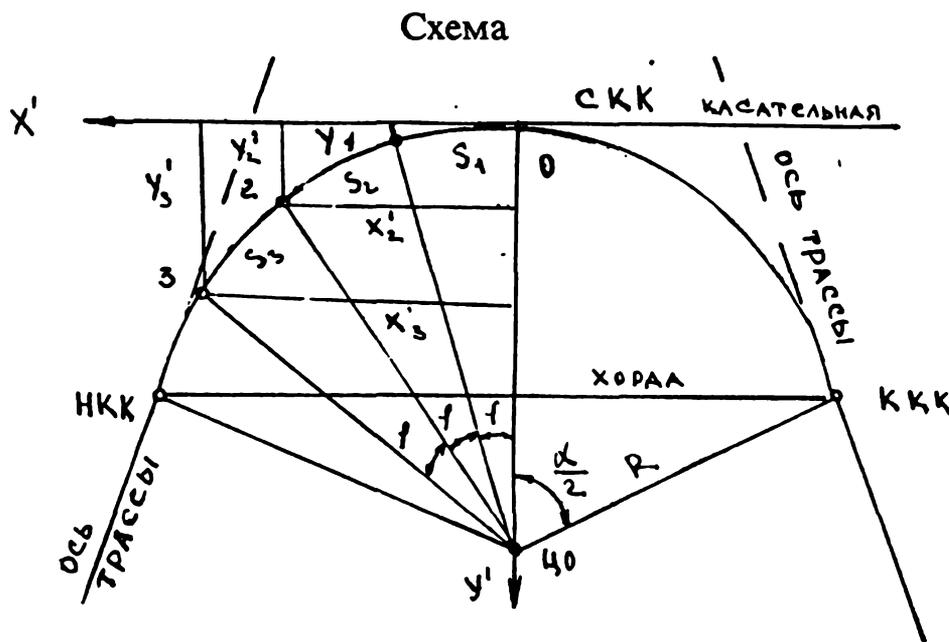
**Советы владельцам ПМК**

Проработав ряд лет на горных предприятиях "Союззолота", "Союзалюминия", я обратил внимание на то, что маркшейдеры-производственники, слабознакомые с основами программирования, довольно редко используют ПМК из-за отсутствия достаточного программного обеспечения.

Предлагаю Вашему вниманию две программы для часто встречающихся в практике маркшейдерских работ (для МК типа "БЗ-34" МК-52, или МК-61).

Хочется надеяться, что это окажет практическую помощь коллегам при составлении библиотеки программ для МК-52, учитывая ограниченный объем памяти ППЗУ МК-52.

**РАЗБИВКА КРУГОВОЙ КРИВОЙ ПО КООРДИНАТАМ ОТ КАСАТЕЛЬНОЙ**



**Алгоритм**

$$\varphi^{\circ} = \frac{S}{R} \rho^{\circ}; \quad X_1' = R \sin \varphi; \quad Y_1' = R (1 - \cos \varphi);$$

$$X_2' = R \sin 2\varphi; \quad Y_2' = R (1 - \cos 2\varphi);$$

$$X_3' = R \sin 3\varphi; \quad Y_3' = R (1 - \cos 3\varphi);$$

$$Y_i'' = \frac{X_i'^2}{2R}; \quad X_i' = X_i'; \quad \text{или} \quad Y_i' \approx \frac{X_i'^2}{2R} + \frac{(Y_i'')^2}{2R} \quad [5]$$

Программа

П1 П2 : ИП4 х ПО ИПЗ + ПЗ F<sub>sin</sub>  
 П5 FB<sub>x</sub> F<sub>cos</sub> I <-> - ИП2 х С/П FB<sub>x</sub>  
 ИП5 х С/П ИПО БП 05

Инструкция

Ввод:  $\beta^0 \rightarrow$  П4,  $C_{\bar{x}} \rightarrow$  ПО, ПЗ  
 S ПП, R ПП

Результат:

С/П Y<sub>i</sub>=PX С/П X<sub>i</sub>=PX  
 С/П Y<sub>i+1</sub>=PX С/П X<sub>i+1</sub>=PX  
 ... ..  
 С/П Y<sub>n</sub>=PX С/П X<sub>n</sub>=PX

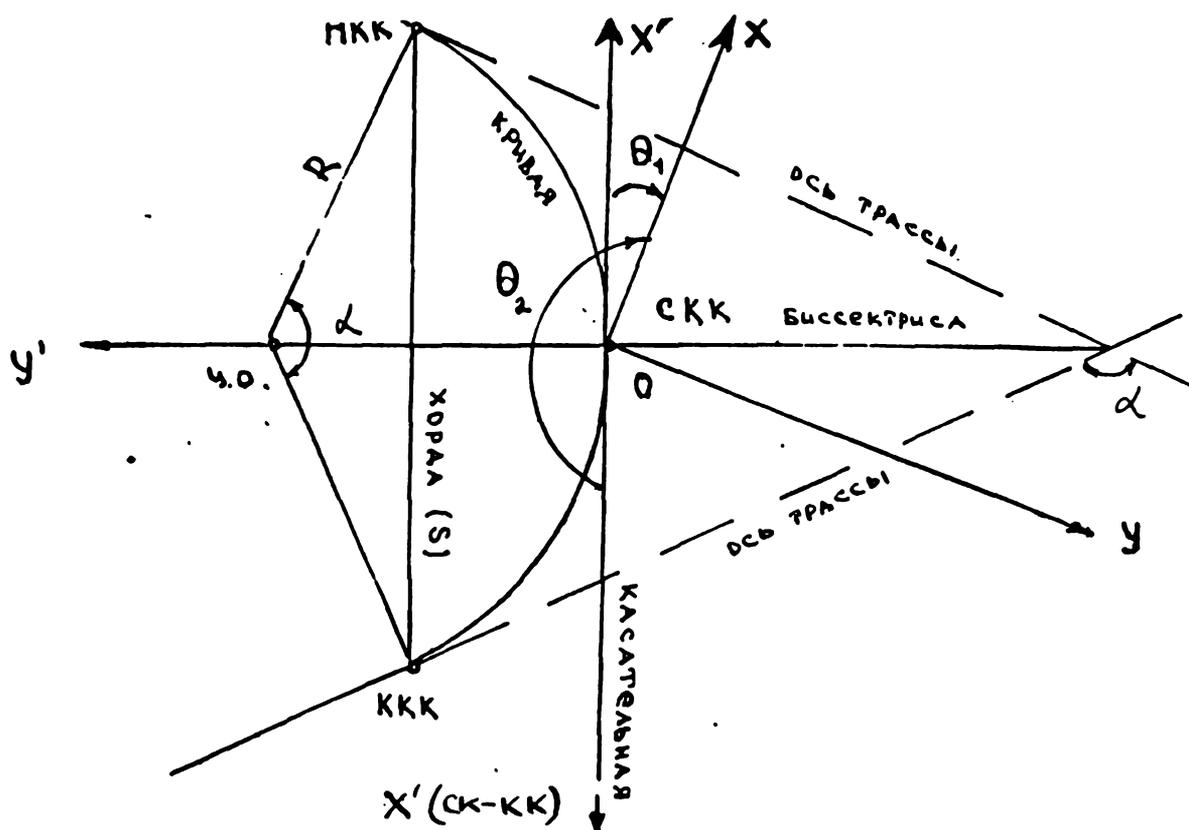
Пример

Исходные данные	Координаты в условной системе		В системе координат планшета	
	X	Y	X	Y
$\theta_1 = 42^\circ 00,87'$	<u>СК-НК</u>	0 0	436,17	590,70
$\theta_2 = 222^\circ 00,87'$	СК-КК			
$\alpha_{\text{НК-КК}} = 137^\circ 59,13'$	1	14,99 0,56	<u>446,93</u>	<u>580,25</u>
$\Delta X = 436,17(\text{СК})$	2	29,89 2,25	424,66 <u>456,87</u>	600,32 <u>569,02</u>
$\Delta Y = 590,70(\text{СК})$	3	44,62 5,04	412,46 <u>465,95</u>	609,03 <u>557,09</u>
S=15м; R=200м			399,65	616,82

Примечание: преобразование координат пикетов из условной системы в систему координат планшета производится по программе,

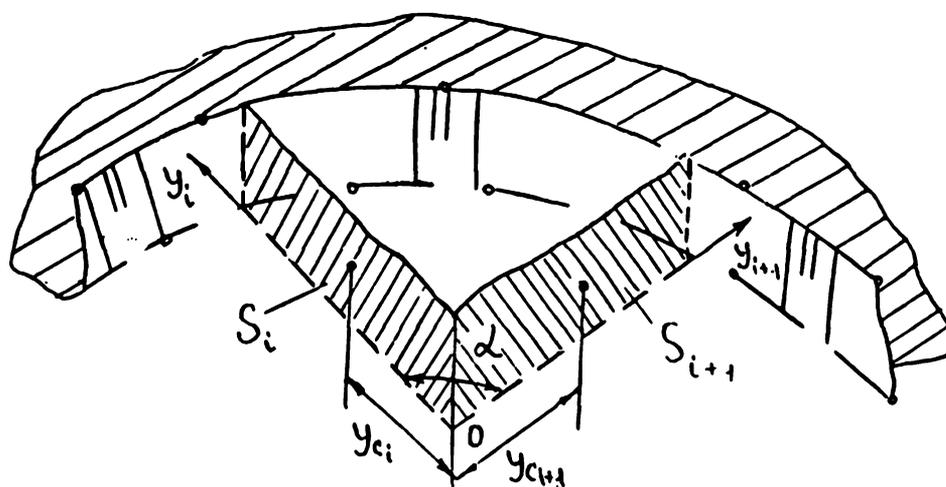
. При вычислении координат пикетов от СК и НК ординаты пикетов, вычисленных в условной системе, вводятся со знаком (-).

Схема для примера



**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМОВ ВЫЕМКИ ГОРНОЙ МАССЫ НА КРИВОЛИНЕЙНЫХ УЧАСТКАХ ЗАХОДОК СПОСОБОМ НЕПАРАЛЛЕЛЬНЫХ ВЕРТИКАЛЬНЫХ СЕЧЕНИЙ**

Схема



Алгоритм [4]

$$V = \sum_{i=1}^n V_i ;$$

$$V_i = \frac{\alpha}{6} [Y_{ci} (2S_i + S_{i+1}) + Y_{c_{i+1}} (2S_{i+1} + S_i)] , m^3 ;$$

где:  $\alpha$  - угол между сечениями;  $Y_{ci}$  - ордината центра тяжести сечения;  $V_i$  - объем между смежными сечениями;  $S_i$  - площадь сечения;  $n$  - количество сечений.

Программа

СХ	П7	С/П	П5	П3	ИП1	2	х	ИП5	+
ИП2	х	П6	ИП5	2	х	ИП1	+	ИП3	х
ИП6	+	П6	ИП5	П1	ИП3	П2	ИП6	ИП0	х
6	:	ИП7	+	П7	КИП4	ИП7	ИП4	БП	02

Инструкция

Ввод:  $\leftarrow$  ПО,  $S_1 \rightarrow$  П1,  $Y_1 \rightarrow$  П2,  $I \rightarrow$  П4

В/О С/П (останов-0)

$S_2$  ПП  $y_2$  С/П (останов - i+1)

$S_3$  ПП  $y_3$  С/П (останов - i+2)

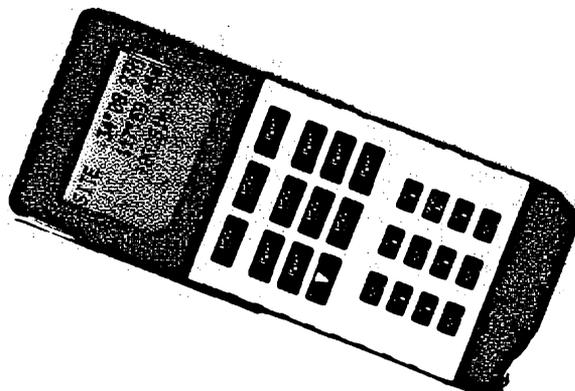
... ..(останов-п)

Результат:  $\leftarrow V = PX$

Пример

При  $S_1 = 140m^2$ ;  $y_1 = 50m$ ;  $S_2 = 250m^2$ ;  $y_2 = 65m$ ;  $S_3 = 200m^2$ ;  $y_3 = 60m$ ;  $\alpha = 30^\circ$ ;

$V = 763000m^3$ .



Б.Хиллер Директор фирмы Г.Ф.К. -  
представительства фирмы Leica AG  
(Швейцария)

### О фирме "Лейка"

В этом номере журнала "Маркшейдерский вестник" Вашему любезному вниманию предлагается статья общего содержания. Этим фирма планирует начать регулярную публикацию статей, рассказывающих о деятельности в области геодезического и фотограмметрического приборостроения, о новинках выпускаемой продукции, о практическом опыте использования геодезической и фотограмметрической техники фирмы в России, а также других странах СНГ и мира. Учитывая специфику этого журнала, мы постараемся удовлетворить потребности особенно маркшейдеров в получении такого рода информации. При этом надеемся на тесное и плодотворное сотрудничество с редакцией журнала и с Вами - нашими настоящими и будущими заказчиками. Поэтому мы были бы Вам очень благодарны и рады получить Ваши замечания, отзывы, предложения и материалы о Вашем конкретном опыте работы с приборами фирмы Leica на производственных объектах.

В 1921 году в долине реки Рейна в маленьком городке Хеербругге (Швейцария) господа Якоб Шмидхайни, Гейнрих Вильд и Роберт Хельблинг создали фундамент той фирмы, которая сегодня известна под названием Leica AG. Этим одновременно была заложена основа для образования концерна Leica, которое произошло в апреле 1990 года объединением фирм ВИЛЬД ХЕЕРБУГГ, КЕРН СВИСС, Кэмбридж Инструментс, Лайка, Лайтц, Юнг и Райхерт. Эти известные во всем мире торговые марки являются гарантом того, что в настоящее время концерн Leica занимает одно из ведущих позиций на мировом рынке по производству приборов и систем для геодезии, фотограмметрии и микроскопии. В научно-исследовательских и производственных центрах концерна в 8-и странах Европы, США и Азии заняты 8300 сотрудников разработкой и внедрением самых прогрессивных технологий интегральной оптики, точной механики, электроники и электронной обработки данных. Сеть по сбыту и техническому обслуживанию продукции концерна Leica состоит из дочерних фирм в 23-х странах и самостоятельных представительств в 105-и странах на всех континентах мира.

Ежегодный товарооборот концерна Leica составляет 1,3 миллиарда швейцарских франка (около 1 миллиарда долларов США). Производство геодезического и фотограмметрического оборудования занимает 38% (380 миллионов долларов США) от общего объема товарооборота концерна. Несмотря на то, что мировая экономика продолжает находиться в сложных условиях спада объемов производства, сокращения объемов инвестиций и потребностей, подразделению геодезии и фотограмметрии концерна в 1993 году удалось даже немного увеличить объемы продажи по сравнению с 1992-м годом. В финансовом 1993 году на проведение научно-исследовательских и

опытно-конструкторских работ было израсходовано 62 миллиона долларов США и, таким образом, концерн Leica входит в число 500 фирм в мире, которые выполняют наибольшие объемы НИОКР. Правильность такого подхода нашла свое подтверждение тем, что 75% товарооборота по геодезическим и фотограмметрическим приборам и системам обеспечивается изделиями, которые появились на рынке менее чем 3 года тому назад.

Опираясь на давние традиции в области геодезического и фотограмметрического приборостроения - фирма КЕРН СВИСС основана в 1819 году, фирма ВИЛЬД в 1921 году - фирма Leica уже в течение нескольких десятилетий успешно занимает лидирующую позицию по выпуску надежных и высокопроизводительных приборов и систем, отвечающих самым современным технико-технологическим требованиям. Сегодня фирма Leica является пожалуй единственной фирмой на мировом рынке, имеющей такой полный и унифицированный ассортимент геодезического и фотограмметрического оборудования и принадлежностей к нему: оптико-механические теодолиты и нивелиры, электронные теодолиты, нивелиры и тахеометры, электронные дальнометры, геодезические спутниковые системы, зенитный и надиальный приборы проектирования, аэрофотосъемочные системы, приборы дешифрирования аэрофотоснимков, аналитические и цифровые стереофотограмметрические системы, а также геоинформационная система. Это дает фирме Leica возможность предложить заказчикам оптимальные и комплексные решения задач, стоящих перед геодезистами, топографами, землемерами, маркшейдерами, специалистами в промышленности и других отраслях. Это обстоятельство, например, являлось решающим фактором того, что фирма Leica получила крупный заказ в размере около 11 миллионов долларов США на комплексное техническое перевооружение "Института географии имени Агустина Кадацци" (Колумбия). Колумбийское правительство поручило этому институту завершить повторное картографирование всей территории страны до 2003 года. Для решения этой задачи ставка была сделана на современное геодезическое и фотограмметрическое оборудование фирмы Leica. Специалисты во всем мире имеют в приборах фирмы Leica надежного помощника, который обеспечивает получение точных и достоверных результатов измерений также в экстремальных условиях.

Представительство фирмы Leica по геодезическому и фотограмметрическому оборудованию, отвечающее за территорию России и других стран СНГ, было основано в 1991 году. За это время удалось установить тесные, деловые и взаимовыгодные контакты с большим количеством учреждений, организаций, предприятий, фирм,

институтов и учебных заведений, работающих в области геодезии, топографии, кадастра, маркшейдерского дела, геологии, дистанционного зондирования и др. Для решения маркшейдерских задач геодезическое и фотограмметрическое оборудование фирмы Leica сегодня успешно используют, например, Ингулецкий ГОК (электронный тахеометр), Михайловский ГОК (GPS-System 200), Концерн "Кузбассразрезуголь" (GPS-System 200, аналитическая стереофотограмметрическая система SD2000), АО "Кондпетролеум" (GPS-System 200), Корпорация "Россуголь" (GPS-System 200) и другие. Уверены в том, что будем иметь возможность на страницах этого журнала более подробно ознакомить Вас с опытом этих организаций по работе с данной техникой.

Деятельность фирмы Leica в России и странах СНГ ограничивается не только чистой продажей. Она также направлена на создание и развитие на этой территории производств геодезических и фотограмметрических приборов и принадлежностей. В 1993 году на Экспериментальном оптико-механическом заводе в г.Москве был начат совместный серийный выпуск стереомаркирующего фотограмметрического прибора PUG4. Этот прибор позволяет существенно облегчить процесс опознавания и маркировки связующих точек на аэрофотоснимках и повысить производительность выполнения фототриангуляции. Прибор PUG4 распространяется в странах СНГ за рубли по льготной цене.

Настоящей революцией в области геодезических измерений является внедрение методов спутниковой геодезии. Геодезические спутниковые системы позволяют определить координаты на земной поверхности с высокой точностью, надежностью и эффективностью. С января 1992 года фирма Leica серийно выпускает новую геодезическую спутниковую систему WILD GPS-System 200, которая за короткое время завоевала заслуженную популярность и признание геодезистов, топографов и маркшейдеров во всем мире. На сегодняшний день заказчиками системы GPS-System 200 являются организации и предприятия в России, Беларуси, Азербайджане, Литве и Латвии. В июне 1993 года система WILD GPS-System 200 успешно прошла государственные испытания и являлась первой из подобных систем других зарубежных фирм-производителей, которая получила Сертификат Госстандарта России.

В 1992-1993 годах состоялось интересное событие: очередное определение высоты самой высокой горы мира Монт-Эвереста с помощью геодезических приборов фирмы. С блеском выдержали это тяжелое испытание: геодезическая спутниковая система WILD GPS-System 200, высокоточный электронный теодолит T3000, высокоточные электронные дальнометры MEKOMETER ME5000 и D13000. На самой высокой точке земного шара была установлена геодезическая спутниковая система, которая показала свою отличную работоспособность при температуре  $-30^{\circ}$  и скорости ветра до 300 км/час (рис. №1). В результате обработки данных измерений и с учетом гравиметрических, астрономических и метеорологических данных была установлена новая высота Монт-Эвереста - 8846,10 м. Это оказалось на 2,03 м меньше официально принятой величины, которая была получена по данным последних измерений в 1975 году.

С июля 1992 года специалистами НТЦ "Геодинамика" (МИИГАиК) был накоплен большой практический опыт по использованию геодезической спутниковой системы WILD GPS-System 200 в производстве маркшейдерских работ.

На Михайловском ГОКе (см. также: Спутнов А.Г., Маркшейдерский вестник N2/93) удалось существенно ускорить работы по определению координат буровых скважин для взрыва блока. Большое количество скважин и высокая точность определения их координат требует больших трудозатрат. Был применен скоростной режим измерения "Стою-Иду". В карьере ГОКа в течение 40 минут были определены координаты 38 буровых скважин (рис. №2).

В Тюменской области на объектах НГДУ "Приборнефть" были выполнены экспериментальные работы по проверке состояния и обновлению сети триангуляции, а также привязке буровых скважин (платформ) (рис. №3). В ходе выполнения измерений система GPS-System 200 хорошо рекомендовала себя высокой производительностью и надежностью получения результатов в сложных условиях работы в болотистой местности, под линией электропередачи и действия экранирующего эффекта от деревьев, деревянных и металлических сигналов.

В угольных карьерах концерна "Кузбассразрезуголь" система WILD GPS-System 200 используется, в частности, в целях определения координат опорных и связующих точек при аэрофотосъемке, а также для профилирования дорог в карьере (климатический режим).

Всероссийский научно-исследовательский институт горной механики и маркшейдерского дела (ВНИМИ) в настоящее время выполняет работы по разработке технологии использования геодезической спутниковой системы WILD GPS-System 200 в процессе наблюдения за деформациями земной поверхности, возникающими вследствие производства обширных подземных выработок угля.

Опыт выполнения различных работ показывает, что применение системы GPS-System 200 позволяет при надлежащей организации труда повысить производительность выполнения измерений минимум в 5-10 раз по сравнению с традиционными методами.

В настоящее время система WILD GPS System 200 выпускается в двух модификациях: а) на базе двухчастотного приемника SR299, в корпусе которого совмещены приемник и антенны; б) на базе двухчастотного приемника SR299E с внешней антенной AT202. Эти приемники обеспечивают точность определения базисных линий  $5-10 \text{ мм} + 1 \text{ мм} \times 10^{-6} \text{ Д}$ , где Д - расстояние между базисной станцией и определяемой точкой. Стоимость приемников SR299 и SR299E и АТТ202 составляет соответственно 16900 долларов США и 19550 долларов США.

Рады сообщить Вам, что с марта 1994 года фирма Leica планирует начало серийного производства нового одночастотного приемника SR261 с внешней антенной АТ201. Данный приемник полностью совместим со всеми другими спутниковыми приемниками, выпускаемыми фирмой Leica. В зависимости от режима измерения приемник SR261 обеспечивает точность определения базисных линий  $10-20 \text{ мм} + 2 \times 10^{-6} \text{ Д}$ . Ориентировочная его стоимость составит 5500 долларов США. Выпуском этой новой модификации

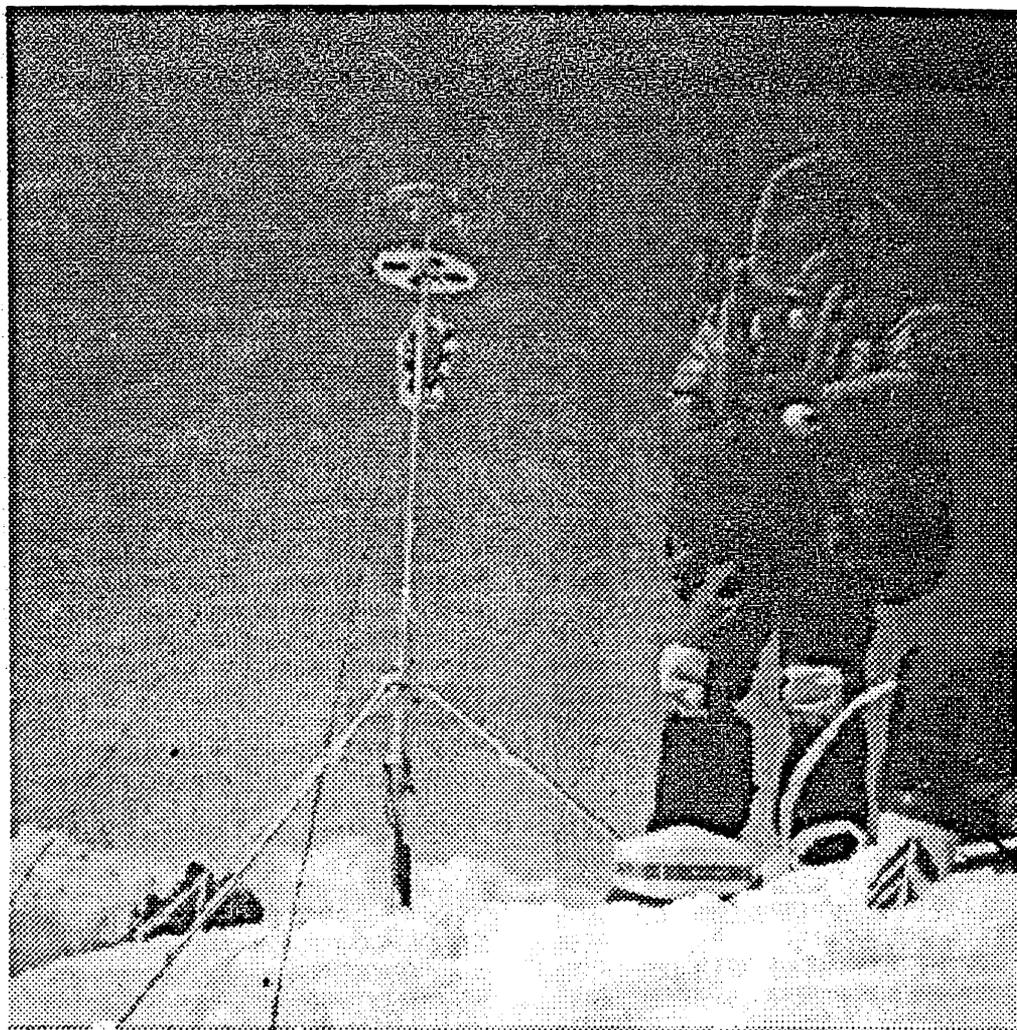


Рис. 1. "Лейка" на самой высокой точке земного шара.

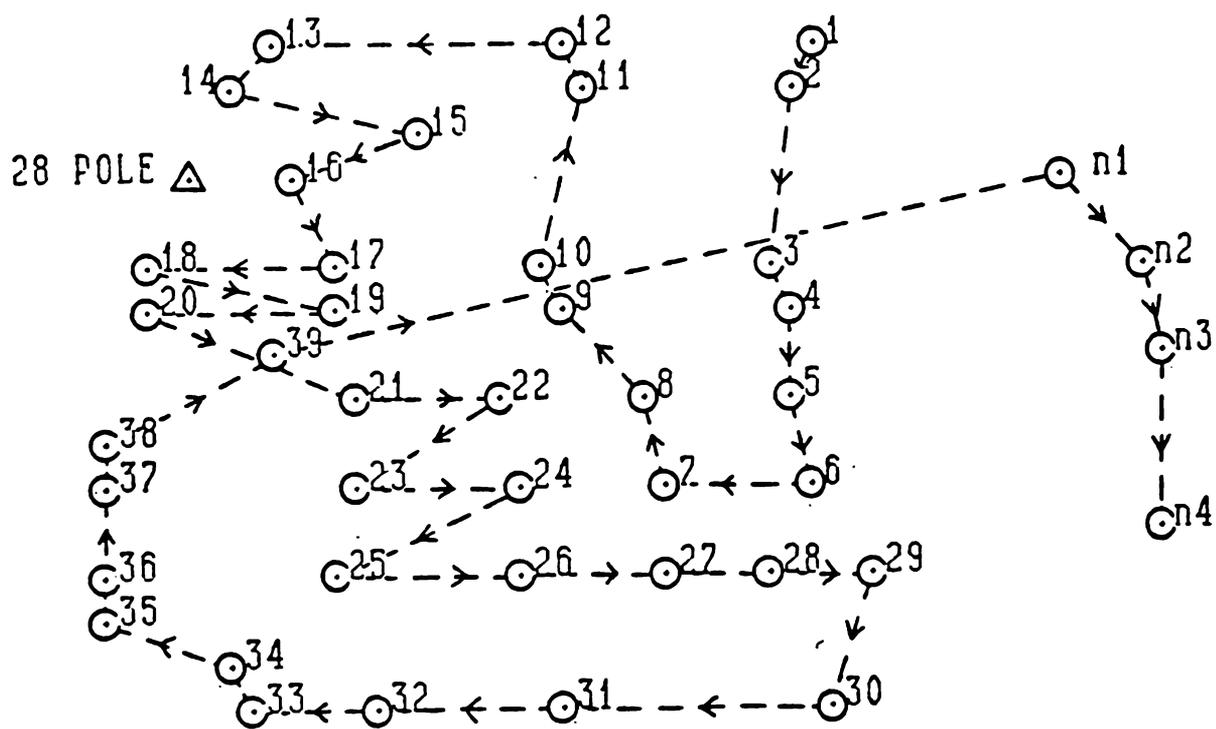


Рис.2 . Схема привязки буровых скважин на Михайловском ГОКе.

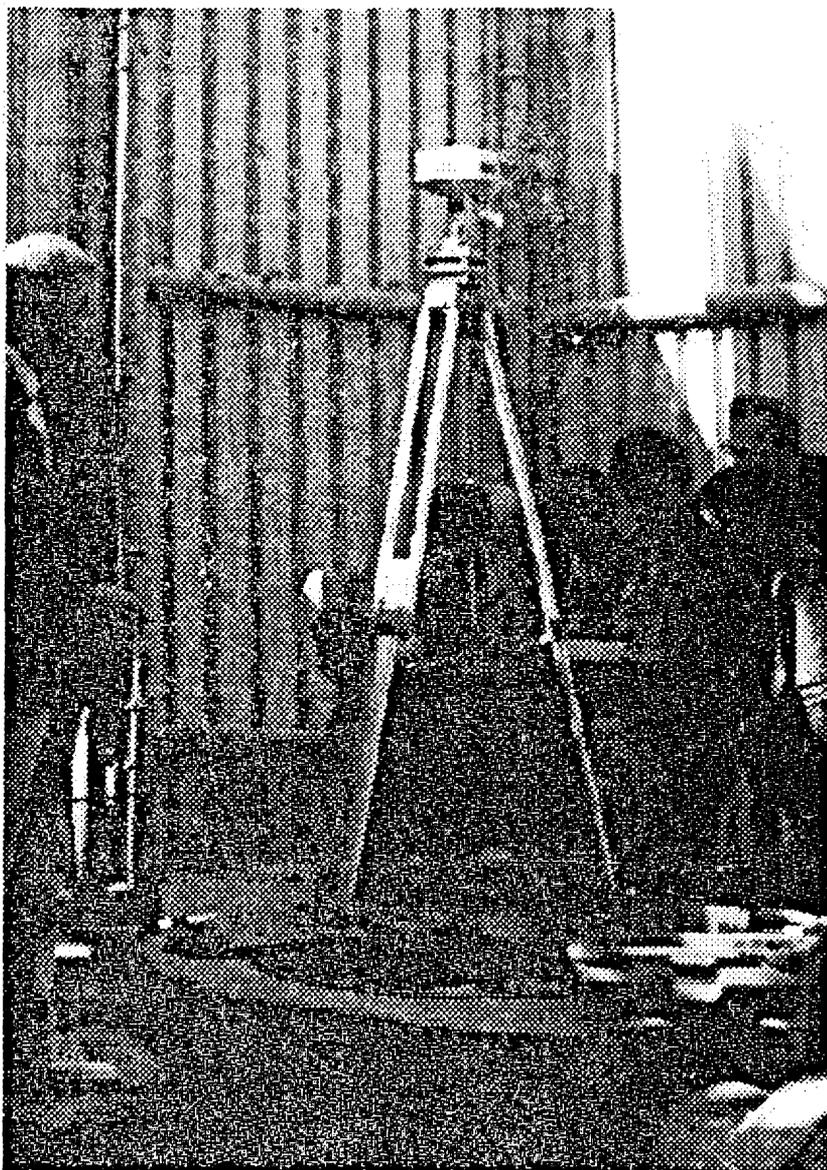


Рис. 3. "Лейка"  
на платформе  
при привязке  
нефте-газовых  
скважин.

фирма Leica отвечает на требования рынка в менее точном и более дешёвом приемнике.

Свою деятельность в области геодезического и фотограмметрического приборостроения фирма Leica основывает на использовании самых передовых достижений науки, техники и технологии. Микропроцессорная электроника и лазерная техника позволили осуществить переход от оптико-механических теодолитов к электронным тахеометрам, от аналоговых фотограмметрических приборов к аналитическим стереофотограмметрическим рабочим станциям, от автоматических методов сбора и обработки данных в поле к внедрению геоинформационных систем. Современные технологии обработки сигналов и изображений являются основой для разработки и дальнейшего развития геодезических спутниковых систем и цифровых фотограмметрических систем. В области геодезических измерений и картографирования сегодня происходит процесс перехода от аналоговых к цифровым методам. Перед тем, как заказчик принимает решение о покупке дорогостоящей техники, он тщательно взвесит все вопросы стоимости, производительности и окупаемости оборудования.

Здесь специалисты должны оказать всестороннюю помощь заказчикам в целях нахождения самого оптимального технико-технологического и экономического решения.

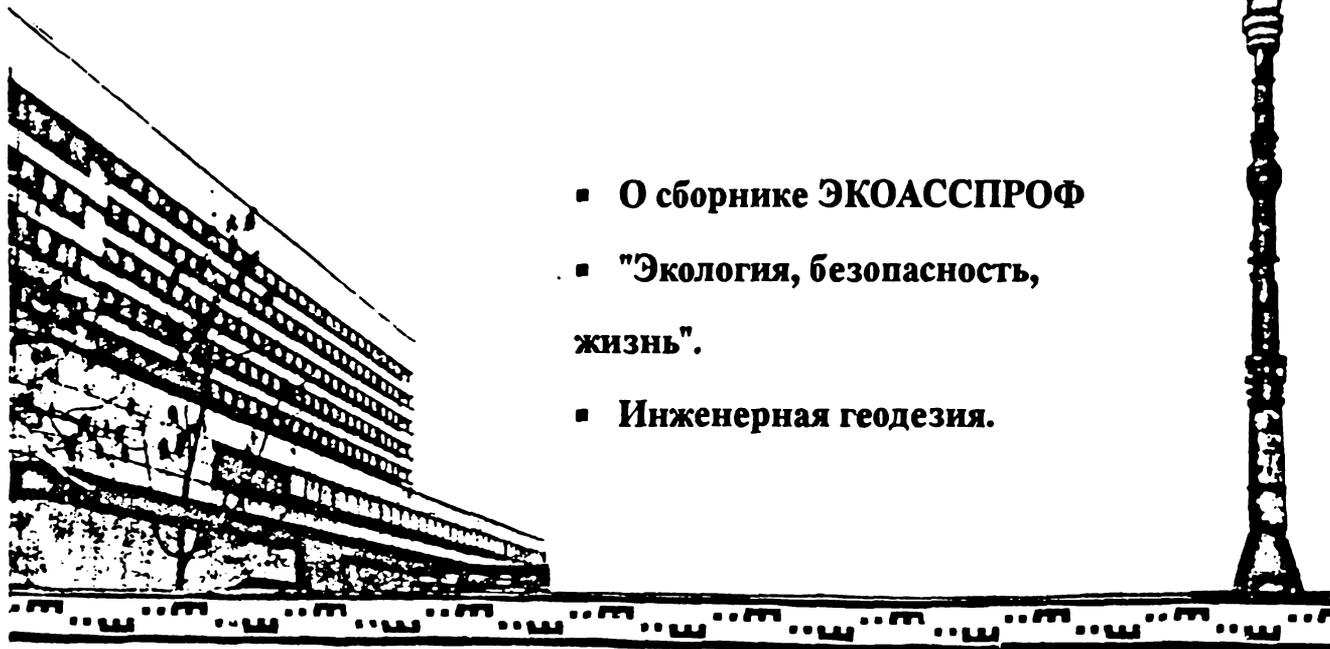
Раньше интересовали геодезиста, в первую очередь, технические параметры, спецификации и срок службы геодезических и фотограмметрических приборов. Сегодня в большей степени приборы прежде всего оцениваются по их производительности, надежности и срокам окупаемости. Но, одно качество современного покупателя осталось неизменным: он требует получения квалифицированных консультаций, внимания к своим проблемам и потребностям, обслуживания на высоком профессиональном уровне. Специалисты фирмы Leica и впредь будут делать все возможное для того, чтобы осуществить на практике основной принцип своей работы:

"По первому зову обеспечить нужды наших клиентов, на базе передовых решений в области сбора, обработки и анализа информации".

Представительство фирмы Leica:  
Фирма Г.Ф.К.

103064 г.Москва, Гороховский переулок, 4, а/я  
412 тел. + факс: 261-66-22.

## РЕЦЕНЗИИ



- О сборнике ЭКОАССПРОФ
- "Экология, безопасность, жизнь".
- Инженерная геодезия.

В.И.Романов, - Президент  
Интерсоцэкофонда, Председатель  
ЭКОАССПРОФ.

**О сборнике ЭКОАССПРОФ "Экология, безопасность, жизнь" -  
Общероссийские Дни защиты от экологической опасности.(См.стр.88).**

Всероссийской ассоциацией профсоюзных объединений регионов с неблагоприятной экологической обстановкой - ЭКОАССПРОФ подготовлена и издана в апреле 1994 года брошюра-сборник "Экология безопасность жизнь" - Общероссийские Дни защиты от экологической опасности (Москва, ЭКОАССПРОФ, 1994.с.120.Тираж 1500).

В рассмотренной брошюре-сборнике в хронологическом порядке показаны начало и развитие инициативы участников, подготовка к Дням защиты, ряд государственных нормативных актов, имеющих прямое отношение к проблеме здоровья и экологии, на которых базировалась работа Оргкомитета.

В сборнике представлены тезисы докладов и рекомендаций первой Всероссийской научно-практической конференции "Проблемы реабилитации населения в зонах экологических нарушений". Сборник стал заметным шагом в выработке механизма реализации конституционных экологических прав человека. Рассчитан на то, чтобы этот материал стал полезным для организаторов Дней защиты, для его участников в повседневной практической работе.

Как в настоящее время, так и в перспективе нет проблемы для человечества, и прежде всего для России важнее экологической.

Тяжелая экономическая и социальная ситуация усугубили и без того неблагоприятную экологическую обстановку.

Более 60 миллионов человек проживает в условиях постоянного повышения предельно допустимых концентраций вредных веществ в атмосферном воздухе.

Около 50% населения России (почти каждый второй!) используют для питья воду, не соответствующую гигиеническим требованиям.

Более чем в 170 городах средние концентрации одного или нескольких загрязняющих веществ превышают предельно допустимые уровни в воздухе, причем в 55 городах - более чем в пять раз. Это, как правило, крупные промышленные центры. Заболеваемость населения в них в 1,5-2 раза выше средних показателей.

Десятки миллионов работающих находятся в крайне неблагоприятных экологических условиях на рабочих местах.

В целом по России резко снижается уровень продолжительности жизни, падает рождаемость, растет смертность. По имеющимся оценкам, уже сейчас хронические заболевания, обусловленные загрязнением окружающей среды, вызывают 15-20 процентов преждевременной смертности.

К территориям с кризисной экологической ситуацией относятся Кузбасс и Уральский регион, являющиеся в настоящее время самыми экологически неблагоприятными в России.

Известны последствия чернобыльской, челябинской и других радиационных катастроф. Опасность аварий и катастроф нарастает.

Россия превращается в свалку отходов западных стран. Многие регионы являются зонами экологического бедствия. И здоровье и жизнь (!) десятков миллионов людей, проживающих на этих территориях, растительный и животный мир находятся под большой угрозой. В ряде промышленных центров сложилась критическая ситуация.

Трудно найти населенный пункт, не подверженный в большей или меньшей мере экологической опасности.

Положение в экономике, социальной сфере, нищенская зарплата (пенсия, стипендия, пособие), ограничения в питании, безработица, политические баталии отодвигают проблемы здоровья и экологии на последний план. Трагедия в том, что с такой политикой ряда "политиков" согласны многие и принимают ее как неизбежное.

Специалисты считают, что если сохранение здоровья человека не станет приоритетной задачей общества и не будут приняты экстренные меры, то в России уже в начале следующего века практически не останется здоровых людей. Судя по данным статистики, они не ошибаются.

У нас нет системы информации об экологической ситуации на рабочем месте, на предприятии, в населенном пункте, регионе, стране.

Мы практически не располагаем средствами очистки в быту.

А может, кому-то надо, чтобы мы находились в неведении и не знали какую воду пьем, каким воздухом дышим, что в земле, которая нас кормит, а платили за все сполна?

Давайте говорить прямо. Не может больше продолжаться преступление перед человеком. Не может и человек преступно относиться к своему здоровью и окружающей среде. Речь идет о

выживании ТЕБЯ, ТВОЕЙ СЕМЬИ, коллектива, где ты работаешь, населения деревни, поселка, города, где ты живешь, республики, края, области, всего народа, страны, соседних стран, человечества.

Степень опасности здоровью от экологической обстановки мало зависит от твоего должностного, материального положения и места жительства.

Надо объединиться и действовать. В борьбе с опасностью каждый найдет свое место.

Решение о таком объединении было принято в апреле 1993 года. Во второй половине года был образован Оргкомитет по подготовке и проведению впервые в нашей стране общероссийских Дней защиты от экологической опасности (15 апреля - 5 июня). Инициатива исходила от Международного фонда социально-экологической помощи (Интерсоцэкофонд). Она была поддержана Федерацией Независимых Профсоюзов России, Всероссийской ассоциацией профсоюзных объединений регионов с неблагоприятной экологической обстановкой (ЭКОАССПРОФ), Союзом "Чернобыль" России, Федеральным экологическим фондом, Фондом социального страхования Российской Федерации, газетами "Труд", "Рабочая трибуна", "Зеленый мир", Российским агентством социально-экономической информации, рядом других общественных организаций, государственных органов, средств массовой информации.

Научно-практическая конференция поддержала организацию Дней защиты и сочла целесообразным их проведение в последующие годы с сохранением действующего состава Оргкомитета.

Если Дни защиты в России станут традиционными, а это вполне реально, то предложенные материалы могут не только использоваться, но и дополняться, переиздаваться с учетом Ваших предложений и замечаний.

ЭКОАССПРОФ призывает к объединению усилий законодательных (представительных) органов, органов исполнительной власти, товаропроизводителей, профсоюзов и других общественных организаций, ученых и специалистов, средств массовой информации к неотложным конкретным действиям для предотвращения экологической катастрофы.

ЭКОАССПРОФ призывает всех к участию в движении в защиту экологических прав человека под девизом "Экология - безопасность - жизнь".

ЭКОАССПРОФ выступает за укрепление и развитие международного сотрудничества в решении экологических проблем.

Давайте начнем с введения чрезвычайного экологического положения в семье и встанем в ряды "зеленых".

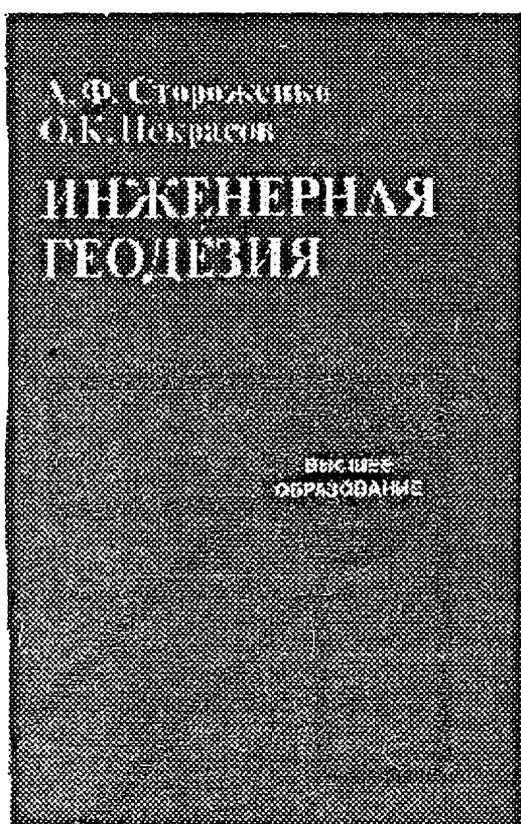
Таким образом рассмотренная брошюра-сборник заслуживает особенного внимания со стороны руководителей технических служб горных предприятий - маркшейдеров, геологов, производственно-технических отделов и управлений. Совершенно необходимо эту брошюру иметь на каждом горнодобывающем и горнометаллургическом предприятии.

От редакции. Брошюру можно приобрести по адресу:

103019, Москва, Новый Арбат, 15, ЭКОАССПРОФ. Телефон: (095) - 203-01-97. Цена брошюры-сборника - 4 тыс.рублей.

к.т.н. Бузинов Б.И.,  
к.т.н. Елисеев В.М  
Российский университет дружбы народов

Об учебнике А.Ф.Стороженко, О.К.Некрасова "Инженерная геодезия" М.,  
Недра, 1993, 253 с., тираж 4380.



Учебник рекомендован для студентов строительных специальностей ВУЗов, хотя в аннотации дается указание на определенные виды сооружений: теплотехнических и водотехнических, чему посвящен III раздел учебника. В этом же

разделе в главе 10 "Инженерно-геодезические изыскания" описываются виды топографических съемок, определение площадей, высоты недоступного предмета, что не очень логично, на наш взгляд. Правильнее было бы топосъемки вынести в отдельную главу раздела II. Это же замечание относится и к §52 "Тахеометры", который логичнее было бы дать в параграфе о тахеометрической съемке.

Ограниченный объем учебника не позволил авторам более детально рассмотреть некоторые важные вопросы, в частности, подсчет объемов котлованов, съемка подземных инженерных коммуникаций и, особенно, вопросы по геообслуживанию теплотехнических и водотехнических сооружений.

Несколько архаичным представляется в современных условиях теория вертикального круга теодолита на примере теодолитов с металлическим лимбом. К тому же приведено описание только теодолита ТЗО, точность которого не всегда удовлетворяет требованиям по обслуживанию строительства.

Указанные замечания не являются принципиальными и могут быть учтены авторами при подготовке следующего издания учебника.

Очевидно, длительным временем подготовки к изданию объясняется упоминание о ГУГК СССР (стр.134).

Если говорить в целом, то следует признать, что рецензируемый учебник мало чем отличается от аналогичных, изданных ранее, и в качестве дополнительной литературы может с успехом использоваться студентами различных специальностей, изучающими геодезию.



# ПАМЯТЬ, НЕКРОЛОГИ, ЮБИЛЕИ

## ▪ ПАМЯТЬ

(Магницкий А.Ф., 1669-1739.

Трофимов А.А. 1909-1984).

## ▪ НЕКРОЛОГ

(Проскуряков Н.М.)

## ▪ ЮБИЛЕИ

(Ровенский Н.С. 1919,

Тимашова Ф.М. 1929,

Алехин М.А. 1939).

## ▪ МЕМОРИАЛЬНО- ЮБИЛЕЙНЫЙ СПИСОК



## ПАМЯТЬ

### Леонтий Филлипович Магницкий ·

...для чего не быть у нас Лейбницам,  
Вольфам, для чего не быть Невтонам?  
Российские ли головы к тому не способны?  
Путь ли нам к достижению сего неизвестен?...

Русский писатель С.А.Порошин

(1741-1796г.г.)

Сведения о жизни и деятельности Л.Ф.Магницкого немногочисленны. Известно, что родился он 9 июня 1669 года в Тверской губернии (ныне Калининская область).

Достоверных сведений о том, где и как он получил образование нет. Его сын по этому поводу написал так:

"...наукам изучался дивным и неудовероятным способом..."

В конце XVII века Магницкий живет в Москве и является широко известным своей образованностью человеком. За остроумие в науках в 1700 году Петром I он был "...именован прозванием Магницкий и учинен российскому благородному юношеству учителем математики..."

Реформы, начатые Петром I в конце XVII - в начале XVIII веков, коснулись и образования. Как писал М.В.Ломоносов, Петр I "усмотрел тогда ясно,

что ни полков, ни городов надежно укрепить, ни кораблей построить и безопасно пустить в море, не употребляя математики; ни оружия, ни огнедышущих машин, ни лекарств поврежденным в сражении воинам без физики приготовить; ни законов, ни судов правости, ни честности нравов без учения философии и красноречия ввести, и словом ни во время войны государству надлежащего защищения, ни во время мира украшения без вспоможения наук приобрести невозможно".

14 января 1701 года Петр I подписал указ об учреждении в Москве Математико-навигационной школы. В школу принимались дети из различных сословий. После окончания школы они направлялись на военную, морскую и государственную службу. 22 февраля 1701 года учителем школы по приказу Петра I был назначен Магницкий, который был известен как лучший

математик Москвы. Ему было поручено создать для школы учебник по математике и навигации. В короткий срок Магницкий написал учебник - 21 ноября 1701 года он представил его рукопись.

В 1703 году "Арифметика" была напечатана. Выход книги являлся знаменательным событием для всей отечественной науки и культуры. Книга использовалась не только в учебных заведениях, но и широко служила для самообразования. Один из экземпляров "Арифметики" в 1725 году попал к юному М.В.Ломоносову, который хранил эту книгу до конца своих дней. Позже М.В.Ломоносов назвал "Грамматику" Смотрицкого и "Арифметику" Магницкого "воротами учености".

Из предисловия к книге видно, что отпечатана она по распоряжению Петра I "ради обучения мудростлюбивых российских отроков и всякого чина и возраста людей". Магницкий проделал огромную работу, чтобы излагаемый в книге материал был доступным и интересным для читателя. Многие параграфы заканчиваются стихотворениями, подытоживающими изученное. Стихотворения, в которых даются советы и назидания, разбросаны по всей книге.

Вот, например, пожелание из предисловия к книге:

"И желаем да будет сей труд  
Добре пользоваться русский весь люд".

А о приложениях математики, о пользе науки говорится в таких строках:

"Прими, юне, премудрости цветы,...  
Арифметике любезно учися,  
В ней разных правил и шток придержи,  
Ибо в гражданстве к делам есть потребно,  
Лечити твой ум аще числит вредно.  
Та пути в небе решит и на мори.  
Еще на войне полезна и в поли.

Обще всем людям образ дает знати.  
Дабы исправно в размерах ступати".

В 1715 году была открыта в Петербурге Морская академия, куда было перенесено обучение военным наукам, а в московской Навигационной школе стали учить только арифметике, геометрии и тригонометрии. С этого момента Магницкий становится старшим учителем Математико-навигационной школы и руководит ее учебной частью. Наравне с преподавательской работой ему поручается также набор учителей для открывавшихся в то время в России цифирных школ.

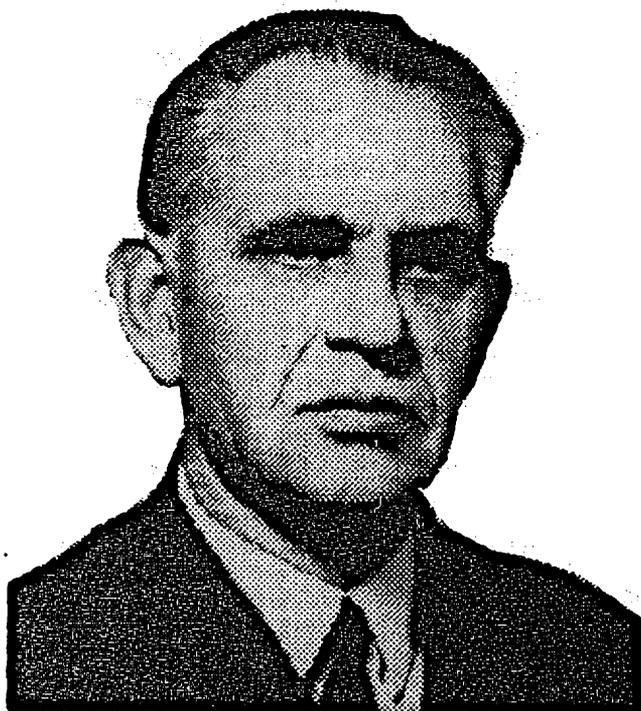
С 1732 года и до последних дней своей жизни Л.Ф.Магницкий являлся руководителем Навигационной школы. Скончался он 30 октября 1739 года.

Высокую оценку деятельности Магницкого давали его современники и потомки. П.В.Чичагов, сын боевого адмирала В.Я.Чичагова (1726-1809), учившегося в свое время в Навигационной школе, вспоминает по рассказам отца: "Один из учителей, Магницкий, слыл за великого математика. Он издал...сочинение, бывшее у меня в руках, в котором заключались арифметика, геометрия, тригонометрия и начатки алгебры. Впоследствии эту книгу признавали за образец учености. Тут-то отец мой почерпнул свои познания".

В.К.Тредиakovский (1708-1769) - русский поэт, ученый-филолог, писал: "Магницкий Леонтий муж, сведущий славянского языка,... добросовестный и нельстивый человек, первый Российский арифметик и геометр; первый издатель и учитель в Росии арифметики и геометрии".

Навигационная школа явилась прообразом гидрографических и топографических учебных заведений России.

## Александр Алексеевич Трофимов.



19 сентября 1994 года исполняется 85 лет со дня рождения известного ученого, бывшего заведующего кафедрой геодезии Московского геолого-разведочного института (МГРИ), профессора, докт.технич.наук Александра Алексеевича Трофимова.

Весь трудовой и научный путь Александр Алексеевич прошел в МГРИ. Окончив этот институт в 1935 году А.А.Трофимов поступил в аспирантуру по кафедре геодезии и геометризации недр. В марте 1941 года успешно защитил кандидатскую диссертацию, а затем ему было присвоено звание доцента. С 1947 года А.А.Трофимов становится заведующим кафедрой геодезии МГРИ.

С 1950 по 1953 годы проходил аспирантуру при АН СССР. В 1956 году успешно защитил докторскую диссертацию. С 1957 по 1983 годы Александр Алексеевич - доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой геодезии МГРИ.

Александр Алексеевич написал и опубликовал более 100 научных трудов, в том числе известные многим маркшейдерам и геодезистам учебные пособия и учебники, такие как "Маркшейдерское дело и геометризация недр" (М., Недра, 1961), "Шахтная геология" (М., Недра, 1977), "Основы горной геометрии" (М., Недра, 1980), "Основы

маркшейдерского дела и геометризация недр" (М., Недра, 1985) и др.

Александр Алексеевич всегда пользовался большим авторитетом среди ученых, преподавателей и студентов.

Умер А.А.Трофимов 30 января 1984 года и похоронен в Москве.

Светлая память об Александре Алексеевиче Трофимове на долгие годы сохранится в сердцах его друзей, товарищей и коллег по работе.

Коллектив кафедры геодезии и маркшейдерского искусства МГРИ.

## НЕКРОЛОГ

### Николай Максимович Проскураков



17 мая 1994 года на 54-м году жизни после непродолжительной тяжелой болезни скончался крупный ученый, организатор науки и деятель высшей школы Николай Максимович Проскураков.

Питомец Санкт-Петербургского горного института, доктор технических наук, профессор - он в 1983 году был избран ректором горного института. На этом посту он проявил огромную энергию, выдающийся организаторский талант и в решающей степени повлиял на значительный рост

всех сторон деятельности старейшего технического вуза России.

Крупными достижениями в области горных наук он снискал авторитет среди широкого круга российских и зарубежных ученых. В 1987 году был избран членом-корреспондентом Российской Академии наук, затем академиком Академии Естественных наук Российской Федерации.

Работы Н.М.Проскуракова по созданию технологических основ и управлению сложными газодинамическими процессами в горных выработках получили международное признание. Огромный вклад внес Николай Максимович Проскураков в укрепление и развитие российской высшей школы в сложных условиях экономических реформ. Он явился одним из организаторов Союза ректоров России и был его вице-президентом.

Н.М.Проскураков огромное внимание уделял развитию и совершенствованию форм высшего технического образования, повышению качества подготовки специалистов, интеграции вузовской и академической науки, расширению связей российской науки с зарубежными партнерами.

Большим авторитетом пользовался Н.М.Проскураков среди вузовской общественности Санкт-Петербурга. Последние годы он являлся председателем Совета ректоров Санкт-Петербурга.

Безвременная кончина Николая Максимовича Проскуракова глубокой скорбью отозвалась в сердцах его многочисленных коллег и учеников.

Светлая память о крупном деятеле науки и высшей школы, прекрасном организаторе и самоотверженном труженике навсегда сохранится в нашей памяти.

*Совет ректоров Санкт-Петербурга  
Ученый Совет Санкт-Петербургского государственного горного института  
(технического университета)*

## ЮБИЛЕИ

### Николай Семенович Ровенский.



25 марта 1994 года исполнилось 75 лет ветерану "Золотой Колымы", бывшему главному маркшейдеру приисков "25 лет Октября" и "Адыгалах" бывшего ПЗО "Северовостокзолото" Николаю Семеновичу Ровенскому.

За плечами Николая Семеновича тяжелый жизненный путь честного русского технического специалиста-патриота. Родился Николай Семенович в г.Порхове Ленинградской области в рабочей семье. В 1938 году успешно окончил отделение аэрофотосъемки Псковского техникума. До 1940 г. работал старшим техником в Ленинградской аэрофотосъемочной экспедиции. Но прервался производственный стаж молодого специалиста. В чине младшего лейтенанта Николай Семенович стал в ряды защитников Родины. Он один из немногих

оставшихся непосредственный участник обороны знаменитой Брестской крепости... А затем - контузия, плен, немецкая каторга, освобождение, временное спецпоселение и... затем лишь реабилитация.

В 1947 году Николай Семенович оказался на Колыме. Пройдя курсы переподготовки маркшейдеров при бывшем учебном комбинате бывшего Дальстроя МВД СССР, Н.С.Ровенский начал вторую производственную жизнь маркшейдера. Вначале - маркшейдер участка, затем - старший маркшейдер прииска и далее - главный маркшейдер прииска "25 лет Октября", - самого северо-западного колымского прииска у подножия Колымо-Индибирского водораздела в истоках р.Аркагалы (территории Аркагалинского угольного бассейна - колымской "кочегарки") и в устье реч.Хакчан. Там располагался центральный поселок (без названия) прииска "25 лет Октября". Николай Семенович первым произвел топографическую съемку района поселка, и с его легкой руки поселок и ныне называется "пгт Усть-Хакчан".

После Великой Отечественной войны почти четверть века вся жизнь Николая Семеновича была связана с горными разработками на золотых россыпях Сусуманского района Магаданской области, и прошел он ее рука об руку со своей супругой Марией Матвеевной (тоже классным топографом и картографом). Специалист высокой квалификации, авторитетный практик, отличающийся чрезвычайным трудолюбием, честностью и коммуникабельностью - таким знают его все маркшейдеры Колымы.

В настоящее время Николай Семенович и Мария Матвеевна Ровенские на пенсии. Они вырастили двоих достойных сыновей - офицеров нашей родной Армии. Проживают в г.Белгороде (ул.Б.Хмельницкого,148)...

Долгих лет жизни и доброго здоровья вам - Николай Семенович и Мария Матвеевна!

## УВАЖАЕМЫЕ ЧИТАТЕЛИ ЖУРНАЛА И КОЛЛЕГИ !

В 1994 году наступают юбилеи горных инженеров-маркшейдеров - старейших главных маркшейдеров горных и горнометаллургических комбинатов в СНГ.

29 августа 1994 года исполнится 65 лет главному маркшейдеру Алмалыкского ГМК (Узбекистан) - Фаине Марковне Тимашовой.

14 июля 1994 года исполнится 55 лет бывшему главному маркшейдеру Сорского ГОКа, затем старшему маркшейдеру Верхнеднепровского ГМК, а

ныне главному специалисту - маркшейдеру предприятия "Эрдэнэт" (Монголия) - Михаилу Александровичу Алехину.

Редакция и члены Редакционного Совета нашего журнала поздравляют наших уважаемых коллег Фаину Марковну и Михаила Александровича с днем рождения на даты их юбилеев, желают им отменного здоровья, личного счастья и успехов в их благородном маркшейдерском труде на благо маркшейдерского дела.

### МЕМОРИАЛЬНО-ЮБИЛЕЙНЫЙ СПИСОК

известных ученых и заслуженных горных инженеров-маркшейдеров и геодезистов горных предприятий и организаций России и СНГ.

(Продолжение. Начало в "МВ" N1 за 1994 год).

Фамилия, имя и отчество	Звание, степень, должность, соц. положение	Последнее место работы. Место нахождения	Дата рождения
1	2	3	4
АСТАХОВ Юрий Иванович	горн.инж.маркш.	АО"Жезказганцветмет	10.06.1937
БАРАНОШНИКОВ Николай Михайлович	горн.инж.маркш.	АО"Жезказганцветмет	23.02.1928
БУХИНИК Иван Прокофьевич	профессор д.т.н.	Украина. ГГАУ (бывш. ДГИ)	13.02.1880
ГАТИЯТУЛЛИН Гусман Файзурахманович	горн.инж.маркш.	АО"Жезказганцветмет"	07.12.1941
ГУТТ Антон Евгеньевич	профессор д.т.н.	Ураина. ГГАУ	03.05.1880
ДРОНЯЕВ Николай Иванович	горн.инж.маркш.	Шахта"Беринговская" (Анадырь)	07.02.1935
КОЖАМУРАТОВ Амангельды Досмагамбатович	горн.инж.маркш.	АО"Жезказганцветмет"	15.08.1942
КОМАРОВ Юрий Петрович	горн.инж.маркш. к.т.н., с.н.с.	ВНИМИ	21.01.1939

## Маркшейдерский вестник №2 - 1994

ЛЕОНТОВСКИЙ Петр Михайлович	профессор, д.т.н.	ГГАУ (бывш. ДГИ)	20.10.1871
МАГНИЦКИЙ Леонтий Филиппович	Известный ученый России	РАН	19.06.1669
МАЙОРОВ Владимир Васильевич	горн. инж. маркш. гл. маркш. ГМК	Украина. ГМК Верхнеднепровский	16.07.1930
ПЕРЕЙМА Владимир Николаевич	горн. инж. маркш.	Гайский ГОК	04.11.1948
РОВЕНСКИЙ Николай Семенович	гл. маркшейдер с 1975 г. - пенсионер	На приисках "Северовостокзолото" г. Белгород	25.03.1919
СОРОКИН Николай Романович	горн. инж. маркш. гл. маркш. ПО	ПО "Северовостокуголь", Магадан	23.03.1935
СУЮМБАЕВ Хамит Тагызбаевич	горн. инж. маркш.	АО "Жезказганцветмет"	16.02.1942
СЫЗДЫКОВ Лазар Кадырменович	горн. инж. маркш.	АО "Жезказганцветмет"	19.06.1939
ФАЙЗУЛИН Нагим Касимович	горн. т. маркш. ГИП "Гипроцветмет"	Фирма ГЕОМАР	22.12.1935
ФОКИН Андрей Юрьевич	горн. инж. маркш. гл. маркш. ГП	ГП "Метротоннельгеодезия", Москва	29.08.1955
ШАТОХИН Николай Макарьевич	к.т.н., доцент, горн. инж. маркш.	Украина. ГГАУ	17.12.1905
ШАТРОВ Виктор Федорович	горн. инж. маркш. гл. маркш. шахты	Шахта "Анадырская"	21.02.1930
ЩЕРБАКОВ Валентин Иванович	горн. инж. маркш.	АО "Жезказганцветмет"	28.08.1933
ЭЙЛЕР Леонард	Крупный ученый России	РАН	04.04.1707

(Продолжение следует)

## ИНТЕРЕСНАЯ ИНФОРМАЦИЯ



■ Состоялось межрегиональное совещание маркшейдеров, организованное ГП "Метротоннельгеодезия".

(26-29 апреля 1994г.).

■ Что Вам известно о Ллоиде?  
■ Интересное о книге рекордов Гиннеса...

### МЕЖРЕГИОНАЛЬНОЕ СОВЕЩАНИЕ МАРКШЕЙДЕРОВ

Тоннельная ассоциация, Госгортехнадзор РФ, Государственная Корпорация "Трансстрой" и Государственное предприятие "Метротоннельгеодезия" провели Межрегиональное научно-техническое совещание маркшейдеров "Тоннельная маркшейдерия в условиях перехода к рыночным отношениям".

Совещание проходило с 26 по 29 апреля 1994г. на базе пансионата "Юбилейный", расположенного в Московской области, Раменского района, станция "Малаховка".

В совещании приняли участие:

1. От АО Корпорация "Трансстрой" Макаров О.Н. - Первый вице-президент Корпорации, Председатель Правления Тоннельной Ассоциации;
2. От Тоннельной Ассоциации Власов С.Н. - Первый зам.председателя;
3. От производственной фирмы "Тоннельметрострой" Бессолов В.А. - Генеральный директор;
4. От ГАО "Мосметрострой" Кошелев Ю.А. - Генеральный директор;
5. От ГП "Метротоннельгеодезия" Соколов И.Н. - начальник предприятия, Фокин А.Ю. - гл.инженер и др.;
6. От Госгортехнадзора РФ Зимич В.С. - чл.коллегии, начальник Главного управления, Козаченко М.Г. - зам.нач.Главного управления;
7. От Госпронадзор Белоруссии Головач С.В.;
8. От Роскомзем Шептаев В.Г. - Ведущий специалист отдела топографического обеспечения земельной реформы;

9. От Роскартография Добрынин Г.К. - Главный специалист Управления топографо-геодезических работ;

10. От ЦНИИГАиК Зубинский В.И. - ст.н.сотрудник;

11. От НИИ прикладной механики им.академика Кузнецова Харламов С.А. - нач.отдела;

12. От ТОО НПК "Вектор" Фокин Ю.А. - менеджер;

13. От ГСПИ Минатомстроя РФ Штурм В.В. - д.т.н., гл.специалист;

14. От МГОУ Спиридонов В.П.;

15. От Гидроспецпроект Бубман И.С. - пом. гл.инженера;

16. От Спецтоннельпроект, г.Санкт-Петербург Игонин И.А. - гл.маркшейдер;

17. От Енисейского округа Госгортехнадзора, г.Красноярск Воробьев А.В. - гл.специалист, зам.нач. отдела;

18. От Волгоградметростроя Шубин А.В. - гл.маркшейдер, Савицкий А.И. - маркшейдер участка;

19. От зап.Урала ТИСИЗ Риф Г.И. - зам.гл.инженера;

20. От Акционерного общества "Бамтоннельстрой" Пряхин П.В. - гл.маркшейдер;

21. От Акционерного общества открытого типа "Новосибирскметрострой" Кононов Ю.А. - гл.маркшейдер ТО-27, Андриюшевич - гл.маркшейдер ТО-33;

22. От ПСО "Алма-Атамметрострой" Арапов О.в. - гл.маркшейдер ПСО;

23. От Самарского участка маркшейдерских работ ГП "Метротоннельгеодезия" Сорокиных А.Н. - руководитель участка;

24. От Нижегородского участка маркшейдерских работ ГП "Метротоннельгеодезия" Смирнов Ю.И. - руководитель участка;

26. От Протонтоннельстроя Гречуха С.Н. - гл. маркшейдер, Личман П.П. - гл. маркшейдер ТО-16;

27. От АО "Трансинжстрой" Лунев Ю.П. - нач. отдела геодезическо-маркшейдерских работ, Молчанов А.В. - вед. инженер;

28. От АО "Метрострой" г. Санкт-Петербург Матюхов Р.А. - гл. маркшейдер, Совков Б.М. - гл. маркшейдер ТО-3, Панков М.Н. - гл. маркшейдер А.О. ЗТ, Рязанцев В.С. - гл. маркшейдер СМУ-10 ЗТ, Рязанцев В.С. - гл. маркшейдер СМУ-10 ЗТ;

29. От Госгортехнадзора г. Санкт-Петербург Душкина В.Г. - инспектор;

30. От Госгортехнадзора г. Нижний Новгород Филимонов Г.И. - инспектор;

31. От ТОО "Фирма", СМУ-9 "Мосметрострой" Галкин Н.А. - гл. маркшейдер;

32. От ГП УС "Свердловскметрострой" Крылов И.П. - гл. маркшейдер;

33. От Московского горного Университета Пахмутов Л.П.;

34. От журнала "Маркшейдерский вестник" Ворковастов К.С. - ведущий редактор, к.т.н.;

35. От газеты "Метростроевец" Крылова А.С.;

36. От тоннельной Ассоциации Будницкий Г.И. - вед. специалист;

37. От НПО "Плазма" Мармалев А.И. - зав. лаб., к.т.н.;

38. От иностранных фирм: Аштек - США; Сокия - Япония; Терра-Спейс, Спектра-Физика, Карл Цейс-Германия.

Межрегиональное научно-техническое совещание решило:

1. Просить Тоннельную Ассоциацию создать в ее рамках секцию или ассоциацию маркшейдеров;

2. Просить Госстрой России и Госгортехнадзор России о придании ГП "Метротоннельгеодезия" статуса головной организации по маркшейдерии при строительстве метрополитенов и транспортных тоннелей и базовой - по метрологии маркшейдерии и геодезии в указанном строительстве.

3. Просить Госгортехнадзор России обеспечить в 1994г. издание новой Инструкции по производству маркшейдерских работ в метростроении, считать целесообразным утвердить эту инструкцию Госгортехнадзорами стран ближнего зарубежья и для этих целей определить источник финансирования этой работы.

4. ГП "Метротоннельгеодезия" на договорных началах:

- обеспечить внедрение технологии GPS при создании опорных геодезических сетей для строительства метрополитенов и тоннелей во всех регионах России и стран ближнего зарубежья;

- всемерно оказывать методологическую, техническую и технологическую помощь предприятиям, выполняющим профильные виды работ;

- обеспечить необходимый контроль за производством маркшейдерских работ на метро - и тоннелестроении, а также производство экспертизы документации других предприятий по профильным видам работ.

5. Маркшейдерским службам всех предприятий рассмотреть проект разработанной ГПС "Метротоннельгеодезия" Инструкции по производству маркшейдерских работ в метростроении и свои замечания и предложения направить в ГП "Метротоннельгеодезия" и Госгортехнадзор России.

6. Считать целесообразным и в дальнейшем проводить межрегиональные научно-технические совещания маркшейдеров.

## ЧТО ВАМ ИЗВЕСТНО О ЛЛОЙДЕ?

Кто бывал близок к морскому транспорту безусловно встречался с такими выражениями, как "застрахован у Ллойда", "соответствует классу Ллойда", "Ллойдовский агент", "Северогерманский Ллойд" или "At Lloyd's" (А один у Ллойда)...Имя Ллойда фигурирует в различных наименованиях крупных организаций, связанных с судоходством.

Несколько незамысловатых идей, родившихся в голове англичанина Эдварда Ллойда создали ему всемирно известную славу лишь спустя полторы сотни лет после его смерти. Поэтому, британцы только в конце прошлого века разыскали его могилу и узнали, что умер он в 1713 году. Он стал знаменит после смерти, как основатель самой могущественной корпорации в мире!

Сегодня же...

Lloyd's (Ллойда, ллойдовский), - это название всемирно известной страховой корпорации с ежегодным доходом (на 1.1.1985г.) около 700 млн. фунтов стерлингов, которая страхует все, начиная с танкера грузоподъемностью 500000 тонн и кончая... хорошей погодой для футбола и бородой известного киноактера.

Регистр Ллойда (Lloyd's Register), - это название крупнейшего классификационного общества, которое постоянно ведет надзор примерно за 1/3 судов мирового торгового флота.

Слово Lloyd's - неотъемлемая часть названий различных судоходных компаний.

Мысль о страховании кораблей и перевозимых на них грузов появилась впервые в Ломбардии (Северной Италии) в 1182 году. И во Фландрии в 1310 году существовал "кабинет страхования", где морские купцы могли "страховать свои товары от морских опасностей, платя за это установленные проценты". В Англии страхование судов получило распространение в конце XVII века. Дельцов-страховщиков называли "подписчиками" ("Underwriters"). В те времена Лондон уже прочно занимал ведущее место в морской торговле. Неофициальные деловые встречи купцов, судовладельцев, кораблестроителей и моряков обычно происходили в "кофейных домах" (тавернах). В них же встречались аристократы, банкиры, купцы и деловые люди столицы Англии. Содержателем такой кофейни и был вначале Эдвард Ллойд, являвшийся человеком ловким,

предприимчивым и дальновзорким. Ему удалось увеличить число посетителей путем публикации на стенах кофейни информации по коммерческим и морским делам. Кто приобретал такую информацию, тот платил ему по одному пенсу. Вторым его новшеством было издание в 1696 году газеты "Ллойдз Ньюз" - для тех же целей.

Ллойд в то время в Англии был конечно не первым и не самым главным страховщиком кораблей и грузов. Помимо "Кофейного дома Ллойда" были и другие крупные аналогичные фирмы. Их деятельность и подтолкнула сотню частных страховщиков лондонского Сити объединиться в независимый профессиональный синдикат под названием "Кофейный дом Ллойда". Сам Ллойд умер, но его наследники, хотя и носили другие фамилии, оставили название кофейни прежним. Заведение процветало и процветает.

В 1923 году известного адмирала и первого лорда адмиралтейства Давида Битти лондонские журналисты попросили высказать мнение о том, что представляет собой "Ллойд". Герой Ютландского сражения не задумываясь, ответил: "Адмиралтейство торгового флота". Такое лаконичное определение вполне соответствует действительности....

В заключение нам представляется, что в предвидении широких горных морских разработок и прямых экспортно-импортных операций для маркшейдеров приведенная нами информация вовсе не лишняя.

Более подробные сведения о Ллоиде при желании Вы можете найти в книге Л.Н.Скрягина "Тайны морских катастроф" (М., "Транспорт", 1986), а также в Annals of Lloyd's Register. Centenary Edition. London, 1934.

## ИНТЕРЕСНОЕ О КНИГЕ РЕКОРДОВ ГИННЕССА...

Ирландия...

В один из ноябрьских дней 1951 года сэр Хью Бивер, управляющий пивоваренной компанией "Гинесс", охотился вместе с друзьями в урочище Северная Грязь на юго-востоке Ирландии. Но охотники стреляли неудачно, и несколько золотистых ржанок не попали на стол. А вечером в кругу друзей разгорелся жаркий спор: является ли золотистая ржанка самой быстрой из пернатой дичи Европы. К сожалению, под рукой не оказалось справочника, способного удовлетворить любопытство джентельменов.

В августе 1954г. спор среди уже знакомых нам охотников возник из-за тетерева, который, казалось им, летал еще быстрее. Сэр Хью Бивер подумал, что сотни подобных вопросов наверняка обсуждаются в 81400 пабах Англии и Ирландии и что справочного издания, которое помогало бы разрешить споры о рекордах, нет. Так возникла идея книги Гиннесса. В 1954 году в лондонском информационном агентстве братьев Макхуэртеров началась работа над первым, 198-страничным изданием. Сигнальный экземпляр тогда еще никому не известной книги был отпечатан 27 августа 1955г. Но уже до рождественских праздников Книга рекордов Гиннеса возглавила список бестселлеров и больше не покидала его, за

исключением 1957 и 1959 гг., когда она не переиздавалась.

Русское издание Книги рекордов Гиннеса, вышло в 1991 году в издательстве "Прогресс". С момента своего появления в результате продажи зарубежных прав Книга Гиннеса вышла 264 изданиями на 37 языках мира.

Впервые у нас в стране Книга Гиннеса издана в 1990 году: это был аналог английского варианта на русском языке. Последующие издания отличаются от первого, тем, что сюда включены советские рекорды, которые удалось отследить ко времени издания книги.

В Книгу не включаются рекорды физических недостатков и те, что представляют чрезвычайную опасность для человеческой жизни - например затяжные прыжки с парашютом с малых высот или чрезмерное поглощение пищи.

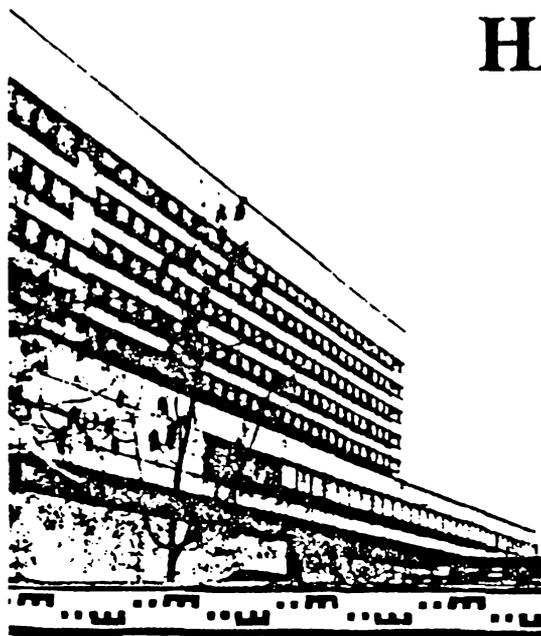
Каждая профессия располагает диапазоном возможностей для рекордов.

Пока в Книге рекордов Гиннеса не обнаружено рекордов из геодезии и маркшейдерии...

А ведь поле деятельности для достижения рекордов наши специалисты имеют огромное!

Дерзайте...





## НА ДОСУГЕ

- Вопросы на "засыпку"...
- Кроссворд
- Любителям шахмат

### ВОПРОСЫ НА "ЗАСЫПКУ"

(Из истории географии и геодезии)

1. Ориентолог, энтомолог, археолог. Участник польского восстания и...каторжанин. В 1873г. - управляющий прииском на острове Аскольд (под Владивостоком). Создал первый в крае конный завод, приручил пятнистых оленей, основал метеостанцию, создал плантацию жень-шеня.. Его фамилия - у полуострова с горой.. Кто это?

2. Академик, профессор, автор капитального труда "Океания". Председатель и, затем, почетный председатель географического общества СССР (1917-1931 гг.) и почетный член АН СССР. Исследовал оз.Ладожское, Черное море и осваивал Северный морской путь. На карте мира его фамилией названы 7 объектов моря и суши. Кто это?

3. Руководил экспедициями на ледокольном пароходе "Седов". В 1933 году на л/п "Сибиряков" прошел СМП из Архангельска в Тихий Океан, а в 1933-34гг. - на л/п "Челюскин"... Организовал первую дрейфующую станцию "Северный полюс". Основатель и главный редактор БСЭ (1939-42гг.). Вице-Президент АН СССР. На карте мира 4 объекта под его фамилией.. Кто это?

4. Основатель первого русского поселения на о.Кадьяк. Исследовал американское побережье Тихого океана. Организовал там первые русские поселения... Державин назвал его в одной из своих од "Колумбом Российским"... Похоронен в г.Иркутске. Мраморное надгробие еще сохранилось.. На карте мира у 6-ти объектов моря и суши его фамилия. Кто это?

5. В 1909 году руководил съемками в регионе устья р.Колымы. В 1912-14 годах возглавлял первую русскую экспедицию на Северный полюс. (Умер от цынги на Земле Франца Иосифа). На карте мира его именем названы 7 объектов моря и суши. Кто это?

6. Бывший революционер и ... геолог. Участник 4-х экспедиций на Новую Землю. В 1912 году открыл месторождения каменного угля на Шпицбергене. Его экспедиция в 1913 году пропала без вести не пройдя СМП. На карте мира 6 объектов моря и суши носят его фамилию. Кто это?

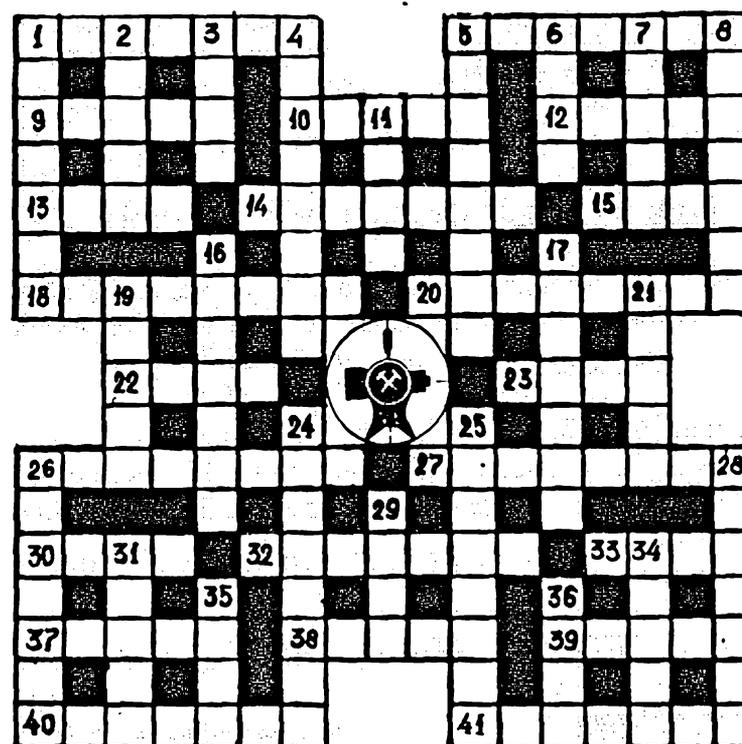
7. Земля, которую он видел стала называться его фамилией...Более 100 лет эта "Земля" волновала умы исследователей и только в 1937-38гг. отечественные моряки и летчики доказали ее отсутствие. Но имеется пролив его имени...Кто это?

8. Участник обеих Камчатских экспедиций В.Беринга. Первым из европейцев открыл С-З берег Америки и ряд Алеутских островов. 5 объектов суши и моря носят в названии его фамилию. Кто это?

Ответы на вопросы "на засыпку" в "МВ" №1 за 1994г.

1. Бакулометрия.
2. Академик Алексей Николаевич Савич (с П.М.Смысловым и Р.Э.Ленцем в 1839 году).
3. Астролябия.
4. Яков Вадимович Брюс.
5. Русский моряк Вилим Вальтон на русском судне "Надежда".
6. Федор Федорович Лужин (с И.М.Евреиновым).
7. Академик Федор Иванович Дежнев.
10. Геннадий Иванович Невельской.
11. Наш адмирал - Федор Федорович Беллинсгаузен.
12. Витус Ионссен ("Иван Иванович") Беринг.
13. Бошняк Николай Константинович (военный моряк).
14. Адмирал Иван Федорович Крузенштерн.
15. Алексей Андреевич Тилло.

КРОССВОРД



По горизонтали: 1. Композитор из известнейшей семьи музыкантов, автор музыки песен "Прощай мой табор", "Жигули" и др. 5. Современный автор песен "Наша улица большая", "Прядь материнских волос" и др.

9. Русский песенный композитор в т.ч. к песне "Вот мчится тройка удалая" и др. 10. Композитор песен, в т.ч. романса "Только раз" (П.Германа). 12. Композитор песен, в т.ч. романса "Клен ты мой опавший, клен заледенелый". 13. Партия для одного голоса или инструмента в крупном произведении. 14. Известный в России и за рубежом музыкант и композитор, князь, автор музыки к романсу "Нет, не тебя так пылко я люблю...". 15. Популярный опереточный певец 30-40-х годов, нар.арт. РСФСР. 18. Крупнейший в России композитор более 40 песен и романсов, в т.ч. на стихи М.Лермонтова и А.Фета ("На заре ты ее не буди"). 20. Композитор многих песен и романсов, в т.ч. "Коль любить, так без рассудку"... 22. Гон, единица измерения плоского угла, в долях от прямого. 23. Певец-поэт у древних кельтов.

26. Автор музыки к романсу А.Фета "Я тебе ничего не скажу"... 27. Популярнейшая исполнительница романсов, опереточная артистка (1897-1913), с эпитетом "Несравненная". 30. Сокращение в значении: свой, самодвижущийся, автоматический и т.п. 32. Соавтор (с В.Козиным) популярнейшего романса 30-х годов "Забывтое танго", изумительно исполняющимся В.Козиным. 33. Сатирическая пьеса, б.ч. общественно-политического характера, шутовская комедия. 37. То же, что и теплота. 38. Ожерелье. 39. Немецкий живописец (1743), автор конного портрета Елизаветы Петровны с арапченком. 40. Автор музыки на песню Е.Студенской "Памяти "Варяга" ("Наверх, о товарищи, все по местам!").

41. Народная арт. СССР, русская певица (меццо-сопрано); ее голос, редкий по красоте, и богатству тембра, глубокий, широкого диапазона; имела неповторимое обаяние.

По вертикали: 1. Автор песни "Матросы спят" (из репертуара В.Козина). 2. Композитор, автор музыки к романсу В.Жуковского "Минувших дней очарованье"...3. Имя "чудного мгновенья.."

А.Пушкина. 4. Автор песен и романсов, в т.ч. "Позабыть тебя я не сумею!", "Шинель моя походная", "Песня о казачьей бурке" и др. 5. Автор песни-романса "Ландыш" (из репертуара В.Козина). 6. Музыкальное исполнение без участия других одним голосом или инструментом. 7. Труба для усиления звука. 8. Автор-переводчик сонет (NN 66, 72, 68, 121) Шекспира (из репертуара В.Козина). 11. Название астероида. 16. Город жительство "опального" орфея В.Козина. 17. Французский певец (шансонье), киноактер (1965, роль Паганеля в фильме "Дети капитана Гранта"), широко известен в 20-х- 30-х годах. 19. Немецкий композитор, органист, пианист и дирижер (1873-1916), автор сюиты

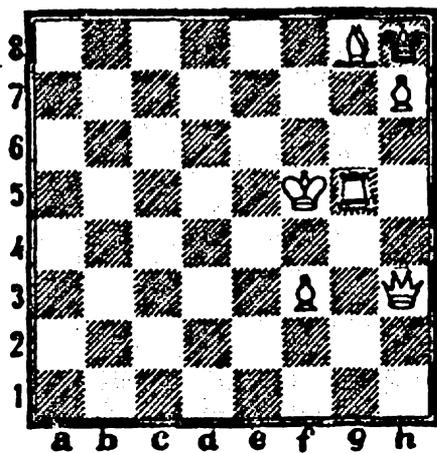
"Памяти Баха". 21. Французский писатель (1780-1844), автор романов "Изгнанники", "Жан Сбогар" и фольклорных сказок. 24. Русский филолог-славист, поэт, Акад.Пб.АН, автор областного великорусского и церковно-славянского словарей. 25. Озеро в Мурманской области на Кандалашском берегу. 26. Музыкальное произведение для четырех исполнителей. 28. Небольшая ария. 29. Денежная единица Ирана. 31. Пианист, играющий на танцевальных вечерах и в немом кино. 34. Химический элемент, металл. 35. Суп со свеклой и дровощами. 36. Ледяные хижины куполообразной формы у эскимосов.

Ответы на кроссворд в "МВ" N1-1994г.

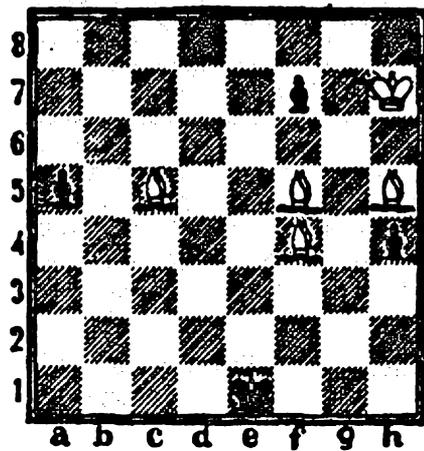
По горизонтали: 1. Глинка. 4. Арондт. 7. Заломов. 8. Луанада. 9.Разура. 10. Реклама. 12. Новик. 17. Бунин. 20. Захаров. 21. Автореферат. 22.Диаспор. 23. Жаров. 25. Домна. 30. Евгенов. 31. Геснер. 32. Евклид. 33. Пякупур. 34. Никлот. 35. Сейвал.

По вертикали: 1. Галлан. 2. Иванов. 3. Азарт. 4. Аврал. 5. Ноумен. 6. Травен. 11. Лазаревское. 13. Обделка. 14. Интальо. 15. Нашокин. 16. Донегол. 18. Ультимо. 19. Иерихон. 23. Жаргон. 24. Россик. 26. Массив. 27. Асидол. 28.Дерпт. 29. Аверс.

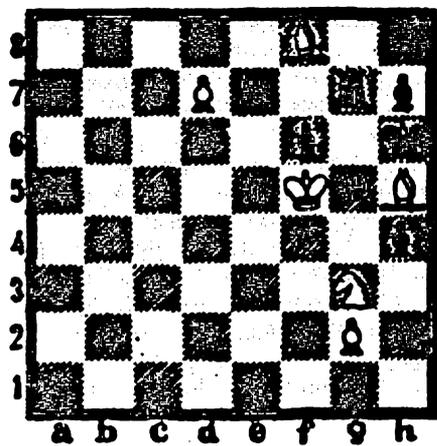
ЛЮБИТЕЛЯМ ШАХМАТ...



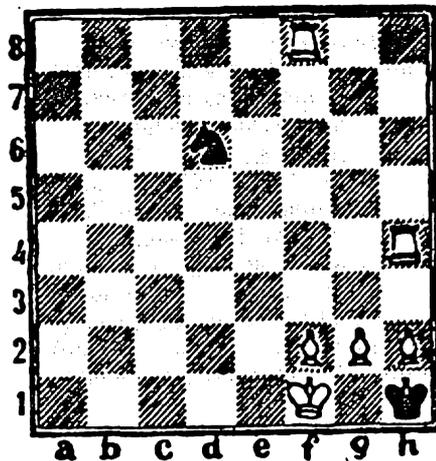
Мат в три хода



Мат в три хода



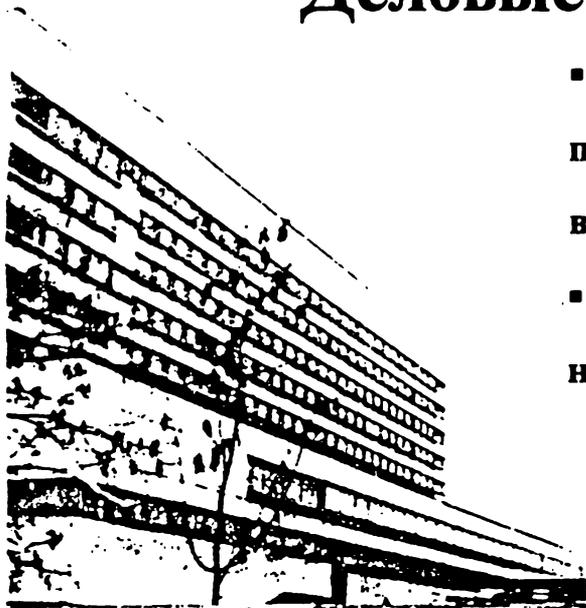
Мат в три хода



Мат в три хода

## Деловые вопросы и ответы

- Перечни вопросов,  
присланных в редакцию  
в 1993-1994гг.
- Ответ Л.Е.Родионова  
на 6-ой вопрос 2-ой группы



### Перечни вопросов присланных в редакцию "МВ" в 1993-1994 годах.

В прошлом и текущем году редакцией нашего журнала получено значительное количество вопросов от читателей, желающих получить на них конкретные и лаконичные ответы.

Редакция разделила все вопросы на две группы:

1-ая - вопросы научно-технического и производственного назначения;

2-ая - вопросы политического и экономического значения.

Редакционный совет журнала рекомендовал редакции опубликовать обе группы вопросов с целью привлечения компетентных читателей журнала к подготовке и присылке соответствующих правильных ответов.

#### 1 группа вопросов

1. Каковы основные обязанности маркшейдерской службы (съёмки, картографирование горных объектов, определение объемов добычи, подсчет и учет запасов, учет потерь и разубоживания при добыче, контроль исполнения проектов и т.п.) в западных государствах?

2. Имеется ли в западных государствах маркшейдерская нормативная документация (Типа "Положение о маркшейдерской службе...", "Инструкция по производству маркшейдерских работ" и т.п.)?

3. Какова организация и структура маркшейдерской службы в западной Европе и США (отделы, фирмы, бюро и т.п., руководство, подчинение, договорная система, контракты, состав маркшейдерских служб, специалисты, их количество)?

4. Информировать об основных методах полевых и камеральных маркшейдерских работ за рубежом.

5. Каково материально-техническое обеспечение маркшейдерской службы за рубежом. (Перечислить основные приборы и аппаратуру).

6. Какие маркшейдерские периодические издания имеются в зарубежных государствах (Журналы типа "Маркшейдерский вестник", Сборники институтов или компании, методики и т.п.)?

7. Каковы впечатления делегатов IX конгресса ISM, состоявшегося в Чехии в апреле 1994 года, и какие полезные извлечения из зарубежного опыта привезены делегатами для отечественной маркшейдерии?

На вопросы 1-ой группы редакция от имени всех читателей убедительно просит ответить делегатов IX конгресса ISM на страницах журнала "Маркшейдерский вестник".

Для сведения читателей журнала делегатами IX конгресса ISM были:

1. Ермошкин Василий Васильевич - АО "Концерн Кузбассразрезуголь".

2. Копылов Валентин Леонтьевич - АО "Лебединский ГОК".

3. Лукша Владимир Адольфович - Кузбасская РГТИ Кузбасского округа Госгортехнадзора РФ.

4. Требухин Леонид Михайлович - АО шахта "Большевик".

5. Пустовалов Александр Александрович - ПО "Якутуголь".

6. Зайцев Алексей Анатольевич - ПО "Якутуголь".

7. Макаров Борис Леонидович - Гос.концерн "Норильский никель".

8. Пепеляев Геннадий Петрович - АООТ "Ленинскуголь".

9. Балахин Иван Андреевич - АО "Северокузбассуголь".

10. Руденко Александр Филиппович - "Кузбассуголь", шахта "Бутовская".

11. Сорокин Николай Романович - ПО "Северовостокуголь".

12. Фоменко Виктор Афанасьевич - ПО "Сахалинуголь".

13. Сидор Василий Михайлович - ПО "Сахалинуголь" шахты "Мгачи".

14. Костылев Юрий Владимирович - ПО "Приморскуголь".

15. Латышев Николай Максимович - ПО "Приморскуголь" разрез "Лучегорский".
16. Бородин Борис Александрович - ПО "Востоксибуголь".
17. Джиоев Фидар Сардионович - АО Российская корпорация "Алмаззолото".
18. Синиченко Николай Иванович - ПО "Тулауголь".
19. Штейнмиллер Виктор Петрович - ПО "Беловоуголь" шахта "Инская".
20. Строкин Виктор Петрович - объединение "Красноярсккрайуголь".
21. Козаченко Михаил Григорьевич - Госгортехнадзор РФ.
22. Анкудинов Виктор Владимирович - АОЗТ шахта "Кузнецкая".
23. Приступа Владимир Павлович - АО угольной компании "Кузнецкуголь".
24. Докучаев Юрий Александрович - Концерн "Кузбассшахтострой".
25. Глобин Анатолий Николаевич - ПО "Воркутауголь".
26. Гамалиев Альберт Петрович - ПО "Воркутауголь".
27. Шишкин Борис Николаевич - Гос. предприятие "РОСУГОЛЬ".
28. Феденко Юрий Федорович - АО "Стойленский ГОК".
29. Царев Сергей Семенович - Лениногорский полиметаллический комбинат.
30. Лаш Анатолий Михайлович - МГА "ИНТЕРМИН".
31. Щадов Михаил Иванович - Международный горный конгресс.
32. Петров Иван Федорович - Минтопэнерго РФ.
33. Навитный Аркадий Михайлович - Гос. предприятие "РОСУГОЛЬ".
34. Западский Леонид Арнольдович - Главное управление угольной пром-ти Кузбасса.
35. Кривенко София Борисовна - МГА "ИНТЕРМИН".
36. Овчинникова Лилия Алексеевна - ПО "ВАХРУШЕВУГОЛЬ".

37. Зимич Владимир Степанович - Госгортехнадзор РФ.
38. Попов Владислав Николаевич - профессор МГТУ.
39. Киселевский Евгений Валентинович - доцент МГТУ.
40. Желябовский Юрий Григорьевич - АО "Якут-Алмаз".

2-ая группа вопросов

1. Конкретные причины распада СССР и виновники этого несчастья?
  2. Возможность воскрешения Союза Республик (бывш. СССР) и его вероятная или возможная форма?
  3. Необходим ли всенародный референдум для перехода России к капитализму?
  4. Какова оценка Российской прессы 1991-1994гг. и ее роль в политической и экономической нестабильности России?
  5. Как необходимо оценить факт расстрела белого дома в октябре 1993г.и конкретные виновники этого события.
  6. Как необходимо воспринимать "Договор об общественном согласии" политических и общественных организаций России и как обрести российской нации созидательную перспективу?
  7. Каким образом и кем определяется курс доллара в России (и СНГ)? Кому выгоден такой курс и реален ли он?
  8. Какая преследуется цель в экономике и политике повышением цен на нефтепродукты внутри РФ до "мировых"? Кому это выгодно?
  9. Оправдано ли воскрешение религиозности народа с целью повышения его морального облика, нравственности и других положительных качеств людей?
- На вопросы второй группы ответы известных журналистов, производственников, ученых и экономистов будут публиковаться по мере поступления соответствующих статей.

В данном журнале публикуется ответ Л.Е.Родионова, к.т.н., пенсионера (в поэтической форме) на 6-ой вопрос 2-ой группы.

**НАМ НУЖНО УЧИТЬСЯ, РАБОТАТЬ, ДЕРЗАТЬ!**

Века на земле, как на страже, сменялись,  
 Но в каждой эпохе был свой вития,  
 В котором душа и рассудок пытались  
 Постигнуть извечную суть бытия:  
 Зачем мы живем? Каково назначенье  
 Любого из нас на мятежной Земле,  
 Где радость - соседка безмерных мучений,  
 Где можно прожить, растворяясь во зле?  
 Добро или зло? Каково их отличие?  
 Ведь зло, прикрывая свой грех и порок,  
 Порой принимает такие обличья,  
 Что видеть в них подлость - уж нам не вдомек.

Все "власти" хотят, за нее обещают  
 Всеобщее счастье и "светлую даль",  
 А сами не могут понять (не желают!),  
 Что это - не радость, скорее - печаль.  
 Всеобщее Счастье - сложенье согласий

Всех личностей общества (до одного!),  
 А если согласия нет - то несчастье:  
 Одни лишь раздоры, не больше того.  
 Согласие всех так желанно, но, право,  
 Людского не может учесть естества,  
 И мир посчитал (безобидно и здраво!):  
 Согласие - это триумф большинства.

Но где виден выход? Ведь люди страдают,  
 А тут еще митингов яростный вой...  
 Как выход найти? Это мало кто знает,  
 Но каждый желает вести за собой.  
 Куда повести? Это, право, неважно!  
 Недаром же Сталин когда-то сказал:  
 "Движение - все, цель - ничто!" - и неважно,  
 Что может случиться жестокий обвал.  
 Есть люди, которым "чем хуже, тем лучше",  
 Есть люди с желаньем одним - УПРАВЛЯТЬ!

Амбиции их непомерны, и в кучу  
Все могут свалить они: им НАПЛЕВАТЬ!

Опять все по-старому... Боже мой, боже!  
Верни им рассудок, уйми, просвети!  
Задуматься дай, надоумь, и, быть может,  
Увидят, сколь пагубны эти пути!  
Но где же он, путь к примеренью людскому?  
Но где он, бескровный и праведный путь,  
Ведущий к покою в большом нашем доме?  
Как силы больному хозяйству вернуть?  
Так в чем же причина таких потрясений,  
И что нас к страданиям таким привело?  
Причина - в отсутствии добрых стремлений:  
Загажены души коварством и злом.

История учит: уж если несчастье  
Пришло в искупление нашей вины,  
То надо собраться, унять свои страсти,  
Не слушая злобных речей сатаны,  
Который приходит к нам в виде приличном,  
Вопя, как кликуша: "Страдает народ!  
Ведь он не накормлен, бедняк горемычный!" -  
И вновь к топору для расправы зовет.  
И снова душа изнывает в тревоге:  
Неужто опять нам лететь под откос?  
Неужто опять на развилке дороги  
Себе задавать, будто в сказке вопрос?

Поймите, сейчас не до драк и "раздраев":  
Нам надо трудиться, уняв свою страсть,  
Изгнав болтовню (без конца и без края!),  
Устроив поистине твердую власть.  
Пусть власть разберется в стремленьях народов,  
Даст собственность, ту, что отняли у них,  
И всем обеспечит права и свободы,  
Людей оградит от деяний лихих.  
И люди поймут: в самых разных укладах  
Начнут производство не ради войны,  
А ради себя, ради счастья, отрады  
И ради спокойствия нашей страны.

И коли задумали жизнь перестроить,  
То, главное, - надо исправить себя:  
Все взять в свои руки, а рвенье удвоить  
И жить в добром мире - согласно, любя,  
Подумать о том, что богатства земные  
Не только одним нам от Бога даны,  
Что будут потомки - внучата родные, -  
И нам не загладить пред ними вины  
За то, что транжирили недра бездумно,  
Загадили воздух, поверхность Земли,  
И в этой "борьбе" (безоглядной, бездумной)  
К разрухе большую страну довели.

Рождается новое. Трудные роды!  
При них никогда не бывает легко:  
Нельзя все решать, не подумав и "сходу",  
Все надобно взвесить, посмотреть далеко.  
В развитии есть непрменные фазы:  
Сперва - подготовка, за нею разбег,  
Потом - группировка (не сделаешь сразу!),  
Чтоб сделать толчок, приносящий успех;  
Толкнувшись сильней, распрямив свои крылья,  
Взмывая, чтоб сделать стремительный взлет,  
Почувствуешь: силы растут, прибывают, -  
И веришь, что будет успешный полет.

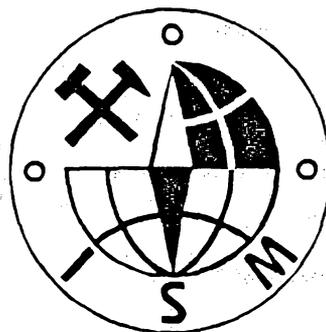
Во-первых, запомнить, что мы "доигрались",  
Страну истощив, заведя ее в лес,  
И меры в своем мотовстве не видали,  
А ждали каких-то "особых" чудес.  
Второе: нельзя только брать и транжирить,  
А надо все то, что осталось, собрать,  
Затем - сосчитать и запомнить, что в мире  
Пустое не может наполненным стать.  
И в третьих: таланты даны нам от Бога,  
И каждый получит лишь то, что ему  
Посильно на данной судьбою дороге.  
И это нарушить нельзя никому!

Однако нам доступно, возможно и честно -  
То равенство старта, талантов, идей,  
Возможностей равенство и, повсеместно,  
Свобода в делах и решениях людей.  
Они разберутся, и каждый покажет,  
На что он способен и что может дать,  
Не будет им тяжелой любая поклажа,  
Все сделают сами и смогут отдать  
Налоги, акцизы, а рынки завалят  
Едою, одеждой и массой услуг.  
Не будут просить ничего, а похвалят  
Себя, как прорвавших порочнейший круг.

Но чтобы порвать этот круг, очень надо  
Блюсти Конституцию - главный закон,  
Который позволит без всякой преграды  
Вести наше дело до лучших времен!  
А что совершилось и что порешили  
Пока с тем согласен Российский народ.  
Теперь надо смело, с удвоенной силой  
Идти шаг за шагом и только вперед!  
Расцвет наш придет и не надо сомнений,  
Но нужно учиться, работать, дерзать,  
И множить богатство, и наше терпенье  
Плоды свои даст. Да и как их не дать?!



# Биржа журнала "Маркшейдерский вестник"



## ВЕРХНЕВОЛЖСКОЕ АЭРОГЕОДЕЗИЧЕСКОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ ПРЕДЛАГАЕТ

**оборудование, программное обеспечение и технологию крупномасштабного  
цифрового картографирования.**

- Портативные дигитайзеры (пантографы) ПО "Аэрогеодезия", предназначенные для сбора цифровой информации непосредственно с топографических планов и карт.

Формат - 60\*60 см;

Погрешность считывания +0.1 мм;

Работает с планшетом на любом носителе (бумага, пластик, алюминий и др.);

Совместим с программами ПО "Аэроприбор", ПК "Каскад", "Топограф" и др.

Устройство может быть использовано в геодезии, картографии, а также в проектных организациях различных отраслей промышленности.

- Комплекс программ "ТОПОГРАД" ("Армиг") института НИИАСС, содержащий один из лучших в СНГ геодезических пакетов.

- Комплекс программ "КАСКАД" центра Сибгеоинформ и МП "Арбис" - единственный топографический пакет, прошедший межведомственную и межгосударственную (в СНГ) приемку и полностью соответствующий действующим нормативно-техническим документам.

- Программу передачи данных от электронных тахеометров (ТС 500, ТС 1010, ТС 1600) фирмы "Лейка" в программный комплекс "Каскад".

- Другие виды приборов и программ (теодолиты, нивелиры, рулетки, программные комплексы "GEOS NN", "ГЕОПОЛИС", "КАЛЛИСТО", АИС ГГК).

- Обучение специалистов может быть организовано, как в гор. Нижнем Новгороде, так и непосредственно на предприятии заказчика.

- Предприятие выполняет любые виды топографо-геодезических и картографических работ, а также подготавливает цифровые планы на любую территорию.

ТЕЛЕФОНЫ ДЛЯ СПРАВОК: 68-95-92, 68-72-51, 68-65-91 ТЕЛЕФАКС: 68-65-91

АДРЕС: 603097, г. Нижний Новгород ул. Ванеева, д. 205, Верхневолжское АГП

## Фирма ГЕОМАР

Предлагает горным предприятиям

### РАДИОМОДЕМ

Для обеспечения обмена цифровыми данными между удаленными ПЭВМ, а также любыми электронными устройствами, имеющими на выходе стандартный последовательный интерфейс (Serial Interface RS-232), предлагается к поставке радиомодем.

Радиомодем обеспечивает полную эмуляцию состояний шин интерфейса на стандартных диапазонах скорости передачи последовательного интерфейса, а также на более высоких скоростях (по специальному заказу). Дальность связи задается мощностью приемо-передающего устройства, условиями местности и несущей частотой, значения которых оговариваются при поставке (в стандартном исполнении обеспечивается связь до десяти км). Например, при скорости передачи данных 9600 бод и мощности передатчика 5 Вт на частоте 144 мГц, дальность связи в условиях города достигает 50 км.

Радиомодем может применяться в различных отраслях промышленности. Возможно подключение к факсу удаленных от него цеховых компьютеров, что позволит обмениваться информацией со всеми пунктами России; осуществлять по радиосвязи передачу на центральный компьютер цифровых оперативных данных (сводок) по работе цехов, участков, горного, обогатительного и транспортного оборудования.

Радиомодем позволяет передавать по радиосвязи на компьютер цифровые данные результатов измерений без полевых записей при топогеодезических и маркшейдерских работах для последующей обработки.

Радиомодем имеет два исполнения:

- **радио кабель** - одновременный обмен данными осуществляет только пара приемо-передающих станций, подключенных к разным ПЭВМ или электронным устройствам, при этом остальные должны быть выключены или иметь другую частоту);

- **радио сеть** - одновременный обмен данными тоже осуществляет пара приемо-передающих станций подключенных к разным ПЭВМ или электронным устройствам, однако наличие у каждой приемо-передающей станции своего электронного идентификационного номера позволяет осуществить выбор *партнера* и инициализацию связи программно одной из ПЭВМ через радио-канал.

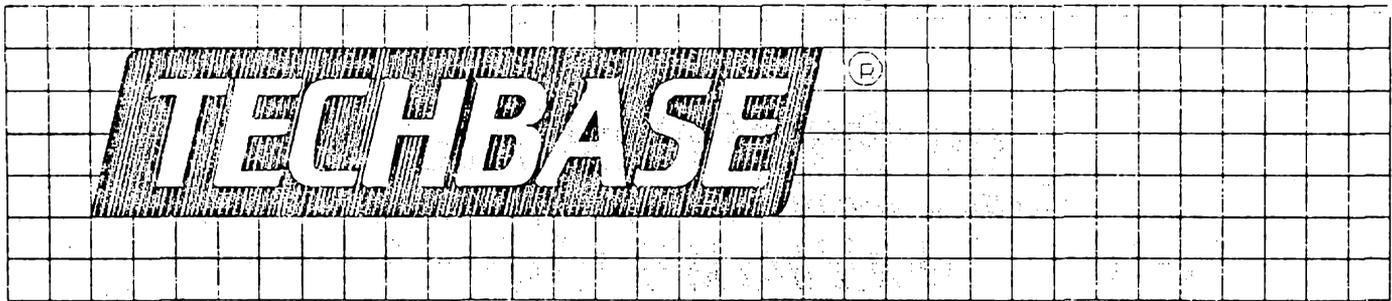
Приемо-передающая станция выполнена в виде отдельного блока с выносной антенной (при выносе антенны на расстояние более 50м в поставку может включаться антенный усилитель).

Диапазон рабочих температур -40 +40 С.

Питание радиомодема осуществляется от:

- сухих элементов (в т.ч. шахтных аккумуляторов);
- сети переменного тока (внешний блок питания);
- через ПЭВМ с защитой от короткого замыкания.

Наш адрес: 129515, Москва, ул.Акад.Королева, 13, а/я N 8, фирма "Геомар"  
р/с 467662 в МББ при ВВЦ, МФО 201285, к/с РКЦ ГУ ЦБ РФ 474161400, МФО 201791  
Телефон для справок: (095) 217 34 51, 217 34 30.



**MINESOFT Ltd., COLORADO, USA**

**БАЗА ДАННЫХ  
СТАТИСТИКА  
ГРАФИКА  
МОДЕЛИРОВАНИЕ  
ПОДСЧЕТ ЗАПАСОВ  
ТЕХНОЛОГИЯ РАЗРАБОТКИ**

**В МИРЕ УСТАНОВЛЕНО БОЛЕЕ 1000 КОПИЙ СИСТЕМЫ TECHBASE  
В РОССИИ СИСТЕМА УСТАНОВЛЕНА:  
ИНСТИТУТ ГИПРОЦВЕТМЕТ ( РС )  
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
( РС и РАБОЧАЯ СТАНЦИЯ НР 715 )  
МИХАЙЛОВСКИЙ ГОРНО-ОБОГАТИТЕЛЬНЫЙ КОМБИНАТ ( РС )**

**ИНТЕГРИРОВАННАЯ СИСТЕМА, СОСТОЯЩАЯ ИЗ РЕЛЯЦИОННОЙ БАЗЫ ДАННЫХ И ПАКЕТОВ ПРИЛОЖЕНИЙ**

- хранение и обработка больших объемов числовых и текстовых данных;
- статистическая обработка данных;
- графическое отображение данных в виде карт, планов, разрезов, 3-х мерных перспектив;
- трехмерное блочное моделирование залежей;
- интерполяция качества и подсчет запасов залежей с помощью геостатистических и других методов оценки;
- интерпретация данных для анализа в виде различных диаграмм;
- моделирование течения подземных вод, расчет устойчивости откосов;
- расчет оптимальных границ карьера;
- подсчет запасов и календарное планирование горных работ в карьере;
- проектирование отработки пластовых залежей;
- преобразование координат из системы в систему;
- экспорт-импорт данных в различные системы (AutoCAD, dBASE, ARC/INFO ...);
- макросредства и оболочка для повышения производительности и удобства работы пользователя с системой.

**ПРЕКРАСНОЕ СООТНОШЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ/СТОИМОСТЬ СИСТЕМЫ**

При хороших возможностях стоимость комплекта системы колеблется от 3000\$ до 30000\$ для шестнадцатиразрядного РС компьютера.

**АМЕРИКАНСКОЕ КАЧЕСТВО РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММНЫХ ПРОДУКТОВ**

Система работает быстро и надежно, проста в использовании, имеет прекрасный интерфейс, документацию включающую руководство пользователя для быстрого усвоения основных возможностей системы.

**ВОЗМОЖНОСТЬ РАБОТЫ НА САМОЙ ДЕШЕВОЙ КОНФИГУРАЦИИ КОМПЬЮТЕРА**

Минимальные требования к компьютеру - РС 286 без сопроцессора. Система работает на большинстве персональных компьютеров, рабочих станций и больших компьютерах.

**БОЛЕЕ ЧЕМ ДЕСЯТИЛЕТНИЙ ОПЫТ РАЗВИТИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СИСТЕМЫ**

Этот опыт позволил учесть многие требования пользователей при разработке новых версий системы.

**ДИЛЕР СИСТЕМЫ TECHBASE:**

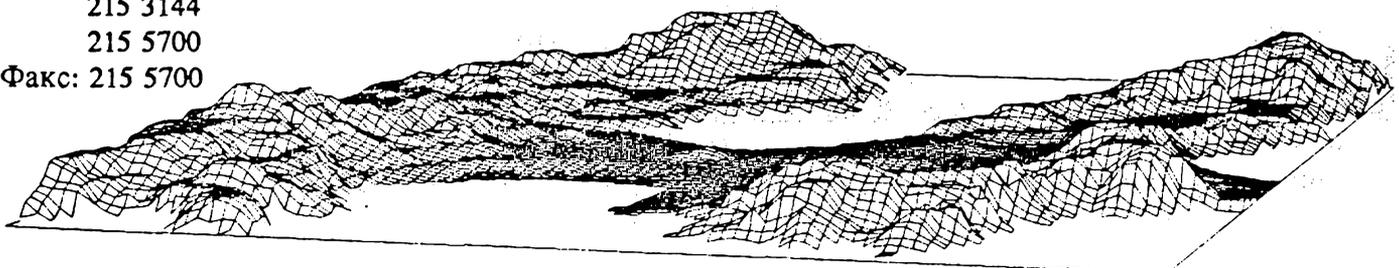
**ГИПРОЦВЕТМЕТ, ЦЕНТР КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ГОРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ  
129515, Москва, а/я 19, ул.Академика Королева,13.**

**Тел: 217 3368 Свистунов Виктор Васильевич**

**215 3144**

**215 5700**

**Факс: 215 5700**



## "ГИПРОЦВЕТМЕТ"

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ,  
ПРОЕКТНЫЙ И КОНСТРУКТОРСКИЙ  
ИНСТИТУТ ГОРНОГО ДЕЛА И  
МЕТАЛЛУРГИИ ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Уважаемые директора предприятий и организаций,  
"Гипроцветмет" готов для Вас быстро и качественно

произвести:

- разработку ТЭО, проектов и рабочей документации на строительство горнометаллургических и горнообогатительных предприятий;
- обеспечение стройки строительными материалами (включая поставку металлоконструкций);
- организацию строительно-монтажных работ;
- инжиниринговые услуги по обеспечению строящихся объектов основным и вспомогательным оборудованием, кабельными и другими изделиями;
- пусконаладочные работы;
- установление хозяйственных связей и размещение заказов потребителей на поставку готовой продукции.
- "Гипроцветмет", обладает уникальным опытом проектирования обводненных месторождений полезных ископаемых и может решить следующие проблемы:
- снижение уровня воды до безопасных пределов;
- предотвращение катастрофических прорывов воды и выноса пльвунов в открытые и подземные горные выработки;
- защиту бортов карьеров от оползневых явлений и фильтрационных деформаций и др.
- "Гипроцветмет" может оказать техническую помощь Вашему предприятию:
- в подборе отечественного и импортного оборудования с отработкой технических и организационных вопросов, связанных с его изготовлением и поставкой;
- в информационном обеспечении исходными данными для проектирования;
- в вопросах обеспечения объектов строительства оборудованием и другими изделиями, снятыми с производства;
- в заключении договоров на приобретение технической документации;
- "Гипроцветмет" осуществляет проектирование горных месторождений с использованием компьютерных технологий "TECHBASE", включающей в себя:
- создание трехмерных геологических моделей месторождения;
- расчет их оптимальных границ;
- подсчет запасов и календарное планирование горных работ и др.

Концепция разработки проектных работ "Гипроцветмета" базируется на опробировании западными банками компьютерной управленческой информационной системе "PROJECT EXPERT", разработанной А/О Информационный научно-технический центр "INTECS", обеспечивающей организационно-технологическую поддержку инвестиционного процесса, начиная от предварительного анализа до принятия решения о финансировании.

### Наша справка:

"Гипроцветмет", обладая более чем 60 летним практическим опытом, является ведущим институтом России в области проектирования горно-металлургических предприятий цветной металлургии и имеет приоритетное право, подтвержденное государственной лицензией, на проведение проектно-конструкторских работ и экспертизы в отношении инвестиционных проектов отрасли (регистрационный номер ФЛЦ №000369 от 4 февраля 1994г.).

По проектам института построены крупнейшие предприятия цветной металлургии бывшего Советского Союза:

- Балхашский и Жезказганский горно-металлургический комбинаты, Усть-Каменогорский свинцово-цинковый комбинат, Лениногорский и Ачисайский полиметаллические комбинаты, Чимкентский свинцовый завод (Казахстан);

- Алмалыкский горно-металлургический комбинат (Узбекистан);

По проектам института построены за рубежом:

- Горно-обогатительные комбинаты Эрдэнэт (Монголия) и Кастельянос (Куба);
- Заводы: Пловдивский свинцово-цинковый, Среднегорский медеплавильный (Болгария);

- Карьеры и рудники: Медет, Асарел, Елапите, Челопеч (Болгария); Маланджханд (Индия); Тораница (Югославия).

- Свинцовый завод по автогенной технологии Кивцет-процесс (Италия);

Институт "Гипроцветмет", обладая высококвалифицированными кадрами, специализируется на научно-исследовательских работах по геологии, горному делу и разработке проектов строительства и реконструкции горно-металлургических и горно-обогатительных предприятий цветной металлургии, мусороперерабатывающих предприятий и других отраслей народного хозяйства.

**Убеждены, что с помощью Гипроцветмета Вы успешно реализуете свои планы  
и сможете решить свои технические проблемы.**

**Мы готовы к взаимовыгодному сотрудничеству.**

Наш адрес для заключения договоров:

129515 г. Москва, а/я 19, ул. Академика Королева 13.

Телетайп 111669 ПИРИТ. Телефон: (095) 217 3481. Факс: (095) 215 5700.

Р/с 240805, корр. счет 403161400 в Коммерческом банке "Дисконт", МФО 201122, г. Москва

Тел. дирекции: (095) 217-34-81; 215-23-15; 215-31-44; Для контактов: 217-34-64

Факс: (095) 215-57-00

# МЕТРОТОННЕЛЬГЕОДЕЗИЯ ОКАЖЕТ ВАМ ПОМОЩЬ

Для обеспечения строительства метрополитена в городе Москве в 1932 году образовалось Геодезическо - маркшейдерское управление ( ГМУ ) с 1992 года ГМУ преобразовалась в Государственное предприятие по производству геодезическо - маркшейдерских работ "Метротоннельгеодезия", включив в свою структуру маркшейдерские участки, обеспечивающие ведение строительно - монтажных работ.

Специалисты предприятия принимали участие в сооружении различных тоннелей и метрополитенов во всех регионах России, СНГ и зарубежных странах.

*Предприятие выполняет весь комплекс работ по обеспечению геодезическо-маркшейдерской информацией строительства тоннелей:*

- *Создание опорных плановых и высотных геодезических сетей на поверхности, с помощью спутниковых систем. (Увеличивает в несколько раз точность при снижении сроков исполнения в 10 раз)*

- *Ориентирование подземной маркшейдерской основы гирскопическим способом.*

- *Передачу координат и высотных отметок в подземные выработки.*

- *Создание подземной планово-высотной сети.*

- *Наблюдения за деформацией подземных сооружений, а также зданий на поверхности под воздействием горных разработок.*

- *Исполнительную съемку и вычерчивание чертежей на готовые сооружения и коммуникации.*

- *Обеспечение строительно-монтажных и горнопроходческих работ на объектах строительства (работы по выносу в натуру проектов сооружений, ведение проходческих щитов, контроль качества строительно-монтажных работ).*

- *Метрологическое обеспечение и ремонт инструментов.*

*Все работы выполняются на высоком техническом уровне с применением последних достижений в области маркшейдерки, геодезии и вычислительной техники.*

В настоящее время ГП "Метротоннельгеодезия" освоило создание опорных планово-высотных сетей с использованием геодезической аппаратуры спутниковых наблюдений GPS фирмы "Ashtech". Отличительной особенностью внедрения этой технологии для ГП "Метротоннельгеодезия" является высокая надежность, достоверность и точность получаемых геодезических данных, необходимых для строительства транспортных тоннелей и метрополитенов в условиях городской застройки, применительно к любым системам координат.

ГП "Метротоннельгеодезия" поможет Вам с освоением и внедрением в производство новейшей GPS технологии, выполнит все виды геодезическо-маркшейдерских работ, поможет снабдить отечественной и зарубежной геодезической техникой.

*Наш адрес: 111123 г.Москва, Шоссе Энтузиастов, д.31-а.*

*Контактные телефоны: (095) 176-27-02, 176-30-40*

*Факс: (095) 176-27-01.*

# ТОС... ТОС... ТОС...

Вам требуется, не опускаясь в вертикальную выработку осмотреть ее состояние и измерить поперечное сечение на горизонте деформации ее бортов?

Нет проблемы!

Фирма Геомар изготовит и поставит транспортабельную аппаратуру ТОС, позволяющую решить Вам эту задачу.

В комплекте ТОС контейнер с телесъемочной камерой информирует Вас на телеэкране о состоянии стенок выработки, а фотоконтурный блок контейнера доставит Вам на поверхность фотопленку с контурами поперечных сечений выработки на горизонтах ее деформации, с погрешностью не более 0,1 м.

Предлагаемый комплект рассчитан для глубин выработок до 500 м.

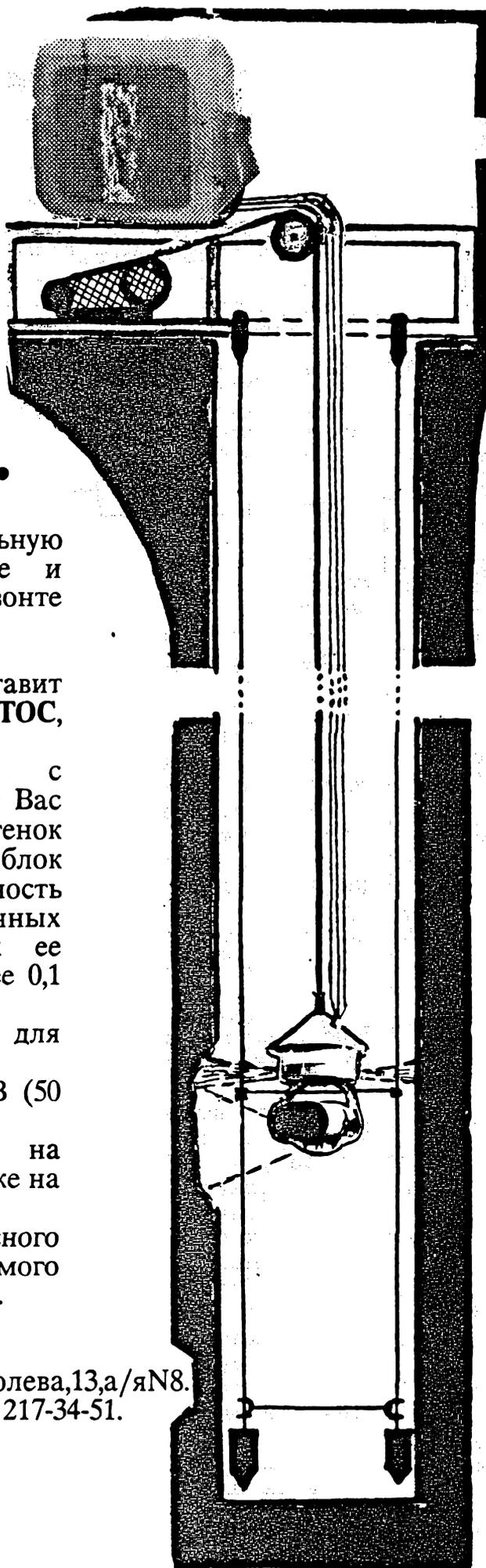
Питание системы ТОС сетевое, 220 В (50 Гц).

Система может быть установлена на принципе легкового автомобиля, а также на шахтной вагонетке.

Управление системой - с переносного пульта, дистанционно, располагаемого возле устья контролируемой выработки.

Фирма Геомар ожидает Ваших заказов.

Наш адрес: 129515, Москва, ул. Акад. Королева, 13, а/я N8.  
Контактные телефоны: (095) 217-34-29 и 217-34-51.



**РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ  
ОБЪЯВЛЯЕТ ПРИЕМ СТУДЕНТОВ И АСПИРАНТОВ  
НА 1994-1995 ГОД**

Открыт в 1961г. В университете 8 факультетов.

**Инженерный факультет**

Декаан - Пономарев Николай Константинович, кандидат технических наук, доцент.

На факультете обучаются 809 студентов, из которых 558 иностранных, 112 аспирантов и стажеров; работает 160 преподавателей, из которых - 2 академика, 25 профессоров и более 100 доцентов.

Инженерный факультет осуществляет подготовку специалистов разных уровней и направлений.

Первая, базовая ступень подготовки, соответствующая высшему образованию второго уровня, - бакалавриат после 5 лет обучения, из них 1 год - на подготовительном факультете, завершается получением диплома о высшем образовании с присвоением академической степени бакалавра технических или геолого-минералогических наук, в зависимости от специальности и выдается диплом переводчика по одному из иностранных языков английскому, французскому, испанскому, немецкому, арабскому.

В магистратуре в течение 2 лет происходит дальнейшее углубление подготовки в соответствии с выбранной областью специализации.

Факультет осуществляет подготовку по 6 направлениям на уровне бакалавра наук и 12 специальностям на уровне магистра наук.

БАКАЛАВРИАТ	МАГИСТРАТУРА
Направления	Специальности
Машиностроение	Технология машиностроения Станки и инструменты
Автоматика и управление в технических системах	Системы автоматизированного управления Микропроцессорные средства автоматизации Интегрированные системы управления и обработки информации
Производство и эксплуатация тепловых двигателей	Производство и эксплуатация двигателей внутреннего сгорания Производство и эксплуатация паровых и турбин
Строительство	Промышленное и гражданское строительство Гидротехническое строительство
Геология и разведка месторождений полезных ископаемых	Геология и разведка месторождений рудных и нерудных полезных ископаемых Геология, поиски и разведка нефтяных и газовых месторождений
Разработка месторождений полезных ископаемых	Разработка месторождений полезных ископаемых

Присл документов с 1 июня по 30 июня. Предэкзаменационные консультации с 25 июня.

Вступительные экзамены с 1 июля.

**ФАКУЛЬТЕТ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ И ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК  
РОССИЙСКОГО УНИВЕРСИТЕТА ДРУЖБЫ НАРОДОВ**

Факультет физико-математических наук Российского университета дружбы народов приглашает учиться граждан России и других стран, имеющих законченное среднее образование.

Принятые в Университет зачисляются на подготовительный факультет сроком на 1 год, российские студенты изучают иностранные языки (иностранцы - русский язык) и углубляют знания по математике, физике и химии. Это позволяет кроме диплома по специальности получить соответствующий сертификат переводчика.

Первая ступень высшего образования завершается присвоением академической степени бакалавра наук после 5 лет обучения (включая подготовительный факультет). Подготовка осуществляется по 5 специальностям: математика, прикладная математика и информатика, физика, радиофизика и электроника, химия. Выпускники бакалавриата могут работать в научно-исследовательских и проектных учреждениях, промышленных и научных центрах и лабораториях, в учебных заведениях, а также (показавшие хорошие результаты) поступить на следующую ступень высшего образования - в магистратуру.

Обучение в магистратуре осуществляется по 10 специальностям и завершается через 2 года присвоением степени магистра наук с указанием области специализации. Выпускники магистратуры могут работать в соответствии с уровнем своей квалификации в научно-исследовательских, проектно-конструкторских, производственных учреждениях, центрах, лабораториях и предприятиях, в вычислительных центрах, а также преподавать в высших и средних учебных заведениях. Они имеют право поступления в аспирантуру.

Все поступающие на факультет сдают письменные экзамены по математике и русскому языку и литературе и устный экзамен по иностранному языку (с 2-х балльной оценкой). Кроме того, на специальности физика, радиофизика и электроника - физика (устно), на специальности математика, прикладная математика и информатика (устно), на специальности химия - химия (устно).

Прием документов с 1 июня по 30 июня, вступительные экзамены с 1 июля, зачисление с 20 по 25 июля. Проводятся консультации и работают вечерние подготовительные курсы (с 1 июня).

Адрес приемной комиссии: 117198, Москва, ул.Миклухо-Маклая,6,к.218.,Телефоны: приемной комиссии 433-95-08,на факультет 952-26-44.

# ФИРМА



# ГЕОМАР

имеет возможность поставить Вам следующие современные канцелярские товары (продукцию чешских заводов "SENTTROEN")

Наименование продукции	Цена в долларах США	Наименование продукции	Цена в долларах США
Фломастеры	0,8÷5,8	Маркеры	0,9÷3,7
Линеры	0,8÷3,5	Роллеры	0,9÷4,0
Карандаши чертёжные	2,1	Карандаши цветные	0,8÷7,2
Ручки (одноцветные)	3,9÷17,8	Ручки (трехцветные)	2,4÷2,8
Роллер "Горнадо"	0,9	Ластик для фломастера(Змизик)	0,3
Степлер (сшиватель)	2,8÷4,6	Скрепковывиматель	1,8
Скрепки	0,6÷3,2	Прибор для заточки карандашей	6,3
Дырокол	2,5	Ластик "Кохинор"	0,1÷0,3
Папка "Карона"	4,2	Пенал	4,2
Скрепки цветные канцелярские	2,1	Рапидографы (4 шт.)	30,0
Ампулы для шариковых ручек	0,1	Рапидографы (3 шт.)	28,0



Форма оплаты – любая; по курсу ЦРБ на день зачисления платежа на расчетный счет. Предоплата обязательна.

Минимальная партия товара – на сумму 4 млн. руб.

При покупке товара на сумму, превышающую 13 млн. руб., предоставляется скидка 5%.

При покупке товара на сумму более 25 млн. руб. – скидка 7%, более 30 млн. руб. – скидка 12%.

Доставка: на расстояние до 500 км партии товара на сумму свыше 10 млн. руб. – за счет фирмы – ПОСТАВЩИКА.

**Обращаться по адресу:** 129515, г. Москва, ул. Академика Королёва, 13, а/я № 8, фирма "ГЕОМАР".

Рабочие телефоны: 217-34-28, 217-34-51.

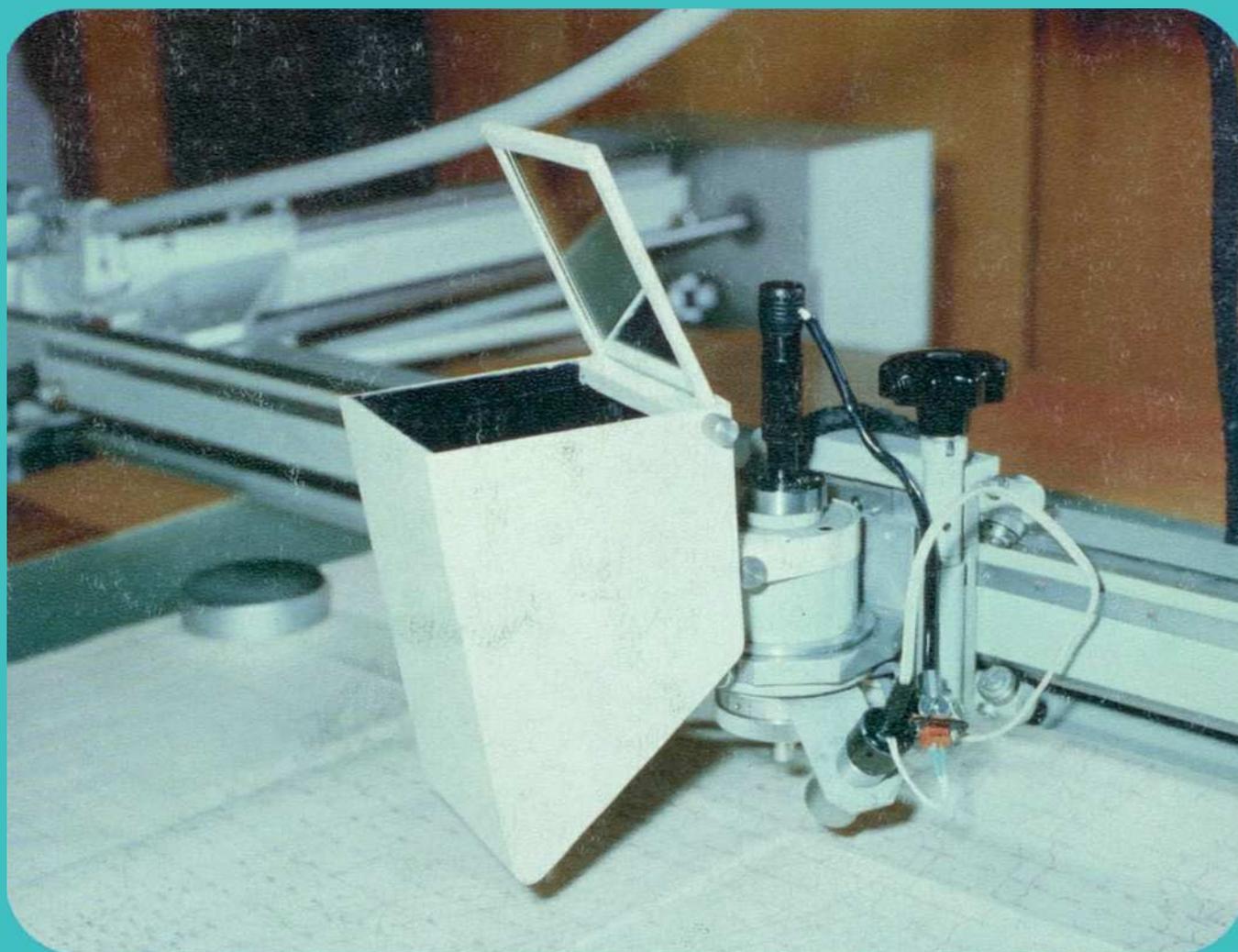
# Э П И С К О П

ЗЕРКАЛЬНО-ЛИНЗОВУЮ НАСАДКУ С УСТРОЙСТВОМ ВИЗИРОВАНИЯ  
ГОТОВА ИЗГОТОВИТЬ И ПОСТАВИТЬ

## ФИРМА "ГЕОМАР"

ЭПИСКОП предназначен для работы без помощника при составлении планов на стереофотограмметрических приборах и при пользовании координатографом в качестве дигитайзера (при составлении цифровых моделей объектов по графическим материалам).

Предлагаемый ЭПИСКОП позволяет оператору наблюдать с расстояния двух метров участок планшета в зоне острия карандаша (при вычерчивании) или светового пятна устройства визирования (в режиме дигитайзера).



### Технические характеристики:

- увеличение насадки двукратное;
- мощность лампы осветительного устройства визирования 3–5 Вт;
- питание лампы устройства визирования - от цепи лампы подсветки планшета через дополнительный разъём;
- площадь наблюдаемого участка на планшете - около 12 см<sup>2</sup>;
- масса 0,5 кг.

Ориентировочная цена – рублёвый эквивалент 150 долларам США.

Заявки просим присылать по адресу:

129515, г. Москва, ул. Академика Королёва, 13, а/я № 8.

Контактные телефоны: (095) 217-34-28 и 217-34-29.