

---

## РЕШЕНИЕ

### ТРЕТЬЕЙ МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ “ФИЗИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ РАЗРУШЕНИЯ ГОРНЫХ ПОРОД”

г. Абаза (Республика Хакасия)

9–14 сентября 2002 г.

В конференции приняли участие 115 человек, представляющие ведущие академические, отраслевые и учебные институты, производственные предприятия горной промышленности и предприятия-изготовители ВВ, работали ученые и специалисты из России, Китая, Украины, Узбекистана, Казахстана.

Конференция отмечает, что наиболее важные фундаментальные исследования выполняются по следующим направлениям:

- Теоретические проблемы разрушения горных пород при динамическом нагружении.
- Технологические проблемы разрушения горных пород в процессах горного производства.
- Изучение динамических и сейсмических явлений, сопровождающих процессы разрушения горных пород.
- Математическое моделирование процессов разрушения горных пород.
- Разработка методов автоматизированного проектирования взрывных технологий.
- Исследование свойств горного массива и физико-механических свойств горных пород, их целенаправленного изменения с целью повышения эффективности технологических процессов.
- Разработка методов и аппаратуры измерения параметров процесса разрушения горных пород.
- Исследование катастрофических явлений и экологических проблем при разработке полезных ископаемых.
- Разработка нетрадиционных способов разрушения горных пород.
- Теоретические вопросы проблемы взаимодействия техно- и биосферы при освоении недр.

#### РЕЗУЛЬТАТЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Конференция констатирует, что в академических, учебных и отраслевых институтах России и некоторых стран получены значительные научные результаты.

В области теоретических и технологических проблем разрушения горных пород в процессах горного производства разработана новая концепция совершенствования буровзрывных работ на подземных рудниках, которая базируется на идее значительного сокращения числа массовых взрывов при сохранении объемов добычи на горных предприятиях за счет увеличения масштаба взрывных работ и применения концентрированных зарядов большой массы (крупномасштабная отбойка). Предложена классификация горных пород по эффективности взрывной отбойки разного масштаба. Разработана программа автоматизированного проектирования буровзрывных работ, использующая компьютерную базу данных о карьере для расчета параметров буровых и взрывных работ и обеспечивающая полный набор проектной документации. Предложены линейные инициаторы для вертикальных концентрированных зарядов (ВКЗ) на основе баллистических порохов. Разработаны основные положения концепции технологической и экологической безопасности при освоении минеральных ресурсов недр в интересах устойчивого развития природы и общества. Изучены экологические особенности и определены основные направления развития геотехнологии освоения маломасштабных месторождений. Разработана методика определения показателя количественной оценки техногенной нагрузки на недра в районе производства горных работ (ИПКОН РАН).

Установлены проявления динамических явлений в массиве в зависимости от энергии взрывов и очередности взрывания. Снижение интенсивности динамических явлений достигается редкой периодичностью проведения крупномасштабных взрывов, а также последовательностью и скоростью выпуска горной массы на рудных месторождениях в Алтае-Саянской горной области. Рекомендуется поддерживать состояние массива, отвечающее безопасному уровню ведения горных работ, и ограничить проведение взрывов не чаще одного в 1–3 месяца. Разработана модель и выполнен расчет динамики течения жидкости в развивающейся трещине при импульсном гидроразрыве хрупких горных пород. Решена задача прогноза разрушения горных пород с позиций проверки статистических гипотез относительно параметра интенсивности потока импульсов электромагнитного излучения, возникающего на критических стадиях нагружения. С целью снижения уровня сейсмического воздействия

на окружающий массив горных пород исследована реакция среды в различных условиях проведения массовых взрывов. На основе совместных теоретических и экспериментальных исследований ИПКОН РАН, ИГД СО РАН, ВостНИГРИ, Абаканского и Таштагольского рудоуправлений обоснована технико-экономическая целесообразность новой технологии крупномасштабной отбойки руд концентрированными зарядами большой мощности. Разработаны рациональные конструкции таких зарядов, технология их формирования, рациональные параметры их размещения в отбиваемом массиве, способы эффективного взрывания, обеспечивающие качественное дробление горной массы и защиту от сейсмического воздействия взрывов прилегающих объектов (ИГД СО РАН).

Выполнены теоретические и экспериментальные исследования эффективности взрывания зарядов промышленных ВВ и разрушения при ударно-вращательном и шарошечном способах бурения шпуров и скважин в трещиноватых средах. В качестве критерия эффективности разрушения использована энергия формоизменения, учитывающая действие касательных напряжений. Установлены обобщенные закономерности разрушения горных пород при шарошечном и ударно-вращательном способах бурения шпуров и скважин, которые позволили дать оценки целесообразности применения отечественной и зарубежной техники на карьерах разной производительности. Получены результаты теоретических и лабораторных исследований процессов разрушения горных пород взрывом удлиненных и сосредоточенных зарядов промышленных ВВ. Приведены новые модели этих процессов и закономерности распределения напряжений вблизи зарядов, определяющие размеры зон разрушений. Эти закономерности для практики позволили установить ряд соотношений параметров БВР, обеспечивающих взрывное рыхление горных пород на карьерах без выхода негабарита и контурное взрывание с минимальным нарушением законтурной части массива (МГГУ).

Разработано низкочувствительное наливное эмульсионное ВВ, не содержащее газовых пузырьков включений и сенсибилизированное высокоэнергетической металлической добавкой (ферросилицием). Для этого ВВ (украинит-ПМ) на базе оборудования для изготовления и заряжания горячельющихся акваторов создана промышленная технология его изготовления и применения, что существенно снизило капитальные вложения при переходе от тротилосодержащих акваторов к эмульсионному ВВ. Разработана математическая модель расчета гранулометрического состава в зависимости от типа ВВ и прочностных характеристик массива (НГУ Украины).

Для подземных горных работ разработан новый вид промышленных ВВ — эмульсионное порошковое бестарное ВВ типа ML-2/РЕЕ, предназначенное для механизированного заряжания шпуров и скважин (BGRIMM, Китай).

Для угольных разрезов разработаны и успешно применяются эмульсионные ВВ — эмульсолиты, выпускаемые в бестарном виде и в патронах диаметром 120 мм (ВостНИИ).

Для эмульсионных ВВ типа “Сибирит” разработана технология заряжания глубоких скважин, обеспечивающая равномерную чувствительность ВВ по всей высоте скважины (ЗАО “Нитросибирь”).

В результате анализа и обобщения большого количества промышленных взрывов получена информация, которая используется в базах данных при проектировании массовых взрывов на карьерах и рудниках. Выполнены экспериментальные исследования и впервые установлен факт существенного влияния слабых акустических колебаний при взрывах на механические колебания высоких зданий. Акустические колебания возбуждают механические колебания разной амплитуды на разных этажах здания (ИДГ РАН).

На 60 горно-рудных и геофизических предприятиях применены высокоэффективные и безопасные технологии взрывных работ с применением промышленных ВВ на основе утилизируемых боеприпасов. Двадцать видов из них допущены к постоянному применению (ФГУДП “Арсенал”).

### КОНФЕРЕНЦИЯ РЕКОМЕНДУЕТ

Отметить актуальность и перспективность в современных условиях нового направления в технологии добычи полезных ископаемых на подземных рудниках с применением крупномасштабной отбойки концентрированными зарядами большой массы и значительным сокращением числа массовых взрывов на горных предприятиях без снижения объемов добычи.

При формировании тематических планов научных исследований концентрировать их на нижеследующих приоритетных направлениях:

- Теоретические и экспериментальные исследования методов управления распределением энергии взрыва в отбиваемом массиве и за его контуром при применении концентрированных зарядов большой мощности для дробления больших объемов горных пород.

- Разработка современных методов комплексного определения физических свойств горных пород реального массива. Изучение возможности целенаправленного изменения физических свойств с целью повышения эффективности технологических процессов.
- Теоретические и экспериментальные исследования физических процессов, возникающих в твердой, жидкой и газообразных средах при отбойке и дроблении горных пород взрывом.
- Разработка математических моделей и численных методов исследования физических процессов, сопровождающих взрыв в породе, автоматизированных методов проектирования взрывных технологий.
- Разработка эмульсионных ВВ (для открытых горных работ) с заданными технологическими свойствами, обеспечивающими использование традиционной зарядной техники для простейших ВВ, разработка и совершенствование ассортимента эмульсионных предохранительных ВВ.
- Разработка для подземных условий новых, в том числе нетрадиционных, способов образования полостей для размещения в них взрывчатых составов и создание буровой техники нового поколения с высокой объемной скоростью бурения взрывных скважин, механизацией и автоматизацией вспомогательных процессов.
- Разработка методов оценки безопасности ВВ местного изготовления и их взрывной эффективности.
- Разработка для разнообразных условий простейших составов промышленных ВВ, совершенствование средств и методов безопасной комплексной механизации взрывных работ на горных предприятиях с подземным способом добычи.
- Исследование физико-механических процессов, создание новых методов и средств разрушения горных пород при бурении шпуров и скважин.
- Исследование реакции естественной биоты Земли на действие техногенных факторов горного производства и создание на этой основе методологической базы для нормированного изъятия компонентов природной среды и техногенной нагрузки на нее при освоении недр.

#### **ОТДЕЛЬНЫЕ РЕКОМЕНДАЦИИ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ УЧАСТНИКОВ КОНФЕРЕНЦИИ**

- Создать специальную систему наблюдений в Алтае-Саянской сейсмической зоне за изменением напряженного состояния массива, в частности подземных сейсмостанций, оборудованных приборами для регистрации напряжений и деформаций, на рудниках Горной Шории.
- Отметить опыт Украины по созданию несенсибилизированного воздушными включениями мощного наливного эмульсионного ВВ, технологии его приготовления и заряжания в скважины с использованием имеющегося для горячельющихся акваторов оборудования.
- Считать целесообразной разработку технических правил ведения взрывных работ на земной поверхности и в подземных выработках.
- Считать целесообразным дальнейшее совершенствование нормативных документов в области безопасности (сейсмическая, воздушно-волновая, разлет осколков, передача детонации, газы и т.д.) и уменьшения вредных воздействий (на окружающую среду) взрывных работ.
- Считать перспективными разработку и создание оптоволоконных и лазерных систем инициирования промышленных ВВ и систем управления процессами взрыва.
- Отметить необходимость проведения исследований восприимчивости баллистических порохов к практическим видам взрывного импульса, на основе которых создаются конструкции инициаторов для взрывания зарядов из простейших ВВ (линейные инициаторы для зарядов ВКЗ на основе баллистических порохов), а также накладные заряды для специальных видов взрывных работ.
- В связи с увеличением объемов изготовления промышленных ВВ на местах применения актуальна проблема контроля их качества и оперативного измерения параметров детонации. В настоящее время практически отсутствует аппаратная база для реализации этой задачи (портативные мобильные измерители скорости детонации, лабораторные вискозиметры, емкостные датчики сопротивления).
- Современные промышленные ВВ требуют новых методов определения их чувствительности к механическим, тепловым и ударно-волновым воздействиям. Назрела необходимость разработки методик их определения, нормативных документов и создания сертификационных центров на базе научных институтов, располагающих соответствующими кадрами и материально-технической базой.
- Оргкомитету определить место и срок (ориентировочно сентябрь 2004 г.) проведения следующей четвертой международной конференции, в частности, обсудить инициативу представителей Республики Украина о проведении ее на их территории.

# СОДЕРЖАНИЕ

<b>ПРЕДИСЛОВИЕ (Трубецкой К.Н.)</b> . . . . .	5
<b>ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ</b> . . . . .	9
<b>Трубецкой К.Н., Викторов С.Д., Закалинский В.М.</b> Концепция развития буровзрывных работ на подземных рудниках . . . . .	11
<b>Адушкин В.В., Гарнов В.В., Христофоров Б.Д.</b> Изучение характера разрушений при возможных аварийных взрывах ВВ на основе анализа действия экспериментальных взрывов эквивалентной массы . . . . .	16
<b>Шведов К.К.</b> Процессы детонации и взрыва гетерогенных конденсированных взрывчатых веществ . . . . .	19
<b>Ракишев Б.Р.</b> Физико-технические основы взрывной подготовки горных пород к выемке . . . . .	24
<b>Трубецкой К.Н., Галченко Ю.П.</b> Противоречия современной геоэкологии и пути их разрешения . . . . .	30
<b>Крسمанович И., Трайкович С.</b> Технология взрывания с воздушными промежутками на известняковых карьерах . . . . .	35

## СЕКЦИЯ № 1

<b>ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ РАЗРУШЕНИЯ ГОРНЫХ ПОРОД</b> . . . . .	37
<b>Викторов С.Д., Казаков Н.Н., Кочанов А.Н.</b> Автоматизированное проектирование массовых взрывов на карьерах . . . . .	39
<b>Крюков Г.М., Стадник В.В.</b> Закономерности разрушения трещиноватых сред при взрывах зарядов промышленных ВВ . . . . .	42
<b>Крюков Г.М.</b> Разрушение горных пород при ударно-вращательном и шарошечном способах бурения взрывных шпуров и скважин . . . . .	46
<b>Серяков В.М., Волченко Г.Н., Ермак Г.П.</b> Оценка влияния параметров блоков на характер перераспределения напряжений в горном массиве при взрывании зарядов ВВ . . . . .	50
<b>Крысин Р.С., Новинский В.В.</b> Расчет гранулометрического состава горной массы с учетом типа ВВ и прочностных характеристик массива . . . . .	54
<b>Егоров П.В., Колпакова Л.А., Мальшин А.А., Бабенко А.В., Бузмаков А.С., Грибанов К.В.</b> Определение некоторых параметров разрушения горных пород методом, основанным на регистрации импульсного электромагнитного излучения . . . . .	59
<b>Егоров П.В., Колпакова Л.А., Мальшин А.А., Бузмаков А.С., Бабенко А.В., Грибанов К.В.</b> Энерговыделение по параметрам электромагнитного излучения при разрушении зернистых сред . . . . .	65
<b>Гладырь А.В.</b> Программно-аппаратный комплекс для исследования динамических воздействий на мобильное укрытие при буровзрывных работах . . . . .	67
<b>Закалинский В.М.</b> Классификация горных пород по эффективности взрывной отбойки разного масштаба . . . . .	70
<b>Секисов Г.В., Закалинский В.М.</b> Система принципов рациональности разрушения горных пород . . . . .	73
<b>Секисов Г.В., Викторов С.Д.</b> Состав и типы разрушения горных пород как научно-производственной категории. Основные области применения . . . . .	77
<b>Фадеев П.Я., Фадеев В.Я.</b> Опыт создания и эксплуатации гидравлических ударных устройств . . . . .	81
<b>Мирошников В.И.</b> Экспериментальные и численные исследования демпфирующих элементов горизонтального щита для взрывания под укрытием . . . . .	83
<b>Кузнецов А.П.</b> Модель проникновения химически активной струи в разрушаемый материал . . . . .	88
<b>Одинцев В.Н., Бунин И.Ж.</b> Разрушение геоматериала с фрактальной структурой . . . . .	92
<b>Борисов В.Д., Кулаков Г.И., Яковицкая Г.Е.</b> Спектрально-временные матрицы сигналов электромагнитного излучения при разрушении образцов мрамора . . . . .	95
<b>Яковицкая Г.Е.</b> Прогноз динамических проявлений массива горных пород на основании регистрации сигналов электромагнитного излучения . . . . .	98
<b>Кулаков Г.И., Устюгов М.Б., Гужова С.В.</b> Напряженное состояние массива в области подготовки землетрясения . . . . .	101

Кулаков Г.И., Ваганова В.А., Моисеев С.В., Яковицкая Г.Е., Ефремова М.Д. Фоновое электромагнитное излучение подземных горных выработок Таштагольского рудника . . . . .	103
Наумов А.Н., Клопов В.И., Кулаков Г.И. Исследование деформаций пород полевой выработки . . . . .	105
Бритков Н.А. Емкостный цилиндрический датчик электромагнитного излучения . . . . .	108
Гончаров А.И., Куликов В.И., Перепелицын А.И. Акустические волны при карьерных массовых взрывах	110
Красновский А.А. Деформирование пород около выработок с полигональным контуром . . . . .	115
Шер Е.Н., Александрова Н.И. Оценка влияния работы забойки и проникания газов в среду на разрушающее действие скважинного заряда . . . . .	117
Шустерман С.А. Применение методов машинного зрения для гранулометрического анализа горных развалов	123
Еременко А.А., Еременко В.А., Гайдин А.П., Фефелов С.В. Исследование реакции массива горных пород на крупномасштабные взрывы . . . . .	124
Викторов С.Д., Кузнецов А.П., Пыжьянов В.Я. Оценка интенсивности динамического разрушения сплошной среды в условиях предварительного статического нагружения . . . . .	127

## СЕКЦИЯ № 2

<b>ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ РАЗРУШЕНИЯ В ПРОЦЕССАХ ГОРНОГО ПРОИЗВОДСТВА</b>	133
Машуков И.В., Еременко В.А., Фефелов С.В., Матвеев И.Ф., Мюнх А.Ф. Рациональные конструкции вертикальных концентрированных зарядов . . . . .	135
Казаков Н.Н., Викторов С.Д. Определение параметров развала отбитой взрывом горной массы на карьерах	137
Крысин Р.С., Куприн В.П. Физико-технические и технологические особенности эмульсионного ВВ украинит-ПМ . . . . .	141
Белин В.А., Потресов Д.К., Львов А.Д. Дистанционное определение степени трещиноватости горного массива на основе теории распознавания несепарабельных образов . . . . .	146
Дерибас А.А., Решетняк А.Ю. Исследование влияния добавок в виде полых микросфер на скорость детонации различных конденсированных взрывчатых веществ . . . . .	151
Жученко Е.И., Иоффе В.Б., Кукиб Б.Н., Сундуков И.Ю., Оверченко М.Н. Заряжение глубоких скважин эмульсионными ВВ сибиритами на разрезах Кузбасса . . . . .	154
Жученко Е.И., Иоффе В.Б., Кукиб Б.Н., Александров Ю.В., Хайрутдинов Ф.Х., Сундуков И.Ю., Жарков А.М. Производство и применение эмульсионных взрывчатых веществ сибиритов на горных предприятиях . . . . .	158
Кочанов А.Н. К вопросу о выборе интервалов замедления при короткозамедленном взрывании . . . . .	162
Вахотин А.А., Демченко Н.Г., Франтов А.Е. Новый тип горючего для простейших промышленных ВВ	164
Смирнов С.М., Ермак Г.П., Эйсмонт С.Н. Картирование горных пород Тейского разлома по естественной блочности, дробимости динамической нагрузкой и энергоемкости разрушения взрывом . . . . .	166
Смирнов С.М., Джалов В.К., Корочкин С.А. Способы взрывной отбойки рудных массивов трещинно-даймовой решетчатой структуры на Казском руднике ООО "Кузнецкий ГОК". . . . .	167
Уваров В.Н., Новиков В.Е., Кудряшов А.А., Корочкин С.А., Приб В.В., Писарев Л.Н., Андреев А.В., Ермак Г.П., Терещенков А.А., Фефелов С.В. Способы управления действием взрыва с применением профилированных кумулятивных зарядов . . . . .	169
Франтов А.Е., Соловьев Б.А., Северов А.Н., Комаров Д.В. Результаты испытаний баллистических ракетных твердых топлив . . . . .	173
Лукьяничков Л.А. Системы инициирования для горных работ, защищенные от несанкционированного использования . . . . .	177
Редькин В.А., Бабенко А.В. Мониторинг горных ударов и их прогноз на рудниках Талнаха . . . . .	180
Шеменев В.Г., Шалыгин Н.К., Шукин Ю.Г., Северов А.Н. Состояние и перспективы внедрения технологии взрывных работ с применением ПВВ на основе утилизируемых боеприпасов . . . . .	183
Галченко Ю.П., Закалинский В.М., Лысенко О.С. Отбойка руд с учетом напряженно-деформированного состояния слоя . . . . .	185
Такранов Р.А., Зыков А.В., Жилин В.П. Концепция геологического обеспечения буровзрывных работ на угольных разрезах . . . . .	189
Лихачев С.А., Турегельдиев В.Д. Опыт применения неэлектрической системы инициирования СИНВ на открытых горных работах . . . . .	194
Шрепп Б.В. Управление напряженно-деформированным состоянием удароопасного массива горных пород для эффективной взрывной отбойки блоков . . . . .	198
Павлютенков В.М., Шеменев В.Г., Маторин А.С., Сеницын В.А. Технологические свойства гелеобразных и эмульсионных взрывчатых веществ . . . . .	202
Котяшев А.А., Маторин А.С., Шеменев В.Г. Схемы доставки взрывчатых материалов на горно-добывающие предприятия . . . . .	205
Горковенко В.П., Панчишин В.Я. Новые взрывчатые вещества . . . . .	209
Завьялов Б.М., Сафьянов В.И. Опыт применения гранулита игданит на подземных предприятиях . . . . .	210
Кочанов А.Н., Ремезов В.В. Некоторые результаты действия взрыва в условиях предварительно статически напряженных горных пород . . . . .	211

<b>Еременко А.А., Машуков И.В., Никитин В.Н., Фефелов С.В., Матвеев И.Ф.</b> Технология отбойки горного массива вертикальными концентрированными зарядами при массовом обрушении руд . . . . .	214
<b>СЕКЦИЯ № 3</b>	
<b>ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ПРИ РАЗРАБОТКЕ МЕСТОРОЖДЕНИЙ</b> . . . . .	217
<b>Галченко Ю.П.</b> Экотехнология освоения земных недр . . . . .	219
<b>Бурцев Л.И., Галченко Ю.П., Сабянин Г.В.</b> Методические подходы к нормированию уровня техногенных изменений гидросферы при подземном освоении недр . . . . .	226
<b>Папичев В.И.</b> Нагрузка горного предприятия на основные компоненты природной среды . . . . .	231
<b>Палкин А.Б., Кудряшов В.В.</b> Непрерывное измерение массовой концентрации пылевого аэрозоля радиоизотопным методом . . . . .	237
<b>Пацкевич П.Г.</b> Геоэкологические аспекты освоения алмазоносных кимберлитовых трубок месторождения им. М.В. Ломоносова . . . . .	242
<b>Сабянин Г.В.</b> Экологические последствия подземной разработки маломасштабных месторождений . . . . .	245
<b>Сабянин Г.В.</b> Геотехнологии освоения маломасштабных месторождений. Перспективы развития в условиях экологического императива . . . . .	249
<b>Яковлев В.Л., Мухаметшин А.М., Скоробогатов С.М.</b> Условно-нормализованная иерархия трещинообразования в физике разрушения техногенных и естественных образований . . . . .	255
<b>Мухаметшин А.М., Воробьева Л.С., Кадыкова Т.В.</b> Оценка негативного воздействия промышленных взрывов действующего горно-добывающего предприятия на его инфраструктуру под землей и на поверхности . . . . .	258
<b>Пергамент В.Х., Котляр Т.С., Гончаров Е.В., Овчаров Ю.Е., Алешин А.С.</b> Обеспечение сейсмической безопасности подземных выработок при карьерных взрывах в условиях комбинированной (открыто-подземной) отработки месторождений полезных ископаемых . . . . .	263
<b>Парамонов Г.П., Виноградов Ю.И., Кирсанов О.Н.</b> Композиция на основе хлората натрия для отбойки камня . . . . .	265
<b>Ковалевский В.Н., Парамонов Г.П.</b> К вопросу о механизме разрушения горных пород зарядами специальной конструкции . . . . .	270
<b>Донцул Н.Ф., Журов Г.Н., Монтиков А.В., Плахов А.В., Стеценко В.П.</b> К оценке расслаиваемости пород кровли очистных камер на примере Ленинградского месторождения горючих сланцев . . . . .	275
<b>Менжулин М.Г., Хохлов С.В., Веденин О.Л.</b> Физико-механическое обоснование направлений по совершенствованию технологий добычи строительного камня . . . . .	278
<b>РЕШЕНИЕ ТРЕТЬЕЙ МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ “ФИЗИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ РАЗРУШЕНИЯ ГОРНЫХ ПОРОД”</b> . . . . .	283

Научное издание

## ФИЗИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ РАЗРУШЕНИЯ ГОРНЫХ ПОРОД

Сборник трудов  
Третьей международной научной конференции  
9–14 сентября 2002 г., Абаза (Хакасия)

Редакторы *М.Б. Успенская, Л.В. Филитова*. Художественный редактор *Л.В. Матвеева*. Художник *И.С. Попов*. Технический редактор *Н.М. Остроумова*.  
Корректоры *Л.А. Анкушева, С.М. Погудина*. Оператор электронной верстки *Н.П. Комписенко*.

Изд. лиц. № 020297 от 23.06.97. Сдано в набор 17.09.03. Подписано в печать 10.12.03. Бумага ВХИ. Формат 60 × 84 1/8. Offsetная печать. Гарнитура Times ET.  
Усл. печ. л. 33,5. Уч.-изд. л. 28,4. Тираж 150 экз. Заказ № 82.

Сибирская издательская фирма “Наука” РАН. 630099, Новосибирск, ул. Советская, 18.  
СП “Наука” РАН. 630077, Новосибирск, ул. Станиславского, 25.

ISBN 5–02–032057–9

