

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Сибирский федеральный университет  
Научная библиотека

# ***ЗАГИРОВ НАИЛЬ ХАЙБУЛЛОВИЧ***

БИОБИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ УКАЗАТЕЛЬ

Красноярск  
СФУ  
2014

УДК 016:622.272  
ББК 33.11я1  
З – 141

**Составители:** Е. А. Наприенко, О. В. Влащенко, С. П. Аникина,  
Н. М. Сафонова

З – 141 **Загиров** Наиль Хайбуллович : биобиблиографический указатель /  
сост. Е. А. Наприенко, О. В. Влащенко, С. П. Аникина, Н. М.  
Сафонова ; отв. за вып. В. А. Корешкова. – Красноярск : Сиб. федерал.  
ун-т, 2014. – 116 с. + 1 эл. опт. диск (CD-ROM).

ISBN 978-5-7638-2963-1

Данный биобиблиографический указатель посвящен 55-летию Красноярского института цветных металлов и золота им. М.И. Калинина, и его первому ректору заслуженному деятелю науки и техники РФ, академику МАН ВШ, доктору технических наук, профессору Наилу Хайбулловичу Загирову.

В указатель вошли только опубликованные документы автора: книги, учебно-методическая литература, статьи из сборников, периодических изданий, энциклопедий, тезисы докладов научных конференций, а также статьи о жизни и деятельности ученого, историческая справка о Красноярском институте цветных металлов и золота, избранные труды Н. Х. Загирова.

Указатель предназначен для ученых, студентов и специалистов в области горного дела, геологии и геотехнологий.

УДК 016:622.272  
ББК 33.11я1

© Сибирский  
федеральный  
университет,  
2014

ISBN 978-5-7638-2963-1

## Содержание

<b>Предисловие</b> .....	5
<b>Вступительная статья</b> .....	6
<b>Московская горная академия</b> .....	8
<b>Московский институт цветных металлов и золота</b> .....	12
<b>Красноярский институт цветных металлов</b> .....	15
<b>Ректоры КИЦМ – КГАЦМИЗ – ГУЦМИЗ</b> .....	19
Загиров Наиль Хайбуллович .....	19
Дарьяльский Владимир Алексеевич (1913-1999) .....	20
Стрижко Владимир Семенович (1935-2011) .....	21
Мечев Валерий Валентинович.....	22
Цыкин Ростислав Алексеевич .....	23
Смирнов Игорь Иванович(1940-1996) .....	24
Кравцов Валерий Васильевич.....	25
Макаров Владимир Александрович .....	26
<b>Загиров Наиль Хайбуллович</b> .....	27
Труды по горному делу .....	27
1958 -1959 .....	27
1961-1967 .....	27
1968 .....	29
1969 .....	30
1970 .....	31
1971-1972.....	32
1973-1974.....	33
1975-1976.....	34
1977-1978.....	35
1980-е гг.....	37
1990-е гг.....	38
2000-е гг.....	39
Статьи об университете.....	41
Статьи о жизни и деятельности Загирова Н. Х. ....	42
<b>Избранные труды Н. Х. Загирова</b> .....	45
О классификации запасов по степени подготовленности руд к подземной добыче .....	45
Роль систем разработки в комплексном освоении недр.....	47
Ресурсосберегающие решения по подземной разработке золоторудных месторождений .....	55
Перспективы геотехнологии подземного выщелачивания золотосодержащих руд .....	59
Коэффициенты подготовки и нарезки запасов руды.....	62
Особенности проходки вскрывающих выработок большой протяженности .....	65
Красноярский институт цветных металлов - производству.....	69
Основные направления совершенствования систем подземной разработки ... ..	73
Методология решения задачи оптимизации подготовленности запасов руд к подземной добыче .....	74
Ускорение развития горной промышленности Сибири .....	77
Экономические проблемы ресурсосбережения в золотодобывающем комплексе Сибири .....	81
Геотехнологические решения по КВЗР при разработке Немир-Чазыгольского месторождения .....	83
Н. Х. Загиров о КГАЦМиЗ и ее людях .....	85

<b>Основные даты жизни и деятельности Н. Х. Загирова .....</b>	<b>101</b>
<b>Алфавитный указатель научных работ Н. Х. Загирова .....</b>	<b>104</b>
<b>Указатель соавторов.....</b>	<b>110</b>
<b>Указатель заглавий научных сборников.....</b>	<b>112</b>
<b>Указатель названий журналов .....</b>	<b>114</b>
<b>Географический указатель.....</b>	<b>115</b>

## Предисловие

Юбилей – это определенный рубеж, который позволяет оглянуться назад, проанализировать достижения и ошибки, начинания и свершения, научные открытия и инновации на всех этапах развития и наметить новые цели и задачи.

55 лет назад - 22 февраля 1959 г. состоялось открытие Красноярского института цветных металлов имени М.И. Калинина.

Вся история становления и развития вуза тесно связана с деятельностью его ректоров. В разные годы вуз возглавляли замечательные ректоры – Загиров Н. Х., Дарьяльский В. А., Стрижко В. С., Мечев В. В., Цыкин Р. А., Смирнов И. И., Кравцов В. В., Макаров В. А.

Данный биобиблиографический указатель посвящен 55-летию Красноярского института цветных металлов и золота им. М.И. Калинина, и его первому ректору заслуженному деятелю науки и техники РФ, академику МАН ВШ, доктору технических наук, профессору Наилю Хайбулловичу Загирову.

В указатель вошли только опубликованные документы автора: книги, учебно-методическая литература, статьи из сборников, периодических изданий, энциклопедий, тезисы докладов научных конференций, а также статьи о жизни и деятельности ученого, историческая справка о Красноярском институте цветных металлов и золота, избранные труды Н. Х. Загирова.

Настоящий указатель подготовлен на основе базы данных «Труды ученых КИЦМ / КГАЦМ и З / ГУЦМ и З». Используются материалы научно-популярного и литературно-художественного журнала «Золотник» (издания ГУЦМиЗа) – 2004, № 2; 1999, №1 и РЖ «Горное дело», «Металлургия». Библиографические записи из реферативных журналов включены с аннотацией. Внутри каждого раздела записи расположены в хронологическом порядке, в пределах одного года – по алфавиту.

Справочно-поисковый аппарат издания содержит алфавитный указатель научных трудов Н. Х. Загирова, указатель соавторов, указатель названий журналов, указатель заглавий научных сборников и географический указатель.

Указатель предназначен для ученых, студентов и специалистов в области горного дела, геологии и геотехнологий.

Приложением к указателю является диск с записью фильма «Рассказывает профессор Загиров - «МГА-МИЦМиЗ-КИЦМ...». Как любая история, история вуза — это история людей разных поколений. Историю Красноярского государственного университета цветных металлов и золота, ныне Института СФУ в фильме рассказывает Наиль Хайбуллович Загиров.

Особая благодарность при подготовке материала для данного издания – Макарову Владимиру Александровичу, директору Института горного дела, геологии и геотехнологий ФГАОУ ВПО «Сибирский федеральный университет».

## Вступительная статья

Красноярскому институту цветных металлов – *первому центру высшего горно-металлургического образования в крае – 55 лет*

Официальной датой рождения Красноярского института цветных металлов (КИЦМ) является 20 декабря 1958 года. Этим числом датировано постановление Совета Министров СССР, которое предписывало перевод из Москвы в Красноярск Московского института цветных металлов и золота (МИЦМиЗ). Перевод вуза был воспринят московской профессурой без энтузиазма. Из 44 профессоров и 160 доцентов в Красноярск переехали только 7 молодых кандидатов наук. Возглавил строительство нового вуза на красноярской земле 33 летний выпускник МИЦМиЗ, горняк - Загиров Наиль Хайбуллович, который до 1962 года исполнял обязанности ректора КИЦМ.

Со слов первого ректора, сибирская земля оказалась благодатной почвой для роста института. КИЦМ быстрыми темпами креп и мужал. Уже к своему десятилетию в 1970 году заслуженно удостоился, первым среди красноярских вузов, ордена Трудового Красного Знамени. К 1990 году вуз стал базовым образовательным учреждением для большинства горно-металлургических предприятий Сибири. За весь период своей деятельности на красноярской земле вуз сформировал золотой фонд кадров - директорский и инженерный корпус практически всех геологических, горнодобывающих, металлургических и машиностроительных предприятий края, во многом определяющих его нынешнее экономическое развитие.

Социальные и экономические реформы в российском обществе на рубеже тысячелетия серьезно коснулись и системы образования. За последние 20 лет, трижды меняется статус вуза - 5 октября 1994 года КИЦМ был преобразован в академию, 12 апреля 2004 года вузу присвоен статус государственного университета. В 2006 г. Государственный университет цветных металлов и золота вместе с тремя другими вузами Красноярска вошел в состав Сибирского федерального университета (СФУ).

Пятьдесят пятую годовщину Красноярского института цветных металлов на Сибирской земле коллектив бывшего Цветмета встречает в составе ВУЗа нового типа - Сибирского федерального Университета. Его полноправными правопреемниками в составе СФУ стали Институт горного дела, геологии и геотехнологий и Институт цветных металлов и материаловедения. Эти институты в соответствии с определенной стратегией развития университета должны стать ведущими структурными подразделениями СФУ, ориентированными на подготовку специалистов для горно-металлургической и топливно-энергетической (уголь, торф, уран) отраслей экономики Сибирского федерального округа.

Сегодня базовыми предприятиями институтов и основными потребителями инженерных кадров, безусловно, являются крупные горные и горно-металлургические компании мирового уровня: «Норильский никель», «Полюс», «Алмазы России – Саха», СУЭК, РУСАЛ, «Полиметалл»

и др. Выход этих компаний на мировые рынки минерального сырья и металлов, а также их тесная технологическая интеграция с ведущими зарубежными фирмами определяют всё возрастающие требования к инженерным кадрам в части владения новейшими технологиями и передовым опытом ведения работ. Новые технологические вызовы определяют активизацию научной и проектной деятельности в вузе, активное вовлечение студентов в исследовательские проекты. Сегодня, как никогда актуальна задача формирования инновационной инфраструктуры в университете - основы воспитания высококвалифицированных научно-педагогических кадров, а также как площадки для вовлечения студентов в проектные и научно-исследовательские работы. Серьезные задачи стоят перед институтами в рамках научной и технологической международной интеграции с ведущими мировыми центрами горно-геологического образования Германии, Австралии, США и Канады. Пока только сделаны первые шаги по реализации ряда международных проектов. Строя будущее наших горно-металлургических институтов в составе Сибирского федерального университета, мы – преподавательский коллектив, студенты и выпускники – безусловно, гордимся нашим прошлым, пятидесятипятилетней историей Красноярского института цветных металлов, который являлся лидером горно-металлургического образования в Сибири. В составе СФУ мы стараемся приумножить наши традиции и достичь нового качества. С оптимизмом глядя в будущее, мы с удовлетворением отмечаем, что сегодня все наши студенты обеспечены местами производственных практик, а выпускники – местами трудоустройства.

Мы уверены, что сильному горно-металлургическому образованию в крае быть – залогом тому прочный образовательный фундамент заложенный трудом нескольких поколений педагогических работников КИЦМа.

Макаров Владимир Александрович,  
д-р геол.-минерал. наук, профессор,  
зав. кафедрой, директор Института горного  
дела, геологии и геотехнологий ФГАОУ ВПО  
«Сибирский федеральный университет»

## Московская горная академия



### ИЗ ДЕКРЕТА СОВЕТА НАРОДНЫХ КОМИССАРОВ ОБ УЧРЕЖДЕНИИ ГОРНОЙ АКАДЕМИИ

В виду настоятельной потребности рабочих Московского горного района в горнотехническом образовании, а также в целях обеспечения республики высококвалифицированными работниками и научными деятелями горнозаводского дела и горного хозяйства страны, учреждается в Москве высшее горное учебное заведение под названием «Московская горная академия», находящаяся в ведении Народного комиссара по просвещению.

Председатель Совета Народных Комиссаров  
Москва, Кремль, 4 сентября 1918 г.

В.И. УЛЬЯНОВ (ЛЕНИН)

### МОСКОВСКАЯ ГОРНАЯ АКАДЕМИЯ

Летом 1918 г. на заседании Совнаркома, проходившем под руководством В. И. Ленина, обсуждалось предложение группы горных инженеров об организации в Москве Горной академии. В. И. Ленин высказался о целесообразности и необходимости организации такого высшего учебного заведения и предложил создать для подготовки проекта декрета комиссию. Декрет об учреждении Московской горной академии был принят 4 сентября 1918 г.

Большую роль при организации Академии сыграли крупный специалист в области горного дела, профессор Н. М. Федоровский, нарком просвещения А. В. Луначарский, Н. К. Крупская и М. Н. Покровский. Комиссия, организованная Наркомпросом, подготовила проект устава высшей школы нового типа - Горной академии с тремя секциями: учебной, научной и просветительской. Комиссия определила число отделений,

разработала штаты профессорско-преподавательского состава, вспомогательного персонала и учебный план Академии.

По решению Совнаркома в ведение Московской горной академии (МГА) были переданы здания бывшего Мещанского училища и богаделен по Большой Калужской улице. Здания, переданные МГА, включали центральный и два боковых трехэтажных корпуса. Горное отделение было решено разместить в центре.

Первоначально в МГА был установлен 3-х летний срок обучения. Исходили из того, что в Академию станут поступать лица, изучившие основные науки (математику, физику, химию, механику и черчение), и поэтому здесь будут преподаваться только специальные дисциплины. Однако необходимого количества таких студентов не оказалось, и с первого же года пришлось создать подготовительные курсы. В последующем, по этой же причине, были приняты общие для всех вузов срок обучения и организация учебного процесса.

В созданной Московской горной академии еще не имелось ни лабораторий, ни мастерских, ни специализированных кабинетов. Поэтому была достигнута договоренность с другими московскими вузами об оказании помощи студентам Академии при выполнении ими практических заданий и лабораторного практикума по дисциплинам общетехнического цикла.

12 января 1919 г. состоялось торжественное открытие Московской горной академии, а с 15 января начались занятия.

В течение 1919 г. поступило 4200 заявлений от желающих учиться в МГА. Было отобрано и принято 608 человек. Однако к концу года осталось лишь 209. Многие ушли на фронт. После окончания гражданской войны студенты вернулись в Академию. Осенью 1920 г. в МГА обучалось 574 человека.



21 декабря 1919 г. на объединенном собрании советов трех секций МГА было избрано Правление академии, организован ее Совет. В состав Совета, кроме трех членов Правления, входили деканы всех факультетов, представители преподавательского состава, студенческой общественности, горной промышленности, Моссовета, Всероссийский союз горняков и металлистов.

Ученых в области горного дела в России имелось тогда очень мало. Благодаря помощи руководителей Наркомпроса А. В. Луначарского и М. Н. Покровского некоторые преподаватели горного факультета Варшавского политехнического института, эвакуированного в Нижний Новгород, были переведены на работу в МГА. Пригласили известных профессоров: Г. Ф. Мирчинка, М. С. Швецова, М. Г. Богословского, М. В. Сергеева, И. А. Черданцева и других ученых. На 1919-1920 учебный год предусматривался штат в составе 21 профессора, 46 преподавателей-лекторов, 38 ассистентов.

Учебная секция МГА к сентябрю 1921 г. состояла из трех факультетов: горнорудного, геологоразведочного и металлургического.

Первым годом нормальной учебной деятельности МГА следует считать 1921-й; на первом курсе горнорудного факультета занималось в то время 195 студентов. К 1929 г. в Академии обучалось уже 1512 человек.

Круг специальностей в МГА постоянно расширялся. На горнорудном факультете во второй половине 1920-х гг. имелись следующие специальности: руднопластовая (эксплуатация угольных и рудных месторождений), нефтяная (эксплуатация нефтяных месторождений и переработка нефти), механическая (эксплуатация горных механических установок и машин), торфяная (техника торфяного дела).



**Студенты МГА 1921-1924 гг. (справа стоит А. Фадеев, советский писатель).**

В первый год работы МГА часть учебных помещений отвели под общежития. Впоследствии студентам передали большой каменный дом в

Старомонетном переулке. Здание имело коридорную систему с отдельными комнатами (дом раньше принадлежал Марфо-Мариинской обители).

Студенты-горняки жили дружно, оказывая друг другу всяческую помощь. Эта взаимная поддержка помогала преодолевать трудности, которых тогда было много. В плохо отапливаемом общежитии почти все время приходилось находиться в верхней одежде.

Профессор И. М. Губкин, вскоре после организации Академии избранный ее коррективом ректором, в статье, посвященной пятилетнему юбилею МГА, писал: «Много этапов пройдено за это время, много бурь пережито, грозивших Академии полной катастрофой всего дела, для которого была создана Рабоче-крестьянским Правительством. За это время много погибло возникших в эпоху первой революционной волны ее собратьев - других вузов и втузов, не вынесших тяжелой борьбы за существование, с одной стороны, а с другой, - не сумевших оправдать и доказать своих прав на дальнейшее существование.



**Иван Михайлович Губкин**

За истекший пятилетний период Академия организовалась во вполне правильно функционирующее высшее пролетарское учебное заведение и завоевала себе теперь, кажется, никем не оспариваемое право на дальнейшее существование. Это обстоятельство показывает, что существовали совершенно определенные объективные предпосылки, связанные с насущными потребностями жизни, которые оправдали ее возникновение и упрочили ее существование в будущем».

**ПРИКАЗ ПО ВЫСШЕМУ СОВЕТУ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА СССР,  
№ 1238, г. Москва, 17 апреля 1930 г.**

На базе Московской горной академии создать шесть высших технических учебных заведений, а именно:

- а) институт – горный;
- б) институт – черной металлургии;
- в) институт – цветных металлов и золота;
- г) институт – торфяной;
- д) институт – нефтяной;
- е) институт – геологоразведочный.

**Зам. председателя ВСНХ СССР, Начальник Главпромкадра**

## Московский институт цветных металлов и золота

Московская горная академия являлась учебным заведением политехнического типа, готовившим специалистов для всех отраслей горной промышленности, угольной, рудной, цветных металлов, нефтяной, торфяной, а также для геологии и металлургии. Такое учебное заведение было громоздким и не удовлетворяло полностью нужд развивающейся промышленности. Исходя из этого, на базе 6 факультетов МГА были созданы отраслевые институты, а именно: горный, черной металлургии, цветных металлов и золота, торфяной, нефтяной и геологоразведочный.

Специализация по цветным металлам была открыта в МГА в 1926 г. В 1928 г. был организован факультет цветной металлургии, первым деканом которого был избран В. А. Пазухин. Открывшийся в 1930 г. Московский институт цветных металлов и золота возник на базе прежнего факультета. Первым ректором института стал Георгий Климович Шоханов. С момента самостоятельного существования институт имел в своем составе два факультета: металлургический и технологический. Позднее в нем были созданы: горный (1932 г.), инженерно-экономический (1933 г.), геологоразведочный (1944 г.), специальный (1950 г.) и иностранный (1951г.) факультеты.



**Основатель школы «Цветметзолото» в МГА В. А. Пазухин (в центре) с первыми выпускниками. 1922 г.**

При выделении из состава МГА институт не получил никакой площади и был вынужден строить учебный и лабораторный корпуса. В 1930-1932 гг. на участке Крымский вал, 3 был построен 4-х этажный учебный корпус с полезной площадью в 7820 кв.м. В работах по строительству учебного корпуса принимал участие весь коллектив.



**Т. П. Глек, начальник ГУУЗа НКЦМ СССР,  
директор МИЦМиЗа (с 1946 г.)**

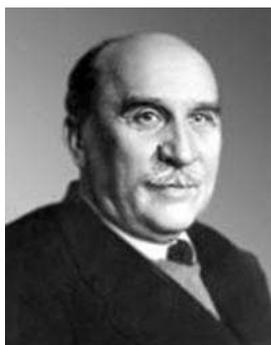
Перед Великой Отечественной войной было начато строительство лабораторного корпуса. В 1948 г. 3-х этажный лабораторный корпус, площадью 4180 кв.м., был введен в эксплуатацию. Всего в зданиях института было создано 24 лаборатории и 27 учебных кабинетов. Пополнились современным оборудованием лаборатории металловедения, металлургические; геологоразведочные кабинеты, а также были созданы новые лаборатории (обработки металлов давлением, металлургических печей и спектрографическая), организованы специальные аудитории для демонстрации учебных и научных кинофильмов, диапозитивов.

В ведении института имелось большое студенческое общежитие «Дом коммуны», в котором за институтом было закреплено 800 мест.

В педагогическом коллективе института работали крупнейшие ученые в области науки о цветных металлах. Среди них академик А. А. Бочвар – заведующий кафедрой металловедения; академик Г. Г. Уразов – заведующий кафедрой металлургии тяжелых металлов; член-корреспондент АН СССР И. Н. Плаксин – заведующий кафедрой металлургии благородных металлов; член-корреспондент В. В. Некрасов – заведующий кафедрой общей и неорганической химии; заслуженный деятель науки и техники В. А. Ванюков – один из крупнейших металлургов по цветным металлам в нашей стране; профессора Е. П. Прокопьев, Н. Н. Мурач, А. И. Беляев, А. Н. Вольский, Г. А. Меерсон и др.



**Бочвар Андрей Анатольевич**



**Уразов Георгий Григорьевич**



**Плаксин Игорь Николаевич**



**Ванюков Владимир Андреевич**

В институте имелось 38 кафедр. Профессорами и преподавателями было написано более 100 учебников и учебных пособий. Учебники по специальным дисциплинам до сих пор служат основными пособиями во всех вузах, где ведется подготовка специалистов по цветной металлургии.

За 30 лет своего существования институт подготовил 9487 инженеров для различных отраслей цветной металлургии, а также авиационной, судостроительной, автомобильной и других отраслей народного хозяйства. В числе окончивших институт было 1286 геологов, 1450 горняков, 1080 обогатителей, 2131 металлург, 2859 технологов и 881 экономист.

10-летний юбилей института был отмечен торжественными мероприятиями с участием руководителей страны, большая группа профессоров и преподавателей была награждена орденами и медалями. Указом Президиума Верховного Совета СССР от 7 мая 1940 г. Московскому институту цветных металлов и золота было присвоено имя М. И. Калинина.

В годы Великой Отечественной войны весь коллектив института встал на защиту Родины. В 1941 г. более 2 тысяч студентов, преподавателей и сотрудников ушли в действующую армию, в войска ПВО, в народное ополчение.

Как стратегический вуз МИЦМиЗ был эвакуирован в г. Алма-Ату, где и находился до 1943 г.

Несмотря на тяжелые условия, институт напряженно работал. В июне 1942 г. был начат прием на первый курс. В коллективе института в то время было 462 студента и 65 преподавателей. На базе учебно-производственных мастерских и учебно-исследовательских лабораторий был срочно организован выпуск оборонной продукции.

Существенным вкладом в повышение обороноспособности Родины было участие института в создании атомного оружия. Особенно активно ученые МИЦМиЗа участвовали в процессе разработки и совершенствования первого атомного ректора.

Среди выпускников института было много крупных ученых, партийных, государственных и хозяйственных деятелей. Московский институт цветных металлов и золота окончили: министр цветной металлургии СССР П. Ф. Ломако; академик АН СССР А. А. Бочвар; ректор МИТХТ имени М. В. Ломоносова, профессор Д. П. Лобанов; ректор Криворожского горно-металлургического института Ю. П. Астафьев; директор института ПромНИИпроект, профессор Б. И. Никифоров; член-корреспондент АН СССР А. И. Беляев; профессор А. В. Ванюков и многие другие.

Широко известными в СССР и за рубежом были такие ученые института: академики – М. И. Агошков, Г. Г. Уразов, А. Н. Вольский; член-корреспонденты АН СССР – И. Н. Плаксин, Д. М. Чижиков, Б. В. Некрасов, С. Я. Рачковский; профессора – Г. А. Меерсон, Н. Н. Мурач, Г. Н. Попов, А. А. Цейдлер, Б. П. Боголюбов, А. Ф. Суханов, С. И. Польшкин, В. М. Лоскутов, А. Н. Крестовников, А. Н. Зеликман, Д. И. Лисовский, В. А. Пазухин, С. А. Первушин, М. Д. Ивановский и многие другие.



**ПОСТАНОВЛЕНИЕ СОВЕТА МИНИСТРОВ СОЮЗА ССР  
№ 1371, г. Москва, 20 декабря 1958 г.**

Перевести Московский институт цветных металлов и золота имени М. И. Калинина в город Красноярск и впредь именовать «Красноярский институт цветных металлов имени М. И. Калинина».

**Председатель Совета Министров Союза ССР  
Управляющий делами Совета Министров СССР**

### **Красноярский институт цветных металлов**

Периодом реформ, проводимых правительством во всех сферах жизни общества, стали 1954-1964 гг. Особое внимание было уделено реформе высшего технического образования. Предполагалось выдвижение центров профессионального обучения и высшего образования к центрам разработки, добычи и переработки полезных ископаемых.. В соответствии с этим было принято решение и переводе Московского института цветных металлов и золота в г. Красноярск и переименовании его в Красноярский институт цветных металлов (1958 г.).

14 января 1959 г. в г. Красноярск из Москвы прибыло руководство института во главе с Н. Х. Загировым.

Перевод вуза оказался непростым делом. Из 44 профессоров и 160 доцентов переехали только 7 молодых кандидатов наук.

22 февраля 1959 г. состоялось открытие Красноярского института цветных металлов имени М. И. Калинина. 7 марта 1959 г. прошло первое собрание работников института.

По постановлению правительства институту были переданы здания горного техникума (учебный корпус), строительно-индустриального техникума (библиотека) и два общежития по улице Вавилова. Для руководителей, работников и преподавателей института была выделена 51

квартира. Было принято решение об открытии студенческой столовой и отведении институту земельного участка для строительства нового учебного корпуса и общежития на 800 мест.

Новый корпус института был заложен 29 апреля 1959 г. на общеинститутском субботнике, а уже в 1962 г. были сданы в эксплуатацию два его двухэтажных крыла.

22 августа 1959 г. были приняты первые 200 студентов. В 1959-1961 гг. институт функционировал в трех городах – Москве, Красноярске и Норильске. В Москве доучивали ранее принятых студентов, в Красноярске осуществляли набор новых, а в Норильске был организован вечерний факультет для студентов, проходивших производственное обучение.

В 1962 г. вечерний факультет в Норильске был преобразован в самостоятельный Норильский вечерний индустриальный институт. Красноярский институт цветных металлов за четыре первых года своего существования увеличил число студентов с 677 до 2768 человек.

В 1975 г. была начата надстройка левого крыла лабораторного корпуса, а с 1976 г. – левого крыла.



**Лабораторный корпус КИЦМа (2000-е гг.)**

В 1979 г. было сдано в эксплуатацию последнее, самое современное общежитие № 6 с профилакторием. В 1971 г. был открыт первый на правобережье круглогодичный плавательный бассейн, начал работу спортивный клуб «Буревестник». В 1983 г. завершено строительство небольшого студенческого стадиона с уникальной резинобитумной дорожкой.

В первый учебный год методическое руководство преподавателями осуществляли деканы и заведующие кафедрами, работавшие в Москве. Становление собственных факультетов проходило в такой последовательности: в 1959 г. – вечерний в г. Норильске (декан С. К.

Савенко); в 1960 г. – заочный (декан Е. К. Загирова); в 1961 г. было создано три факультета: горный (декан Н. В. Шустов), металлургический (декан Г. В. Кузмичев, Б. М. Лавров) и технологический (декан В. З. Жилкин).

22-26 апреля 1963 г. была проведена первая научно-техническая конференция института. На четырех секциях было сделано 57 докладов, авторами которых были 56 студентов и 27 преподавателей.

В 1961 г. институт первым среди красноярских технических вузов открыл свою аспирантуру. За первые 20 лет сотрудниками и аспирантами института защищено более 190 кандидатских и 11 докторских диссертаций.

Приказом председателя Высшей аттестационной комиссии при Совмине СССР № 2-В от 23 января 1978 г. в институте был утвержден специализированный Совет по присуждению ученой степени кандидата наук по специальности «Металлургия цветных и редких металлов». Диссертационный совет начал работу 24 марта 1978 г. За период до апреля 2002 г. на его заседаниях были заслушаны 83 соискателя, 80 из них стали кандидатами технических наук, трое - докторами технических наук.

19 апреля 1991 г. в вузе была открыта докторантура по специальности «Металлургия цветных и редких металлов». За период с 1993 по 1997 гг. выпущено 4 докторанта.

Институт сотрудничал с 12 научными учреждениями АН СССР и 46 предприятиями. Среди этих предприятий – гиганты цветной металлургии и машиностроения: Норильский и Ачинский комбинаты, КрАЗ и КраМЗ, Красноярский завод цветных металлов, производственное объединение «Сибтяжмаш», Абаканский вагоностроительный, Челябинский металлургический, Омский моторостроительный, Волжский автомобильный заводы.

Значительное внимание институт уделяет развитию патентно-изобретательской работе. В период с 1970 по 1982 гг. подано 382 заявки, получено 7 патентов и 300 авторских свидетельств, создано 130 изобретений.

За заслуги в подготовке инженерных кадров и развитие научных исследований институт был награжден орденом Трудового Красного Знамени (май 1970 г.).

Самым знаменательным событием 1994 г. стало переименование Красноярского института цветных металлов в Красноярскую академию цветных металлов и золота.

В апреле 2004 г. приказом Министерства образования РФ № 1607 академия была переименована в Государственный университет цветных металлов и золота.

Государственный университет цветных металлов и золота состоял из 4 институтов, 4 факультетов. В ГУЦМиЗе обучалось около 9 тысяч студентов по 34 специальностям, почти 100 аспирантов и докторантов. Штат состоял из более 400 преподавателей и научных сотрудников, из которых 26 профессоров и докторов наук.

Распоряжением правительства РФ № 1518-р от 4 ноября 2006 г. и приказа Министерства образования и науки РФ № 1417 от 28 ноября 2006 г. ГУЦМиЗ вошел в состав Сибирского федерального университета.

В 2008г. на базе ГУЦМиЗа Сибирского федерального университета было создано два структурных подразделения – Институт горного дела и геотехнологий (ИГДиГ) и Институт цветных металлов и материаловедения (ИЦМиМ).



## Ректоры КИЦМ – КГАЦМИЗ – ГУЦМИЗ

### Загиров Наиль Хайбуллович



Родился в 1925 г. в д. Уразово Башкирской АССР.

Сразу после окончания школы подал заявление в военкомат и в феврале 1943 г. был направлен во 2-е Астраханское военно-пехотное училище. Летом 1943 г. прибывает в район Курской дуги и сражается в составе отдельной роты автоматчиков 69-й мотомеханизированной бригады 3-й танковой армии Воронежского, а затем 1-го Украинского фронта. После тяжелого ранения демобилизуется и направляется на учебу.

В 1950 г. с отличием заканчивает МИЦМиЗ и поступает в аспирантуру. В 1955 г. получает степень кандидата технических наук, а в 1958 г. принимает активное участие в переводе МИЦМиЗа в г. Красноярск.

**В 1959 г. Н. Х. Загиров назначается и.о. ректора Красноярского института цветных металлов.**

В 1962 г. организует кафедру подземной разработки рудных месторождений и открывает при ней аспирантуру.

В 1970 г. Н.Х. Загиров – доктор технических наук, а 1971 г. – профессор.

В 1982 г. он становится первым в институте заслуженным деятелем науки РФ, в 1998 г. избирается академиком Международной академии наук высшей школы.

За боевые заслуги и научно-педагогическую деятельность награжден двумя орденами Отечественной войны 1 степени, орденом Красной Звезды, орденом Трудового Красного Знамени, орденом «Знак Почета» и 8 медалями.

## Дарьяльский Владимир Алексеевич (1913-1999)



Родился 13 января 1913 г., семье крестьянина, в с. Демьянское Новгородской области.

В 1930 г. поступил в Ленинградский горный институт. В 1934 г. будучи еще студентом, направляется на комбинат «Североникель» начальником цеха, где заканчивает и защищает дипломный проект.

В 1941 г. комбинат эвакуируется в г. Норильск, где В. А. Дарьяльский работает сначала начальником цеха, а затем главным инженером.

За большой вклад в укрепление обороноспособности страны в 1951 г. Владимир Алексеевич стал лауреатом Государственной премии.

**В 1962 г. профессор В. А. Дарьяльский прибывает в Красноярск и вступает в должность ректора Красноярского института цветных металлов до 1974 г.**

За успехи и достижения в подготовке молодых специалистов в 1970 г. институт был награжден орденом Трудового Красного Знамени.

Наряду с производственной и научной деятельностью Владимир Алексеевич всегда активно участвовал в общественной жизни, неоднократно избирался в городской и краевой Совет депутатов трудящихся.

Владимир Алексеевич Дарьяльский награжден тремя орденами «Знак Почета», тремя орденами Трудового Красного Знамени, двумя орденами Красной Звезды.

## Стрижко Владимир Семенович (1935-2011)



Родился 13 июня 1935 г. в г. Степняк Кокчетавской области Казахской ССР.

В 1953 г. окончил горно-металлургический техникум.

Свою трудовую деятельность начал на руднике Джеламбет треста «Каззолото» МЦМ СССР. После службы в армии поступает в Московский институт стали и сплавов, который успешно заканчивает в 1963 г. и получает квалификацию – инженер-металлург по благородным металлам.

С 1963 по 1966 гг. В. С. Стрижко учится в очной аспирантуре МИСиС. После окончания аспирантуры работает на кафедре металлургии тяжелых цветных металлов, на должности доцента.

В 1966 г. В. С. Стрижко присуждается ученая степень кандидата технических наук, а в 1976 г. – ученая степень доктора технических наук.

**19 марта 1974 г. В. С. Стрижко назначается на должность ректора Красноярского института цветных металлов.**

С 1974 по 1980 гг. он является заведующим кафедрой металлургии благородных и редких металлов КИЦМа.

В. С. Стрижко активно участвовал в общественной жизни, являясь депутатом городского Совета трудящихся г. Красноярска.

В. С. Стрижко заслуженный деятель науки России, профессор, доктор технических наук, действительный член Международной академии наук высшей школы, член-корреспондент Российской академии естественных наук.

## Мечев Валерий Валентинович



Родился 2 мая 1936 г. в г. Зима Иркутской области.

В 1959 г., после окончания Иркутского горно-металлургического института был направлен на Норильский ГМК. За 15 лет проходит путь от мастера до начальника исследовательского цеха комбината.

В октябре 1974 г. избирается заведующим кафедрой «Металлургические печи» КИЦМа.

Высокий научный уровень в сочетании с большим производственным эффектом проводимых работ позволили В. В. Мечеву защитить диссертацию на соискание ученой степени кандидата технических наук в 1969 г. и доктора технических наук в 1973 г.

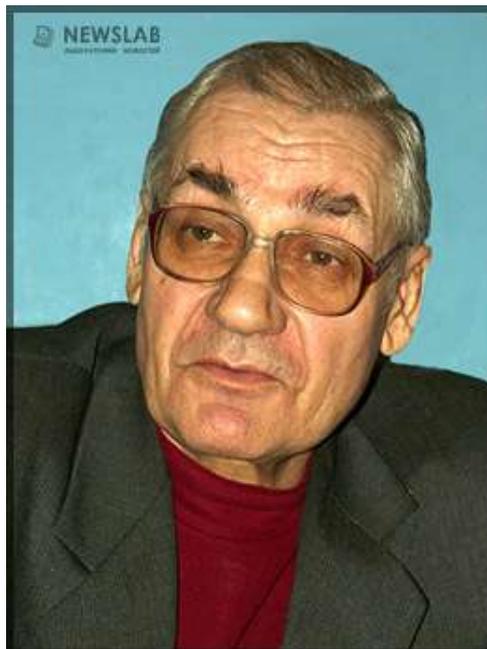
В 1979 г. профессор В. В. Мечев назначается проректором по научной работе.

**С 27 июня 1980 г. – ректор Красноярского института цветных металлов**, возглавлял Государственный институт цветной металлургии (ГИИЦветМет).

В. В. Мечев постоянно вел большую работу в редколлегии Всесоюзного журнала «Известия вузов цветной металлургии», являлся председателем Совета по присуждению научных степеней и званий.

Ему принадлежит более 100 печатных работ, получено более 50 авторских свидетельств на изобретения.

## Цыкин Ростислав Алексеевич



Родился 15 мая 1935 г. в Свердловске. Окончил Днепропетровский горный техникум.

В 1960 г. – окончил с отличием Днепропетровский горный институт, по специальности «Геология, поиски и разведка месторождений полезных ископаемых».

В 1960-72 гг. – работал в комплексной тематической экспедиции Красноярского геологического управления в должности геолога, старшего геолога, главного геолога и начальника тематических партий.

В 1968 г. – защитил в Институте геологии и геофизики СО АН СССР кандидатскую диссертацию. В 1981 г. – защитил докторскую диссертацию. В 1985-1987 гг. – проректор по научной работе.

С 1972 по 1985 гг. – прошел путь от старшего преподавателя до профессора и параллельно – декана нового геологоразведочного факультета Красноярского института цветных металлов.

**В 1985 г. Р. Я. Цыкин возглавил Красноярский институт цветных металлов.**

Является автором и соавтором трех монографий и около двухсот научных публикаций.

В 1986 г. награжден орденом «Знак Почета», в 2002 г. присвоено звание «Заслуженный геолог России».

## Смирнов Игорь Иванович(1940-1996)



Родился 23 февраля 1940 г. в г. Ставрополе.

В 1963 г. окончил Иркутский политехнический институт по специальности «Металлургия цветных металлов» и поступил работать на Ачинский глиноземный комбинат инженером опытного глиноземного цеха.

С 1964 по 1971 гг. трудился на Красноярском заводе цветных металлов.

В 1970 г. - кандидат технических наук, в 1981 г.- доктор технических наук.

С 1981 по 1985 гг. возглавлял кафедру металлургии благородных металлов в КИЦМе.

С 1986 по 1988 гг. является директором Государственного научно-исследовательского и проектно-конструкторского института Гидрометаллургии цветных металлов г. Новосибирска.

**С 1988 по 1992 гг. – ректор Красноярского института цветных металлов.**

Профессором И. И. Смирновым написано 507 научных работ.

В 1990 г. И.И. Смирнов был избран народным депутатом РСФСР.

За большой вклад в науку и профессиональное образование в 1984 г. ему была присуждена Государственная премия СССР и присвоено звание «Заслуженный изобретатель РСФСР».

В 1990 г. были избран действительным членом Академии технологических наук с присвоением почетного звания «Заслуженный деятель науки и техники РСФСР».

## Кравцов Валерий Васильевич



Родился 11 июля 1946 г. в г. Озеры Московской области.

В 1968 г. окончил Красноярский институт цветных металлов, получив квалификацию горного инженера.

С 1970 по 1973 гг. учится в очной аспирантуре, руководитель – Н.Х. Загиров.

В 1975 г. - кандидат технических наук, в 1980 г. – звание доцента, в 1991 г. - защитил докторскую диссертацию. В 1993 г. присвоено ученое звание профессора.

**В 1992 г. назначен на должность 1-го проректора и в октябре того же года избран на должность ректора Красноярского института цветных металлов.**

Имеет около 130 научных трудов и 14 патентов. Подготовил 1 доктора и 6 кандидатов наук.

В 1999 г. удостоен премии Правительства РФ в области образования, являлся членом Ученого совета СО РАН.

В 2001 г. избран членом Сибирского, а в 2002 г. – членом Высшего горного совета России.

В 1996 г. за трудовые заслуги и научно-педагогическую деятельность награжден знаком «Почетный работник высшего профессионального образования России», является кавалером Ордена Дружбы (1999 г.), в 2002 г. присвоено звание «Заслуженный работник высшей школы Красноярского края».

## Макаров Владимир Александрович



**Доктор геолого-минералогических наук, профессор**

Родился 18 октября 1958 г. в пос. Ванавара Тунгусско-Чунского района Красноярского края.

В 1980 году окончил Красноярский институт цветных металлов, горный факультет по специальности «Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений полезных ископаемых».

Стаж научно-педагогической работы более 30 лет.

Трудовая деятельность проходила в Красноярском институте (университете) цветных металлов и золота:

1980-1985 – младший научный сотрудник, очная аспирантура;

1985-1995 – ассистент, старший преподаватель, доцент;

1995-2007 гг. – заведующий кафедрой геологии месторождений и методики разведки;

18.06.2007 – 31.12.2008 – директор Института цветных металлов и золота ФГОУ ВПО «Сибирский федеральный университет»;

С 1.01. 2008 по настоящее время – директор Института горного дела геологии и геотехнологий ФГАОУ ВПО «Сибирский федеральный университет»

С 1990 года по настоящее время является директором и научным руководителем Центра геотехнологических исследований «Прогноз». Центр выполняет прикладные поисковые и научно-методические исследования для горно-металлургических предприятий Сибирского региона.

Подготовлено более 175 публикаций, в том числе 5 монографий и 2 учебных пособия, 25 отчетов по результатам поисковых и научно-исследовательских работ. Подготовлено 3 кандидата наук.

С 2009 года Макаров В. А. является председателем диссертационного совета Д212.099.09 при Сибирском федеральном университете.

Правительственные награды - почетная грамота министерства образования РФ, нагрудный знак «Почетный работник высшего образования».

# **Загиров Наиль Хайбуллович**

## **Труды по горному делу**

### **1958 -1959**

**1.** Агошков М. И. Вариант системы разработки горизонтальными слоями с нисходящей выемкой [Текст] / М. И. Агошков, Н. Х. Загиров // Бюллетень цветной металлургии. – 1958. - № 10. – С. 6 – 8.

**2.** Загиров Н. Х. Анализ трудоемкости процессов очистной выемки и пути повышения производительности труда при системе с креплением и закладкой [Текст] / Н. Х. Загиров, Д. П. Лобанов // Изв. вузов. Цветная металлургия. – 1958. - № 3. – С. 27 – 34.

**3.** Загиров Н. Х. Малогабаритные закладочные установки [Текст] / Н. Х. Загиров, Д. П. Лобанов, И. Н. Третьяков // Бюллетень цветной металлургии. – 1958. - № 12. – С. 8 – 11.

**4.** Загиров Н. Х. Новый вариант нисходящей выемки с закладкой [Текст] / Н. Х. Загиров, Д. П. Лобанов, И. Н. Третьяков // Бюллетень технической информации МСМ СССР. – 1958. - №2. – С. 8 – 17.

**5.** Третьяков И. Н. Арочная бетонитовая крепь в подготовительных выработках [Текст] / И. Н. Третьяков, Н. Х. Загиров, Д. П. Лобанов // Горный журнал. – 1958. - № 3. – С. 41 – 45.

**6.** Агошков М. И. Нисходящая разработка жил с закладкой подрываемыми породами [Текст] / М. И. Агошков, Н. Х. Загиров // Горный журнал. – 1959. - № 8. – С. 20 – 22.

**7.** Загиров Н. Х. Малогабаритная закладочная машина с вибрационным питанием [Текст] / Н. Х. Загиров, Д. П. Лобанов, И. Н. Третьяков // Механизация и автоматизация производства. – 1959. - № 12. – С. 38 – 40.

**8.** Загиров Н. Х. Нисходящая выемка – фактор безопасности труда при системах с закладкой [Текст] / Н. Х. Загиров, Д. П. Лобанов // Безопасность труда в промышленности. – 1959. - № 4. – С. 13 – 15.

### **1961-1967**

**9.** Попов Г. Н. Сравнение системы разработки горизонтальными слоями с креплением и закладкой с системой слоевого обрушения [Текст] / Г. Н. Попов, Н. Х. Загиров, Д. П. Лобанов // Геология и горное дело : сб. статей. – Москва, 1961.

**10.** Загиров Н. Х. Изыскание эффективных систем разработки месторождения «Советское» [Текст] / Н. Х. Загиров // Вопросы экономики цветной металлургии Красноярского края : сб. – Красноярск, 1965.

**11.** Загиров Н. Х. О классификации запасов по степени подготовленности руд к подземной добыче [Текст] / Н. Х. Загиров // Геология и горное дело : доклады науч. - техн. конф. – Красноярск, 1965. – С. 42 – 44.

**12.** Загиров Н. Х. О классификации подземных горных выработок и степени подготовленности руд к добыче [Текст] / Н. Х. Загиров // Тезисы докл. II науч. сессии Вост. Сиб. Совета по координации НВ и ССО РСФСР. – Иркутск, 1965.

**13.** Загиров Н. Х. Об экономических стимулах и материальной заинтересованности [Текст] / Н. Х. Загиров // Северный рабочий. – 1965. - № 91.

**14.** Загиров Н. Х. О подготовке горных инженеров для рудной промышленности [Текст] / Н. Х. Загиров, Д. П. Лобанов, С. М. Шорохов // Горный журнал. – 1966. - № 6. – С. 10 – 13.

Среди существенных особенностей рудодобывающей промышленности отмечаются: связь эффективности рудного производства с возможностями технологии и экономики переработки руд, комбинированный способ отработки многих месторождений, сложность горно-геологических условий разработки, необходимость глубокого экономического обоснования для решения многих эксплуатационных вопросов. Эти особенности должны учитываться при подготовке горного инженера-эксплуатационника, который должен хорошо знать основы эксплуатации месторождений и технологии переработки руд, цикл геологических и общественных наук. Предлагается ряд организационных мероприятий для улучшения подготовки горных инженеров рудной промышленности.

РЖ Горное дело. – 1967. – 1А29

**15.** Загиров Н. Х. Определение объема и порядка частичного выпуска при системе с одностадийной выемкой и отбойкой руды в зажатой среде [Текст] / Н. Х. Загиров, Г. М. Бурмин, А. М. Тараносов // Изв. вузов. Горный журнал. – 1966. - № 9. – С. 19 – 21.

**16.** Методические указания к проектированию систем разработки с одностадийной выемкой и отбойкой руды вертикальными слоями в зажатой среде [Текст] / Н. Х. Загиров [и др.]. – Новокузнецк : Востчермет, 1967.

**17.** Совершенствование подготовки днищ блоков [Текст] / Н. Х. Загиров [и др.] // Бюл. ЦНИИчермет, 1967. - № 24.

**18.** Эффективные параметры системы разработки с одностадийной выемкой на Абаканском железном руднике [Текст] / Н. Х. Загиров, А. В. Мозолев, А. М. Федечкин, В. Ф. Плотников, Г. М. Бурмин, А. А. Ефимов, В. М. Пермьяков, И. П. Бабко // Горный журнал. – 1967. - № 9. – С. 20 – 24.

**19.** Влияние взрывов в зажиме на устойчивость призабойного массива [Текст] / Н. Х. Загиров [и др.] // Горный журнал. – 1968. - № 8. – С. 25 – 27.

При испытании системы с одностадийной отбойкой руды отмечено сильное воздействие массовых взрывов на призабойный массив, в результате чего деформировались скв. и скалывался рудный массив в призабойной части, частично разрушались выработки бурового горизонта. Высокая плотность отбитой замагазинированной руды и большое количество одновременно взрывааемых рядов приводят к большому забросу руды в сообщающиеся с очистным пространством выработки. Для предупреждения забросов отбитой руды в буровые выработки и скалывания рудного массива в призабойной зоне рекомендуется заряжать веерообразно расположенные скв. так, чтобы расстояние между концами зарядов у устья смежных скв. было не менее 0,7 Л.Н.С., или производить взрывание изолированными секциями. В целом для любого способа расположения скв. с целью предупреждения их деформации и скалывания рудного массива в призабойной части необходимо увеличивать Л.Н.С. первого ряда, а чтобы удельный расход ВВ на отбойку оставался постоянным – увеличивать число скв. в ряду (путем уменьшения расстояния между скв.) или бурить скв. первого ряда большего диаметра. Другой мерой предупреждения трещинообразования, деформации скв. и скалывания рудного массива является дополнительная отрезка слоя руды толщиной не менее 20 м.

РЖ Горное дело. – 1968. – 12Б240

**20.** Загиров Н. Х. Исследование срока службы подготовительно-нарезных выработок [Текст] / Н. Х. Загиров, В. Н. Трыкин // Геология и горное дело : сб. докл. конф. – Вып. 3. – Красноярск, 1968. – С. 86 – 90.

Определяется нормальное опережение в проходке подготовительно-нарезных выработок при условии обеспечения подготовленных и готовых к выемке запасов руды. Критерием оценки служит стоимостная продолжительность службы подготовительных выработок, т. е. промежутки времени между вложением средств на проходку единичной подготовительной выработки и списанием этих затрат на себестоимость добычи. Фактический средний срок службы подготовительных выработок, рассчитанный по погашению затрат на их производство, составляет 14,9 месяцев, а нарезных – 13,1 месяца. Исследование показало, что на руднике имеет место излишнее опережение. Сокращение проходки подготовительных выработок должно осуществляться дифференцированно по системам разработки.

РЖ Горное дело. – 1969. – 11Б271

**21.** Загиров Н. Х. К нормированию запасов руды по степени подготовленности к подземной добыче [Текст] / Н. Х. Загиров, В. К. Ковалев // Геология и горное дело : сб. докладов конф. – Вып. 3. – Красноярск, 1968. – С. 80 – 86.

Анализируется методика ВНИМИ по нормированию подготовленных и готовых к выемке запасов. Обобщенные данные по 81 отработанному блоку с объемом добычи 503, 9 тыс. т и временем работы 1182 блокo-месяца. Расчеты показали, что для соблюдения директивных нормативных запасов необходимо обеспечить готовых к выемке запасов на 6 мес. и подготовленных на 10 мес. Для снижения нормативов запасов в условиях рудника необходимо повысить среднюю производительность очистных работ в блоке на 47 %, тем самым, сократив число рабочих блоков.

РЖ Горное дело. – 1969. – 11А162

**22.** Загиров Н. Х. Оптимальное планирование добычи руды с использованием симплексного метода линейного программирования [Текст] / Н. Х. Загиров, В. Н. Трыкин // Организация и управление горными предприятиями : тезисы докл. науч. - практ. конф. – Москва, 1968.

**23.** Загиров Н. Х. Экономическая оценка интенсивности подготовительных и очистных работ [Текст] / Н. Х. Загиров, В. М. Иванцов // Опыт работы предприятий цветной металлургии Красноярского края в новых условиях : сборник. – Красноярск, 1968.

**24.** Методика определения параметров и технологии систем с одностадийной выемкой на рудниках Горной Шории [Текст] / Г. М. Бурмин, А. М. Тараносов, Н. Х. Загиров, П. Т. Гайдин, Д. С. Салищев // Вопросы совершенствования систем разработки с понижением уровня горных работ : материалы науч. - техн. конф. – Кривой Рог, 1968. – С. 69 – 70.

### 1969

**25.** Агошков М. И. Новые критерии к оптимизации подземной разработки месторождений [Текст] / М. И. Агошков, Н. Х. Загиров // Разработка месторождений полезных ископаемых Красноярского края : материалы науч. - техн. конф. – Красноярск, 1969.

**26.** Агошков М. И. О принципах учета затрат на горно-подготовительные работы в горнорудной промышленности [Текст] / М. И. Агошков, Н. Х. Загиров // Проблемы разрушения горных пород и совершенствования технологии разработки месторождений полезных ископаемых : сб. статей. – М., 1969. – С. 117 – 126.

**27.** Загиров Н. Х. К обоснованию величины одновременно вскрываемых запасов высокогорных месторождений [Текст] / Н. Х. Загиров // Разработка месторождений полезных ископаемых в условиях высокогорья и жаркого климата : материалы конф. – Ташкент, 1969. – С.39 – 40.

**28.** Загиров Н. Х. К определению величины запасов руды по степени подготовленности для подземной разработки [Текст] / Н. Х. Загиров // Вопросы разработки месторождений Восточной Сибири : материалы науч. конф. – Красноярск, 1969. – С. 3 – 8.

**29.** Загиров Н. Х. Коэффициенты подготовки и нарезки запасов руды [Текст] / Н. Х. Загиров // Разработка месторождений полезных ископаемых Красноярского края : материалы науч. - техн. конф. – Красноярск, 1969.

**30.** Иванцов В. М. Исследование интенсивности отработки камер с использованием сетевых графиков [Текст] / В. М. Иванцов, Н. Х. Загиров // Цветная металлургия. – 1969. - № 12. – С. 57 – 61.

**31.** Иванцов В. М. Определение сейсмической устойчивости междукамерных целиков методом анализа размерностей [Текст] / В. М. Иванцов, Н. Х. Загиров // Разработка месторождений полезных ископаемых в условиях высокогорья и жаркого климата : материалы конф. – Ташкент, 1969. – С. 72 – 74.

**32.** К расчету временного междублочного слоя-целика при одностадийной выемке [Текст] / Н. Х. Загиров, А. В. Мозолев, Г. М. Бурмин, А. М. Федечкин // Горный журнал. – 1969. - № 12.

**33.** Методика определения полноты извлечения руды при системе разработки с одностадийной выемкой и различными конструкциями днищ [Текст] / Н. Х. Загиров [и др.] // Сборник научных трудов. – Вып. 12 - Кривой Рог, 1969. – С. 88 – 98.

**34.** Опыт применения камерной системы со скважинной отбойкой при разработке мощных рудных зон золоторудного месторождения «Советское» [Текст] / Н. В. Черных, П. А. Струговец, В. М. Иванцов, Э. И. Богуславский, Н. Х. Загиров // Вопросы разработки месторождений Восточной Сибири : материалы науч. конф. – Красноярск, 1969. – С. 9 – 16.

Месторождение представлено сложными системами кварцевых жил, падающими под углом  $80-85^{\circ}$ , с неравномерной золотой минерализацией. Руды и породы устойчивы, имеют коэффициент крепости от 6 до 10 по шкале проф. М. М. Протодыконова. Отбойка руды в камере велась послойно веерно-расположенными скважинными зарядами диаметром 105 мм с опережением нижнего подэтажа на 1-2 слоя. Л.Н.С. составляла 2,5 – 2,6 м, расстояние между концами скв. достигало 2,5 – 2,7 м. Взрывание короткозамедленное с периодом замедления 25 и 50 м /сек. В качестве ВВ использовались патронированные диаметром 32 мм динафталит и детонит 10А. Плотность заряжения  $0,65 \text{ кг/дм}^3$ . Руда до откаточного штрека доставлялась скрепером гребкового типа емкостью  $0,2 \text{ м}^3$ , а затем грузилась в вагонетки емкостью  $1 \text{ м}^3$ . Внедрение бурения скв. диаметром 65 – 70 мм позволит улучшить качество дробления руды и перейти на оформление днища траншейного типа. Средняя производительность камеры на выпуске составит 2370 т в месяц, в то время как при системе с магазинированием - 530 т. Расчеты показали, что в результате улучшения организации работ себестоимость  $1 \text{ м}^3$  извлекаемых запасов может быть снижена на 3,31 руб. на  $1 \text{ м}^3$ , или на 17,5 – 18,2% по сравнению с системой с магазинированием.

РЖ Горное дело. – 1969. – 11Б300

**35.** Применение одностадийной выемки руды на Абаканском руднике [Текст] / Н. Х. Загиров [и др.] // Бюл. ЦНИИчермет, 1969. - № 16.

**36.** Применение систем разработки с одностадийной выемкой и методика определения ее основных параметров [Текст] / Г. М. Бурмин, А. М. Тараносов, А. В. Мозолев, Н. Х. Загиров, В. А. Коваленко // Горный журнал. – 1969. – №2. – С. 19 – 23.

## 1970

**37.** Загиров Н. Х. Критические запасы - новая категория к оптимизации этапов вскрытия месторождений [Текст] / Н. Х. Загиров //

Геология и горное дело : сб. докл. конф. – Вып. 4. – Красноярск, 1970. – С. 52 – 54.

По технико-экономическим показателям сравниваются варианты вскрытия. В упрощенной форме освещен принципиальный аспект методики определения критических запасов, которые разграничивают эффективность того или иного решения. Использование этой новой категории при проектировании и планировании позволяет принимать оптимальные решения по вскрытию запасов руды с существенным экономическим эффектом.

РЖ Горное дело. – 1971. – 7Б455

**38.** Загиров Н. Х. О достоверности фотопланиметрического состава руды. Геология и горное дело рудных зон золоторудного месторождения «Советское» [Текст] / Н. Х. Загиров // Вопросы разработки месторождений Восточной Сибири : сб. – Вып. 4. – Красноярск, 1970.

**39.** Загиров Н. Х. Оценка точности измерения кусковатости руды методом косоугольной фотопланиметрии [Текст] / Н. Х. Загиров, В. М. Иванцов, В. Н. Трыкин // Геология и горное дело : сб. статей. – Вып. 4. – Красноярск, 1970. – С. 81 – 88.

**40.** Загиров Н. Х. Понятия о коэффициентах подготовки и нарезки запасов [Текст] / Н. Х. Загиров // Геология и горное дело : сб. статей. – Вып. 4. – Красноярск, 1970. – С. 54 – 57.

**41.** Загиров Н. Х. Пути оптимизации подготовленности запасов руды к добыче на подземных рудниках [Текст] / Н. Х. Загиров // Хозяйственная реформа и резервы производства. – Красноярск, 1970.

**42.** Исследование основных параметров выпуска при системе разработки с одностадийной выемкой [Текст] / Н. Х. Загиров [и др.] / Труды ВостНИГРИ и СМИ. – Вып. 10. – Красноярск, 1970.

### 1971-1972

**43.** Загиров Н. Х. Динамика совершенствования технологии отработки целиков [Текст] / Н. Х. Загиров, В. М. Иванцов, В. В. Кравцов // Состояние и перспективы научно-технического прогресса на горнорудных предприятиях Сибири в новой пятилетке. – Новокузнецк, 1971. – С. 164.

**44.** Методика выбора систем разработки на основе вероятностей оценки геологических параметров месторождения [Текст] / Н. Х. Загиров, В. И. Зверьков, В. М. Иванцов, В. К. Ковалев // Состояние и перспективы науч. - техн. прогресса на горнорудных предприятиях Сибири в новой пятилетке : материалы науч. конф. – Новокузнецк, 1971. – С. 69 –70.

**45.** Проектирование систем разработки с отбойкой руды в зажатой среде [Текст] / Н. Х. Загиров, Г. М. Бурмин, А. В. Мозолев, А. М. Федечкин. – Москва : ЦНИИчермет, 1971.

**46.** Совершенствование доставки руды при разработке пологопадающих и наклонных маломощных рудных тел [Текст] / Н. Х.

Загиров // Состояние и перспективы научно-технического прогресса на горнорудных предприятиях Сибири в новой пятилетке: материалы науч.-практ конф. – Новокузнецк, 1971. – С. 73.

**47.** Загиров Н. Х. Определение оптимальных параметров систем подэтажного обрушения с фронтально-торцевым выпуском для условий железных рудников Горной Шории и Хакасии [Текст] / Н. Х. Загиров, Г. М. Бурмин, В. В. Кожемяков // Труды ВостНИГРИ. – Вып. 11. – Красноярск, 1972.

**48.** Загиров Н. Х. Оценка геологических параметров сложного месторождения для выбора систем разработки при реконструкции рудника [Текст] / Н. Х. Загиров, В. И. Зверьков, В. К. Ковалев // Научное совещание по теории и опыту проектирования подземных рудников. - Москва, 1972. - Ч. 2. – С. 110 – 113.

**49.** Совершенствование систем разработки на Северо-Енисейском руднике [Текст] / Н. Х. Загиров, В. И. Зверьков, В. М. Иванцов, В. К. Ковалев // Проблемы разработки месторождений полезных ископаемых Севера. – Ленинград, 1972. – С. 207 – 208.

#### **1973-1974**

**50.** Загиров Н. Х. Аналитическая взаимосвязь факторов, влияющих на дробление горной массы в вертикальных рудоспусках [Текст] / Н. Х. Загиров, В. М. Иванцов, В. В. Балякин // Разработка месторождений полезных ископаемых в условиях высокогорья и жаркого климата : тезисы докл. науч. конф. – Ташкент, 1973. – С. 97 – 100.

**51.** Загиров Н. Х. Исследование показателей торцевого выпуска руды при отработке межкамерных целиков [Текст] / Н. Х. Загиров, В. М. Иванцов, В. В. Кравцов // Разработка месторождений полезных ископаемых в условиях высокогорья и жаркого климата : тезисы науч. конф. – Ташкент, 1973.

**52.** Способ получения информации о полноте взрывания зарядов ВВ и участков взрывной сети при массовых взрывах в подземных условиях [Текст] / И. П. Бабко, А. А. Ефимов, В. И. Машуков, А. К. Новиков, А. И. Незговоров, Н. Х. Загиров // Колыма. – 1973. - № 10. – С. 16 – 18.

**53.** Сравнительная экономическая оценка систем разработки с учетом уровня потерь и разубоживания руды [Текст] / В. К. Ковалев, В. И. Зверьков, Н. Х. Загиров, В. М. Иванцов, В. В. Кравцов // Геология и горное дело : сборник докл. конф. – Красноярск, 1973. – Вып. 5. - С. 60 – 64.

**54.** Взаимосвязь параметров моделирования отбойки и выпусков руды [Текст] / Н. Х. Загиров, В. М. Иванцов, В. В. Кравцов, А. М.

Данковцев, В. М. Ермаков // Вопросы добычи и переработки руд цветных металлов. - Красноярск, 1974. – С. 165 – 170.

При моделировании взрывной отбойки горных пород на натуральных материалах невозможно получить подобие гранулометрического состава горной массы. В то же время исследования выпуска руды в основном осуществляются на материалах природы. В статье рассмотрен вопрос согласования параметров отбойки и выпуска руды при моделировании на естественных средах.

РЖ Горное дело. – 1974. – 11Б480

**55.** Загиров Н. Х. Оценка эффективности разработки междуэтажных целиков обрушением на откос закладки [Текст] / Н. Х. Загиров, В. М. Иванцов, В. В. Кравцов // Колыма. – 1974. - № 1. – С.19 – 21.

**56.** Система подэтажного обрушения с секционным выпуском руды при отработке междуканнерных целиков [Текст] / Н. Х. Загиров, В. М. Иванцов, В. В. Кравцов, К. С. Рожков, С. М. Панов // Сборник научных трудов. – Вып. 5. – Магнитогорск, 1974. – С. 59 – 63.

Излагаются результаты исследований по оптимизации параметров системы подэтажного обрушения с секционным выпуском руды на скреперные орты ранее отработанных камер в условиях отработки междуканнерных целиков при смежных камерах, заполненных сухой закладкой. Даны рекомендации к промышленному внедрению системы разработки на шахте «Советская» комбината «Енисейзолото».

РЖ Горное дело. – 1974. – 11Б460

**57.** Совершенствование технологии разработки месторождения «Советское» [Текст] / Н. Х. Загиров, В. И. Зверьков, В. М. Иванцов, В. К. Ковалев, В. В. Кравцов, И. В. Безруких // Сборник научных трудов. – Вып. 5. – Магнитогорск, 1974. – С. 34 – 40.

В результате выполненных лабораторных и промышленных исследований даются рекомендации по конструктивно-технологическому исполнению комбинированной камерно-целиковой системы разработки и системы «длинными блоками». Приводятся сведения о методиках оценки средних значений мощности, коэффициента рудоносности и содержания металла, распределенных асимметрично, и выбора систем разработки применительно к эксплуатационному блоку по комплексу геолого-промышленных параметров и технико-экономических показателей.

РЖ Горное дело. – 1974. – 11Б446

## 1975-1976

**58.** Влияние полноты закладки камер на несущую способность искусственных целиков [Текст] / В. П. Ушенин, Н. Х. Загиров, А. Н. Карпов, С. Г. Ближневский // Подземная разработка мощных рудных месторождений : межвуз. сб. - Вып. 15. – Магнитогорск, 1975. – С. 23– 30.

**59.** Камерно-столбовая система разработки с бетонными опорами возводимыми безопалубочным методом [Текст] / Н. Х. Загиров, В. М. Иванцов, В. Н. Трыкин, М. В. Винничук, В. Ф. Тюменцев // Подземная разработка мощных рудных месторождений: межвуз. сборник. – Вып. 15. – Магнитогорск, 1975. – С. 30 – 33.

Для обработки устойчивых участков пологопадающего месторождения предложен усовершенствованный вариант камерно-столбовой системы с бетонными опорами, возводимыми безопалубочным методом. В период подготовки панели проходят наклонные восстающие. Из них осуществляется выемка специальных камер под размеры искусственных опор и заполняются бетоном с подачей его по трубам и скв. После набора бетоном необходимой прочности осуществляется выемка основной части запасов блока. Потери руды снижаются с 23 до 10%.

РЖ Горное дело. – 1977. – 5Б375

**60.** Рациональные параметры плоского днища при подсечке блоков [Текст] / А. М. Федечкин, Н. Х. Загиров, А. В. Мозолев, Г. М. Бурмин // Научно-технический прогресс в добывающих отраслях промышленности. – Свердловск, 1975.

**61.** Результаты исследований и промышленных испытаний системы подэтажного обрушения с фронтально-торцевым выпуском руды [Текст] / А. Р. Шугалей, В. В. Яшин, Г. М. Бурмин, В. В. Кожемяков, Н. Х. Загиров, А. А. Гертер, В. Д. Шапошников, А. В. Сорока // Научно-технический прогресс в добывающих отраслях промышленности. – Свердловск, 1975.

**62.** Загиров Н. Х. Оптимизация обеспеченности рудников запасами по степени подготовленности к добыче [Текст] / Н. Х. Загиров // Экономические параметры горных предприятий будущего. – Вып. 2. – Москва, 1976. – С. 233 – 234.

**63.** Причины разрушения междукамерных и междуэтажных целиков [Текст] / Н. Х. Загиров, В. В. Кравцов, В. И. Зверьков, В. М. Иванцов, А. Д. Иванов // Безопасность труда в промышленности. – 1976. - № 7. – С. 55 – 58.

Описываются случаи самопроизвольного разрушения целиков и потолочин на одном из рудников, разрабатывающих жилы сложной формы с углом падения  $80^{\circ}$  камерной системой. Анализ этих случаев показал, что основными причинами разрушения являются сильная изрезанность целиков горными выработками, тектоническая нарушенность месторождения, несоблюдение проектных размеров целиков и низкое качество ведения горных работ. Для предотвращения самообрушения целиков и потолочин рекомендуется повысить качество ведения горных работ, выработки верхнего бурового подэтажа крепить железобетонными штангами, отказаться от проведения выработок в целиках по их оси, производить своевременную и качественную закладку камер.

РЖ Горное дело. – 1976. – 12Б57

## 1977-1978

**64.** Загиров Н. Х. Совершенствование технологии разработки морфологически сложных месторождений с использованием высокопроизводительной самоходной техники [Текст] / Н. Х. Загиров // Совершенствование технологии добычи и переработки руд цветных металлов : материалы науч. - техн. конф. – Красноярск, 1977.

**65.** Загиров Н. Х. К вопросу материального стимулирования снижения разубоживания при разработке тонкожилых месторождений

[Текст] / Н. Х. Загиров, В. П. Ушенин, Р. Н. Михеев // Вопросы разработки месторождений Дальнего Востока. – Владивосток, 1978. - №2. – С. 32 – 36.

Приведены результаты анализа работы комплексных бригад при отработке наклонных тонких жил сплошной системой с выемкой руды заходками по восстанию. Показаны зависимости коэффициентов трудоемкости от выемочной мощности основных процессов очистной выемки и очистных работ в целом. Определены поправочные коэффициенты для приведения в соответствие фактической и нормативной трудоемкости.

РЖ Горное дело. – 1979. – 9Б369

**66.** Загиров Н. Х. Системы разработки с твердеющей закладкой для отработки охранных целиков [Текст] / Н. Х. Загиров, Д. И. Шушаков // Подземная разработка мощных рудных месторождений. - Свердловск, 1978. - № 8 – С. 41 – 46.

Дается характеристика различных вариантов систем разработки с закладкой. Для отработки охранных целиков в условиях железорудных месторождений Сибири рекомендуется слоевая система разработки восходящими слоями с закладкой при использовании самоходного оборудования и камерная система с наклонным днищем

РЖ Горное дело. – 1979. – 8Б622

**67.** Загиров Н. Х. Совершенствование слоевой выемки мощных рудных зон месторождения «Советское» [Текст] / Н. Х. Загиров, В. В. Кравцов, И. В. Безруких // Подземная разработка мощных рудных месторождений. – Свердловск, 1978. - № 8. – С. 6 – 9.

Технология слоевой выемки с закладкой в крест простирания при высокой неравномерности оруденения характеризуется весьма высоким удельным расходом подготовительных и нарезных выработок. В связи с этим предложен вариант слоевой выемки сопряженными камерами, позволяющий сократить расход подготовительных выработок в 1,4 раза, нарезных – более чем в 8 раз, обеспечив тем самым снижение себестоимости добычи на 0,85 руб/т при постоянстве показателей извлечения.

РЖ Горное дело. – 1979. – 8Б612

**68.** Особенности проходки вскрывающих выработок большой протяженности с самоходным оборудованием [Текст] / Н. Х. Загиров, В. В. Кравцов, Л. А. Кипнис, И. В. Безруких // Подземная разработка мощных рудных месторождений. – Свердловск, 1978. - № 8. – С. 37 – 41.

Излагаются результаты производственных исследований, выполненных при проходке штольни 18 Коммунарковского рудника протяженностью 3005 м. Обоснованы рациональные комплексы самоходного оборудования, усовершенствованы параметры БВР, предложены конструкции перегрузочных узлов. Даны рекомендации по организации работ и проветриванию выработок.

РЖ Горное дело. – 1979. – 9Б269

**69.** Загиров Н. Х. Метод нормализации движения вскрытых запасов [Текст] / Н. Х. Загиров, В. М. Ермаков // Повышение эффективности разработки месторождений полезных ископаемых Восточной Сибири : межвуз. сб. – Иркутск, 1979. – С. 38 – 42.

## 1980-е гг.

**70.** Загиров Н. Х. Совершенствование слоевой выемки с закладкой на месторождении «Советское» [Текст] / Н. Х. Загиров, В. В. Кравцов, И. В. Безруких // Совершенствование существующих и разработка новых технологических процессов, направленных на повышение комплексности использования сырья, охрану окружающей среды и недр. – Красноярск, 1981. – С. 42 – 43.

**71.** Определение параметров добычной единицы для нормирования полностью готовых запасов [Текст] / Н. Х. Загиров, В. М. Ермаков, Г. Н. Иванов, Г. И. Лукьянов // Повышение эффективности разработки месторождений полезных ископаемых Восточной Сибири : сборник. – Иркутск, 1981. – С. 36 – 43.

Предложена методика определения активных промышленных запасов и производительности добычной единицы, учитывающая с заданной надежностью доверительные интервалы изменения средних значений параметров в планируемом периоде. Полученные результаты позволяют с достаточной надежностью определять норматив полностью готовых к выемке запасов.

РЖ Горное дело. – 1982. – 6Б300

**72.** Загиров Н. Х. Пути повышения полноты и качества извлечения руд Синюхинского месторождения [Текст] / Н. Х. Загиров, В. В. Кравцов, В. М. Иванцов // Комплексное использование и охрана минерального сырья Сибири. – Новосибирск : Наука, 1982. – С. 42 – 46.

**73.** Загиров Н. Х. Методика резервирования при определении горно-технологических параметров [Текст] / Н. Х. Загиров, В. М. Ермаков, Г. Н. Иванов // Управление технологическими процессами добычи на больших глубинах. – Новосибирск, 1983.

**74.** Загиров Н. Х. Проблемы оптимизации подготовленности к добыче и комплексного использования запасов полезных ископаемых [Текст] / Н. Х. Загиров // Проблемы комплексного и рационального использования природных ресурсов Красноярского края. – Красноярск, 1984.

**75.** Загиров Н. Х. Методология решения задачи оптимизации подготовленности запасов руд к подземной добыче [Текст] / Н. Х. Загиров // Изв. вузов. Горный журнал. – 1985. - № 6. – С. 36 – 38.

**76.** Загиров Н. Х. Основные направления совершенствования систем подземной разработки золоторудных месторождений [Текст] / Н. Х. Загиров // Основные направления и меры по ускорению научно-технического прогресса в золотодобывающей и алмазной промышленности на период до 2000 года. – Москва, 1985.

**77.** Цыкин Р. А. Ускорение развития горной промышленности Сибири / Р. А. Цыкин, Н. Х. Загиров, В. И. Зверьков // Безопасность труда в промышленности. – 1986. - № 11. – С. 26 – 27.

Освещается деятельность Красноярского института цветных металлов им. М. И. Калинина – крупного учебного и научного центра Сибири.

РЖ Горное дело. – 1987. – 3А34

**78.** Оптимизация полноты и качества выемки руды при этажно-камерной системе разработки [Текст] / Н. Х. Загиров, Ю. П. Требуш, В. К. Ковалев, Г. Н. Иванов // Минеральное сырье и природа: тезисы докл. науч. – практ. конф. – Новосибирск, 1988.

**79.** Загиров Н. Х. Расчет кондиций на рудоминеральное сырье : учеб. пособие [Текст] / Н. Х. Загиров, В. К. Ковалев. – Красноярск : КИЦМ, 1989. – 67 с.

**80.** Загиров Н. Х. Ресурсосберегающая технология разработки золоторудных месторождений Сибири [Текст] / Н. Х. Загиров, В. В. Кравцов // Рациональное освоение месторождений твердых полезных ископаемых. – Москва, 1989. – С. 121 – 132.

Дан анализ традиционного порядка освоения золоторудных месторождений Сибири и приведены его негативные стороны. Предложена схема ресурсосберегающего освоения, при которой целевым объектом принимаются предельные запасы (балансовые плюс забалансовые) и при переутверждении новых кондиций учитываются оставшиеся запасы на погашаемых горизонтах, ранее считавшиеся забалансовыми.

РЖ Горное дело. – 1990. – 11А272

**81.** Обоснование путей совершенствования отработки наклонных маломощных рудных тел [Текст] / Н. Х. Загиров, В. К. Ковалев, В. М. Ермаков, Г. Н. Иванов // Проблемы повышения эффективности производства и использования цветных металлов в народном хозяйстве : тезисы докл. науч. - техн. конф. - Красноярск, 1989. – Ч. 1. - С. 58 – 59.

Приводятся недостатки сплошной системы разработки с оставлением регулярных междукамерных целиков в очистном пространстве и у подготовительно-нарезных выработок при выемке наклонных (до 40 - 50 °) малой мощности (до 1,5 м) морфологически сложных рудных тел на некоторых рудниках Восточной Сибири. Сделан вывод о том, что за счет повышения качества ведения горных работ можно добиться снижения потерь руды на 1-2% и разубоживания вмещающими породами на 10 – 15 %.

РЖ Горное дело. – 1990. – 1Б219

### 1990-е гг.

**82.** Загиров Н. Х. Роль систем разработки в комплексном освоении недр [Текст] / Н. Х. Загиров // Актуальные вопросы разработки и обогащения руд. – Москва, 1990.

**83.** Загиров Н. Х. Экономические проблемы ресурсосбережения в золотодобывающем комплексе Сибири [Текст] / Н. Х. Загиров, В. В. Кравцов // Горнодобывающие комплексы Сибири и их минерально-сырьевая база. – Новосибирск, 1990. - Ч. 2. – С. 41 – 42.

**84.** Загиров Н. Х. Методические положения ресурсосберегающего освоения золоторудных месторождений Сибири [Текст] / Н. Х. Загиров, В. В. Кравцов. - Москва : ЦНИИцветмет экономики и информации, 1991. – 36 с.

**85.** Загиров Н. Х. Прогнозирование оптимальных показателей технологии разработки с помощью ЭВМ [Текст] / Н. Х. Загиров, Д. Е. Малофеев, К. В. Рыбалов // Совершенствование методов изучения поисков и разведки, технологии добычи и переработки руд с целью улучшения комплексного освоения недр и охраны окружающей среды. – Красноярск, 1991.

**86.** Выбор рациональной технологии отработки морфологически сложных рудных тел [Текст] / Н. Х. Загиров, В. К. Ковалев, Г. Н. Иванов, В. М. Ермаков // Подземная разработка мощных рудных месторождений. – Магнитогорск, 1993. – С. 41 – 43.

**87.** Загиров Н. Х. Методические указания по нормированию, определению и учету потерь и разубоживания золотосодержащей руды (песков) при добыче [Текст] / Н. Х. Загиров, В. В. Кравцов, В. В. Чемезов. – Иркутск : Роскомдрагмет, 1994. – 265 с.

**88.** Загиров Н. Х. Ресурсосберегающие решения по подземной разработке золоторудных месторождений Красноярского края [Текст] / Н. Х. Загиров // Актуальные проблемы ресурсосбережения при добыче и переработке полезных ископаемых: геология, подземная и открытая разработка месторождений : сб. науч. статей. – Красноярск, 1996. – С. 37 – 40.

**89.** Загиров Н. Х. Горнодобывающая промышленность [Текст] / Н. Х. Загиров // Енисейский энциклопедический словарь. – Красноярск, 1998. – С. 137 – 138.

**90.** Загиров Н. Х. Основы технологического регламента на систему подэтажного обрушения для Абаканского рудника [Текст] / Н. Х. Загиров, В. В. Волков // Совершенствование методов поиска и разведки, технологии добычи и переработки полезных ископаемых. – Красноярск, 1999. - С. 46 - 47.

#### **2000-е гг.**

**91.** Загиров Н. Х. Выбор рациональной технологии очистной выемки и основных параметров систем разработки [Текст] / Н. Х. Загиров, Г. Н. Иванов // Передовые технологии и технико-экономическая политика освоения месторождений в XXI веке : материалы междунар. науч. - практ. конф. – Красноярск, 2000.

**92.** Загиров Н. Х. Геотехнологические решения по КВЗР при разработке Немир - Чазыгольского месторождения [Текст] / Н. Х. Загиров, В. В. Волков // Экологические проблемы горно-металлургического

комплекса : сб. материалов науч. - техн. конф. – Красноярск, 2000. – С.64 – 66.

**93.** Загиров Н. Х. Избранные труды: к 50-летию инженерной, научной и педагогической деятельности [Текст] / Н. Х. Загиров ; сост. Д. Е. Малофеев ; отв. ред. В. В. Кравцов ; ГАЦМ и З. – Красноярск : ГАЦМиЗ, 2000. – 276 с.

**94.** Загиров Н. Х. К вопросу мониторинга состояния подземных выработок большого поперечного сечения [Текст] / Н. Х. Загиров, В. П. Ушенин, Б. А. Ахпашев // Передовые технологии и технико-экономическая политика освоения месторождений в XXI веке : материалы междунар. науч. - техн. конф. – Красноярск, 2000.

**95.** Загиров Н. Х. К технико-экономическому обоснованию повторной подземной разработки рудных месторождений [Текст] / Н. Х. Загиров, В. В. Кравцов // Передовые технологии и технико-экономическая политика освоения месторождений в XXI веке : материалы междунар. науч. - техн. конф. – Красноярск, 2000. – С. 3 – 7.

**96.** Загиров Н. Х. Перспективы геотехнологии подземного выщелачивания золотосодержащих руд [Текст] / Н. Х. Загиров, В. В. Волков // Перспективные материалы, технологии, конструкции – экономика : сб. науч. трудов. – Красноярск, 2000. – С. 179 – 181.

В данном докладе рассмотрен опыт кучного выщелачивания золота и подземного выщелачивания урана и меди, на основе которого выявлены условия и ряд особенностей применения подземного выщелачивания золотосодержащих руд.

**97.** Загиров Н. Х. Подземное выщелачивание золотосодержащих руд – предотвращение утечки растворов [Текст] / Н. Х. Загиров, В. В. Волков // Молодежь и наука – третье тысячелетие : сб. материалов межрегион науч. фестиваля. – Красноярск, 2000. – С. 299 - 300.

**98.** Загиров Н. Х. Технологические задачи подземного выщелачивания золотосодержащих руд и пути их решения [Текст] / Н. Х. Загиров, В. В. Волков // Передовые технологии и технико-экономическая политика освоения месторождений в XXI веке : материалы междунар. науч. - практ. конф. – Красноярск, 2000.

**99.** Перспективы повторной подземной разработки золоторудного месторождения «Советское» подземным выщелачиванием [Текст] / Н. Х. Загиров, Д. Е. Малофеев, В. В. Волков, Б. А. Ахпашев // Передовые технологии и технико-экономическая политика освоения месторождений в XXI веке : материалы междунар. науч. - техн. конф. – Красноярск, 2000.

**100.** Проектирование образовательных программ для непрерывного образования [Текст] / В. И. Белокопытов [и др.] // Инженерное образование в XXI веке : труды междунар. семинара. – Тамбов, 2001. – С. 111 – 117.

**101.** Загиров Н. Х. Физико-химическая геотехнология разработки месторождений полезных ископаемых : учеб. пособие [Текст] / Н. Х. Загиров, В. К. Бушков. – Красноярск : КГАЦМ и З, 2004. – 88 с.

**102.** Методические основы нормирования показателей извлечения из недр при отработке рудных и нерудных месторождений подземным способом / С. А. Вохмин, Н. Х. Загиров, Г. С. Курчин, Ю. П. Требуш // Вестник Магнитогорского государственного технического университета им. Г. И. Носова. – 2010. - №2. – С. 10-15.

**103.** Расчет показателей извлечения при обработке приконтактных зон месторождений нерудного сырья / С. А. Вохмин, Н. Х. Загиров, Г. С. Курчин, Ю. П. Требуш // Маркшейдерия и недропользование. – 2010. - №2. – С. 18-20.

**104.** Нормирование потерь и разубоживания как механизм рационального природопользования / С. А. Вохмин, Н. Х. Загиров, Г. С. Курчин, Ю. П. Требуш, Е. С. Майоров // Вестник Магнитогорского государственного технического университета им. Г. И. Носова. – 2013. - №1 (41). – С. 7-10.

**105.** Система разработки с обрушением с ромбоидальной формой забоя и линейно-торцовым выпуском руды / Н. Х. Загиров, Д. Е. Малофеев, А. М. Гильдеев, А. С. Шерешевец // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2012. – №2. – С. 13-16.

### Статьи об университете

**106.** Загиров Н. Х. Красноярский институт цветных металлов [Текст] / Н. Х. Загиров // БСЭ. В 30 т. Т. 13. – 3-е изд. – Москва, 1973. – С. 1016.

**107.** Загиров Н. Х. Учебный и научный центр цветной металлургии в Сибири [Текст] / Н. Х. Загиров, В. С. Стрижко, В. В. Мечев // Цветные металлы. – 1977. - № 11. – С. 35 – 38.

Приведены сведения о работе Красноярского ордена Трудового Красного Знамени института цветных металлов. Крупнейший в Сибири вуз подготовил около 8 тыс. инженеров – металлургов, горняков, геологов, экономистов, литейщиков, термистов и других специалистов, ведет научно-исследовательские работы для заводов Красноярского края, Норильского комбината, Ачинского глиноземного комбината.

РЖ Металлургия. – 1978. – 5Г6

**108.** Мечев В. В. Красноярский институт цветных металлов – производству [Текст] / В. В. Мечев, Н. Х. Загиров // Цветные металлы. – 1985. - № 13. – С. 24 – 26.

**109.** Загиров Н. Х. Красноярский институт цветных металлов [Текст] / Н. Х. Загиров // Горная энциклопедия. В 5 т. Т.3. – Москва, 1987. – С. 125.

**110.** Загиров Н. Х. Наш вуз в годы Великой Отечественной войны [Текст] / Н. Х. Загиров // Ветераны академии в Великой Отечественной войне: к 50-летию Победы. – Красноярск, 1995.

**111.** Загиров Н. Х. Научно-педагогическая и общественно-организаторская деятельность академика В. В. Кравцова [Текст] / Н. Х. Загиров // Актуальные проблемы ресурсосбережения при добыче и переработке полезных ископаемых : сб. науч. тр. – Красноярск, 1996. – Ч. 1. – С. 5 – 7.

**112.** Загиров Н. Х. Золотинки из истории КГАЦМ и З : к 40-летию КГАЦМ и З [Текст] / Н. Х. Загиров // Золотник. – 1998. - №1. – С. 2 – 4.

**113.** Загиров Н. Х. Кравцов Валерий Васильевич [Текст] / Н. Х. Загиров // Енисейский энциклопедический словарь, 1998. – С. 292.

**114.** Загиров Н. Х. Красноярская академия цветных металлов и золота [Текст] / Н. Х. Загиров // Енисейский энциклопедический словарь. – Красноярск, 1998. – С. 303.

**115.** Загиров Н. Х. Поляков Петр Васильевич [Текст] / Н. Х. Загиров // Енисейский энциклопедический словарь, 1998. – С. 48.

**116.** Загиров Н. Х. Смирнов Игорь Иванович [Текст] / Н. Х. Загиров // Енисейский энциклопедический словарь, 1998. – С. 569.

**117.** Загиров Н. Х. Золотинки из истории [Текст] / Н. Х. Загиров // Золотник. – 1999. - № 1. – С. 5, 11, 18, 27, 29, 33, 40, 44.

**118.** Загиров Н. Х. Военные годы Цветмета [Текст] / Н. Х. Загиров // Золотник. – 2004. - № 1. – С. 3 – 5.

**119.** Загиров Н. Х. Славный сын университета : к 100-летию со дня рождения П. Ф. Ломако [Текст] / Н. Х. Загиров // Золотник. – 2004. - № 2. – С. 17.

**120.** Загиров Н. Х. Венок памяти [Текст] / Н. Х. Загиров // Золотник. – 2005. – №2. – С. 5 – 6.

**121.** Загиров Н. Х. Наш вклад в Победу : воспоминания, исторические факты [Текст] / Н. Х. Загиров. – Красноярск : ГУЦМ и З, 2005. – 100 с.

### **Статьи о жизни и деятельности Загирова Н. Х.**

**122.** Загиров Наиль Хайбуллович : к 70-летию со дня рождения // Горный журнал. – 1995. - № 12. – С. 52 – 53.

**123.** Кравцов В. В. Человеку, учителю и наставнику посвящаем : к 70-летию Н. Х. Загирова [Текст] / В. В. Кравцов // Высокоэффективные ресурсосберегающие технологии горного производства : сб. науч. трудов. – Красноярск, 1995. – С. 5 – 6.

**124.** Шапарев Н. Я. Загиров Наиль Хайбуллович [Текст] / Н. Я. Шапарев // Енисейский энциклопедический словарь, 1998. – С. 207.

**125.** Иванцов В. М. Основной принцип Н. Х. Загирова [Текст] / В. М. Иванцов // Золотник. – 1999. - № 1. – С. 42.

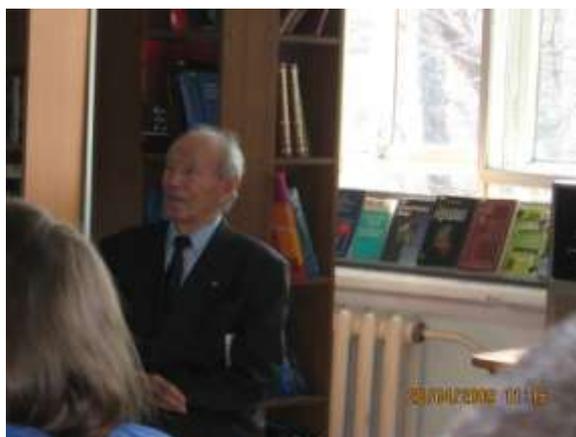
**126.** Основные даты жизни и деятельности Н. Х. Загирова // Загиров Н. Х. Избранные труды : к 50-летию инженерной, научной и педагогической деятельности / сост. Д. Е. Малофеев ; отв. ред. В. В. Кравцов ; ГАЦМ И З. – Красноярск, 2000. – С. 260 – 274.

**127.** Мелуа А. И. Загиров Наиль Хайбуллович [Текст] / А. И. Мелуа // Геологи и горные инженеры. Нефтяники : биографическая энциклопедия. В 3 т. – Москва ; Санкт-Петербург, 2003. - Т. 1 : А – Л. - С. 324.

**128.** Загиров Наиль Хайбуллович : «отцы» университета // Золотник. – 2004. - № 2. – С. 6.

**129.** Загиров Н. Х День Победы я встретил в Москве : беседа с Наилем Хайбулловичем Загировым, ветераном войны [Текст] / записал К. В. Кивачук // Золотник. – 2005. - №2. – С. 30 – 31.

**130.** Твердохлеб В. Два подвига Наиля Загирова [Текст] / В. Твердохлеб // Золотник. – 2005. - № 2. – С. 26 - 27.





## Избранные труды Н. Х. Загирова

### О классификации запасов по степени подготовленности руд к подземной добыче

Н. Х. Загиров

В решении программной задачи достижения «наибольших результатов при наименьших затратах...» в области подземной разработки рудных месторождений огромную роль играет оптимальная обеспеченность рудников вскрытыми, подготовленными и готовыми к выемке запасами руд и установление правильных соотношений между соответствующими категориями запасов.

Горно-капитальные выработки составляют более одной трети всех основных фондов рудников цветной металлургии с нормой амортизации всего лишь 4% в год. За счет оборотных средств предприятий проводятся подготовительные выработки со сроком службы до 4-х лет, погашение которых в полной себестоимости добычи руды достигает 8-15%.

Нормы постоянной обеспеченности запасами руд в зависимости от типов месторождений колеблется подготовленными - от 6 до 54 и готовыми к выемке - от 1,5 до 12 месяцев плановой добычи.

При объемах годовой добычи в сотни миллионов тонн своевременное проведение вскрывающих, подготовительных и нарезных выработок повысит эффективность использования капитальных вложений и оборотных фондов горнорудных предприятий и даст народному хозяйству значительную экономию.

Для правильного определения нормативов важное значение имеет научно обоснованная классификация запасов по степени их подготовленности к добыче.

Принятое в настоящее время разделение запасов на вскрытые, подготовленные и готовые к выемке допускает большую вольность при установлении норм и степени подготовленности руд к подземной добыче.

Запасы считаются вскрытыми, если они находятся выше горизонта подсечки горно-капитальными выработками. По такому определению, с одной стороны, достаточно подойти к рудному телу квершлагом или штольней и вышерасположенные запасы будут вскрыты. Между тем, до начала подготовки блоков, предстоит еще большой, иногда во много раз превышающий первоначальный, объем горнопроходческих работ. Особенно это характерно для горизонтально и пологозалегающих месторождений, запасы которых сразу вскрываются полностью; при штольневом вскрытии после подсечки на нижней отметке должны быть проведены вспомогательные стволы шахт, квершлагги на горизонтах, рудоспуски и другие камерные выработки. Несомненно, подсечка горно-капитальными выработками в какой-то мере характеризует вскрытые запасы, но как видно из выше перечисленного, эта характеристика в технико-экономическом отношении неудовлетворительна.

По применяемой инструкции довольно просто, также образование подготовленных запасов, т. к. достаточно пройти выработки, «разделяющие этаж на эксплуатационные блоки или участки». При этом в маломощных месторождениях запасы становятся почти готовыми к выемке, а в мощных,

чтобы перевести запасы в следующую категорию, необходимо провести выработки объемов в десятки раз превышающих объем откаточных штреков, ортов и блоковых восстающих. Кроме того, во времени нарезные выработки должны быть проведены в одних случаях по всему блоку до начала очистных работ, в других - по мере очистной выемки в зависимости от системы разработки.

Учитывая изложенное, в целях четкого планирования проходческих работ и установления оптимальных нормативов запасов, целесообразно категории разделить на группы зависимости от горно-геологической характеристики месторождения, схемы вскрытия и порядка отработки, системы разработки, последовательности проведения выработок и источников финансирования работ.

Вскрытые запасы, образующиеся в результате проведения всех вскрывающих и других горно-капитальных выработок, финансируемых за счет капитальных вложений, разделить на группы:

ПЕРВАЯ (К 1) - запасы, для которых выполнена генеральная схема вскрытия, т. е. основные и вспомогательные вскрывающие выработки соединены между собой, обеспечены два выхода на дневную поверхность согласно ПТБ и налажено главное проветривание, а для вскрываемой части проведены первоочередные выработки, обслуживающие также все месторождение в целом;

ВТОРАЯ (К 2) - запасы, для которых проведены все околовольные выработки и все другие выработки, обслуживающие полностью этаж или панель;

ТРЕТЬЯ (К3) - запасы, для которых полностью проведены горно-капитальные выработки, включая подготовительные со сроком службы более 4-х лет, обслуживающие части этажа или панели.

Подготовленные запасы, образующиеся в результате проведения подготовительных выработок со сроком службы более одного года, финансируемых по счету «будущих лет», разделить на группы:

ПЕРВАЯ (П1) - запасы, для которых проведены выработки, разделяющие этаж или панель на; выемочные блоки и в тоже время обслуживающие этаж или панель в целом;

ВТОРАЯ (П 2) - запасы, для которых проведены все выработки, обслуживающие блок полностью и предшествующие добычным работам в целом по блоку.

Запасы готовые к выемке, образующиеся в результате проведения подготовительных и нарезных выработок со сроком службы менее одного года и с затратами, относимыми на текущую добычу, разделить на группы:

ПЕРВАЯ (Г1) - запасы, для которых проведены выработки, разделяющие блок на камеры, целики, подэтажи, слои, т.е. выработки обслуживающие часть блока.

ВТОРАЯ (Г2) - запасы, для которых проведены все выработки, позволяющие непосредственно начать массовую добычу руды.

(Геология и горное дело: доклады науч.-техн. конф. института. Красноярск, 1965)

### **Роль систем разработки в комплексном освоении недр**

Н. Х. Загиров

Труды академика М. И. Агошкова в значительной мере способствовали становлению комплексного освоения недр как фундаментальной части горной, науки и прогрессивного развития горного производства. В его содержание до недавнего времени вкладывали лишь завершающую стадию и одну из конечных целей освоения месторождений - комплексное использование добытых полезных и отходов горнопромышленного производства. Но промышленное освоение недр включает в себя более широкий перечень проблем, в частности эффективную подземную разработку рудных месторождений.

Главенствующую роль в решении этой проблемы играют системы разработки, призванные обеспечить необходимую прибыльность производства и высокую, производительность руда при наиболее полном и качественном извлечении полезных компонентов из недр.

Само понятие «система», претерпев длительную историческую эволюцию, с середины XX века стало одним из ключевых философско-методологических и специально-научных категорий. Тем значимее факт, что в теории и практике подземной разработки рудных месторождений эта категория прочно твердилась более ста лет тому назад, способствовала определенным достижениям в области добычи руд, наиболее подготовлена к использованию при рассмотрении вопросов комплексного освоения недр.

Система вообще (от греч.) - это единое целое, составленное из элементов, находящихся в связях друг с другом. Ее основными признаками являются: целостность несводимость свойств системы к сумме свойств составляющих ее элементов; множественность - большое число элементов, каждый из которых описывает определенный аспект системы; структурность - сетевой характер отношения между всеми элементами системы; зависимость - проявление свойств системы в процессе активного взаимодействия с окружающей средой; иерархичность - формируемость данной системы из элементов, представляющих самостоятельные системы и в свою очередь выделяемость данной системы, как компонентов другой более обширной системы. Эти общетеоретические признаки свойственны и системам подземной разработки рудных месторождений.

М. И. Агошков внес выдающийся вклад в классификацию и оценку систем разработки. Общеизвестны его более чем полувековые творческие изыскания в этом направлении, результаты их воплощены в периодически

издаваемые книги, ставшие настольными у специалистов, они получили международное признание.

На базе воззрения М. И. Агошкова и основываясь на 40-летнем личном опыте исследований в этой области и преподавания соответствующего курса в вузе, представляется возможным оценить значение систем подземной разработки комплексном освоении рудных месторождений.

I класс - системы с открытым очистным пространством.

В комплексном освоении месторождений эти системы занимают ведущее положение, обеспечивая в настоящее время по различным оценкам 32-39% всей подземной добычи руды. Производственная практика оправдала деление этого класса систем на пять групп, которые охватывают эксплуатацию все промышленных типов месторождений с весьма устойчивыми рудами и вмещающими породами.

Потолкоуступные системы, применяемые для выемки крутопадающих маломощных жил, в последние три десятилетия заменялись системами с магазинированием руды.

Большое промышленное значение рассматриваемой группы систем ныне связано с внедрением монорельсовых комплексов на базе КОВ-25, созданных под руководством ИПКОН АН СССР. Так, в двенадцатой пятилетке намечалось внедрить 149 комплексов на 59 рудниках. Успешно освоены варианты системы с одинарными и парными прирезками на рудниках Приморском, Березовском, Кочкарском, Дарасунском, Чадакском, Центральном, Депутатском и Солнечном.

Поскольку технология допускает различные способы управления горным давлением (с магазинированием руды, креплением, закладкой и обрушением выработанного пространства), эти системы могут получить развитие соответственно в других классах и группах.

Сплошные системы, применяемые в основном на пологих и наклонных маломощных месторождениях, несмотря на усилия многочисленных исследователей, оказались практически наименее усовершенствованными. В объединениях «Енисейзолото», «Запсибзолото», «Амурзолото», Белогорском ГОКе и др. испытывались различные варианты с традиционной технологией. Очевидно, коренное улучшение эффективности сплошных систем может быть достигнуто при создании специального комплекса машин для них, а не путем приспособления имеющегося оборудования к системе.

Следует заметить, что в последние годы получили название «сплошных» многие системы других классов - II, IV V, VI и VII. Это вносит путаницу в обобщение опыта, в изучение систем при подготовке и переподготовке кадров, в инструктивно-методические документы и правовое управление, не говоря уже о соблюдении научных принципов классификаций систем.

Камерно-столбовые системы, применяемые в основном на пологих и наклонных месторождениях средней мощности, были одним, из

первоочередных объектов эффективного внедрения самоходного оборудования, в них сейчас занято более 70% наличного парка машин. Это в свою очередь способствовало появлению ряда прогрессивных вариантов системы. В объединениях СУБР и Ачполиметалл испытаны принципиально новые панельно-столбовые системы камерами по простиранию, что существенно расширяет область применения рассматриваемых систем. В объединении Джебказганметмет освоен вариант с буровентиляционными выработками большого сечения по оси каждой камеры, где эффективность подготовительно-нарезных работ оказалась большей, чем очистной выемки. Этим доказана целесообразность по-новому и комплексно оценивать системы по критерию удельного объема подготовительно-нарезных работ.

Камерно-столбовые системы в последние годы стали изживать самый существенный свой недостаток - огромные потери руды в целиках благодаря применению последующей закладки, в том числе твердеющей. Таким образом, они впервые входят в класс комбинированных систем в виде модификаций с ленточными целиками вместо столбчатых.

Системы с подэтажной отбойкой - практически подтверждают свою жизненность в основном на крутопадающих месторождениях средней мощности, причем, как правило, с нечеткими и неровными контактами рудного тела с вмещающими породами. Немаловажно, что они более приемлемы по сравнению с этажно-камерной системой для использования самоходной буровой техники.

Эти системы предусматривают отработку лишь камерных запасов; междукамерные и междуэтажные целики отрабатываются другими системами в зависимости от состояния камер, главным образом, исходя из требований полноты и качества извлечения запасов, а также необходимости поддержания окружающих пород или забалансовых руд.

Этажно-камерные системы, применяемые на мощных и весьма мощных месторождениях и характеризующиеся по сравнению с предыдущей группой значительно меньшим удельным объемом подготовительно-нарезных работ, особенно в вариантах с совмещенным буродоставочными даже откаточным горизонтом, сохраняют свое значение как объекты приложения эффективно освоенного бурения глубоких скважин, в том числе большого диаметра, а также применения виброкомплексов в днищах блоков.

Новой подгруппой, появившейся в последние годы, являются варианты, так называемой подэтажно-камерной системы, в частности, освоенные на Тайском, Текелийском и Тишинском рудниках. Они созданы в целях радикального сокращения потерь и разубоживания руды при сохранении высокопроизводительной технологии путем применения последующей твердеющей или разнопрочной закладки камер. Ввиду того, что при этой группе систем междукамерные и междуэтажные целики или камеры различных очередей обычно отрабатываются одновременно и другими вариантами, правильнее относить их к классу комбинированных.

В аспекте комплексного освоения недр этажно-камерные и камерно-столбовые системы могут рассматриваться по классификации М. И. Агошкова как техногенный ресурс-полости в земных недрах, сооружения, пригодные для размещения производств, лечебниц, хранилищ и др.

II класс - системы с магазинированием руды в очистном пространстве. Удельный вес этих систем в общей подземной добыче руд, хотя и невелик (около 4%), их значение остается еще весомым. На крутопадающих жильных месторождениях до недавнего времени ими добывалась более 60% руды, а более 20 рудников применяют систему с магазинированием в качестве единственной. Благодаря усилиям ИПКОН АН СССР создано множество вариантов системы, приспособленных к самым различным условиям.

Новую альтернативу этим системам представляют варианты с монорельсовыми комплексами, упоминавшиеся выше. Определенный интерес вызывают также варианты с неподвижной магазинированной рудой или с принудительным выпуском, испытанные на рудниках Ангренском и им. Матросова.

Вторая группа систем этого класса, применяемая в основном на относительно мощных месторождениях, следовательно, с оставлением междукамерных и междуэтажных целиков – для последующей их выемки другими системами в составе комбинированных, встречается на практике все реже. Однако опыт рудников Северного, Перевального и некоторых других открывает им определенную перспективу в качестве эффективной меры во внедряемой системе управления качеством поставляемой товарной продукции в условиях хозрасчета.

III класс - системы с креплением очистного пространства. В полном классическом исполнении эти системы на практике как будто бы изживают себя. Однако трудно назвать рудник, где бы ни применялись фрагменты этой системы, особенно для выемки руд из нарушенных участков, всякого рода апофиз и отдельных целиков, а также при различных аварийных ситуациях. Поэтому совершенствование систем с креплением должно сохраняться при решении проблем комплексного освоения месторождений. В этом плане и исходя из сущности класса систем, по-видимому, можно и рассматривать созданную под эгидой ИПКОН АН СССР и испытанную в объединении «Забайкалзолото» технологию с передвижным пневмобаллонным комплексом.

IV класс - системы с закладкой очистного пространства. По главному классификационному признаку к этому классу относятся только с послонной выемкой руды чередующейся незамедлительной закладкой. Распространенное отнесение к данному классу систем с последующей закладкой следует признать неверным, правильнее рассматривать их в классе комбинированных систем. Следует признать, что технология с закладкой, едва составляющая 3% в; общей добыче руд цветных металлов, за последние 15 лет увеличила свой дельный вес в 10 раз и приобрела важнейшую роль в комплексном освоении недр. По наиболее

существенному признаку системы с закладкой целесообразно подразделять на три группы: с восходящей, нисходящей и выемкой по простиранию.

Системы с восходящей выемкой преимущественно горизонтальными и слабонаклонными слоями применяют при сравнительно устойчивых рудах. Они более конкурентоспособны с другими системами при неправильных формах рудных тел и относительно малом коэффициенте рудоносное<sup>TM</sup>. Системы довольно распространены на медно-колчеданных и слюдяных месторождениях, где доля их применения достигает 40%. В связи с большой трудоемкостью закладочных работ перспективу этой группы систем возможно связывать, основываясь на опыте Урупского и некоторых других рудников, с применением, главным образом, гидравлической закладки.

Системы с нисходящей выемкой, несмотря на несомненные достоинства, показанные еще в 50-е годы, робко пробивали себе дорогу в практику. Но опыт Зырянского, Зодского, Орловского, Змеиногорского, Тишинского и других рудников подтвердил, что при неустойчивых вмещающих породах, когда их обрушение противопоказано, для обеспечения наибольшей безопасности очистных работ и наименьших потерь особенно высокоценных руд нет другой альтернативной системы, кроме нисходящей слоевой выемки с закладкой, полностью твердеющими смесями или упрочненной почвокровлей.

Системы с выемкой по простиранию, очевидно, будут иметь место в основном на пологих маломощных месторождениях, когда закладка явится единственной вынужденной мерой поддержания налегающих пород.

Особого внимания заслуживает прогрессивный опыт применения класса систем с закладкой на уникальном Талнахско-Октябрьском месторождении. Крупномасштабно внедренные на рудниках концерна «Норильский никель» многочисленные варианты системы с восходящей, нисходящей и комбинированной выемкой слоев повышенной высоты, при которых создаваемый монолитный искусственный массив позволил высокопроизводительно использовать весь известный арсенал мощной самоходной техники, не имеют аналогов в мировой практике. Следует отметить, что, непрерывные исследования указанных систем Красноярским институтом цветных металлов на протяжении 15 лет по нормированию потерь и разубоживания руды с разработкой мер по их сокращению дали многомиллионный фактический экономический эффект.

V класс - системы с обрушением вмещающих пород. Их удельный вес в общей подземной добыче руд составляет около 10%. Существенно отличающиеся условия применения и конструктивные особенности делают целесообразным подразделение систем этого класса на две группы: с однослойной и многослойной выемкой.

Однослойные системы, не требующие сооружения перекрытий между рудным массивом и обрушенными породами, применяют в основном на маломощных пологих и реже наклонных месторождениях, в том числе экзогенно - эпигенетического типа и на россыпях. На рудниках цветных

металлов они имеют устаревшее конструктивно-технологическое исполнение и для перспективы нуждаются в создании передвижной механизированной поддерживающей и ограждающей крепи, в частности, по тину угольных комплексов.

Наиболее представительные варианты этой группы систем применяются на шахтах Никополь-Марганца. Воздавая должное большому значению этого бассейна и сознавая весьма ограниченные возможности применения комбайновой выемки на других рудных месторождениях, следует учитывать полезный опыт совершенствования однослойных систем с обрушением, например, эффективный вариант со сквозными заходками.

Многослойные системы с обрушением вмещающих пород ввиду необходимости последовательного опускания перекрытия со слоя на слой получили распространение на мощных месторождениях, преимущественно крутого падения с относительно выдержанными элементами залегания. Обнаружилась также специфическая область применения этих систем - отработка междукамерных и междуэтажных целиков сравнительно богатых руд при заложенных камерах (как составная часть комбинированных систем).

В целях сокращения большого расхода крепежного леса и снижения трудоемкости крепления проводились эксперименты по применению гибких перекрытий на рудниках СУБРа, Гумешевском, Кадамджайском и др., но широкого распространения они не получили из-за дефицитности металла. Щитовые, варианты, испытанные на рудниках Дегярском, Золотушинском; Каула и др., также не оправдались в горнорудной промышленности (за 50 лет отработано всего 40 блоков). В последнее время создан многообещающий вариант траншейной выемки самоходным буродоставочным оборудованием, который может оказаться наиболее эффективным при использовании капроновых перекрытий.

В комплексном освоении месторождений роль этих систем определяется минимальным уровнем потерь при добыче, что особенно важно для высокоценных руд. В этом аспекте они превосходят все другие системы, при допустимости обрушения налегающих пород конкурентоспособны со слоевой нисходящей выемкой и закладкой.

VI класс - системы с обрушением руды и вмещающих пород. Этими системами сейчас добывается около трети всех уд из подземных работ, что соответствует и мировому уровню их распространенности. По принципиально важному признаку системы целесообразно подразделять на две группы: сокращенно - на подэтажное и этажное обрушение.

Системы подэтажного обрушения в теории и практике также разделились на две подгруппы: с донным и торцовым выпуском руды. Первые, будучи традиционными и широко освоенными основываются на богатейшем опыте рудников Кривбасса, где их удельный вес достигает 80% в общей добыче.

Они превосходят другую подгруппу по возможностям единовременной отбойки более значительных массивов, широкому фронту

непрерывного выпуска, большему извлечению неразубоженной руды, использованию относительно дешевой техники и лучшим условиям проветривания очистных забоев. С учетом этих достоинств сокращение удельного веса этих систем в общей подземной добыче руд с 13 до 3% можно считать проблематичным.

Системы подэтажного обрушения с торцовым выпуском зарекомендовали себя как обеспечивающие наивысшую производительность труда. Это послужило основанием для оптимистического прогнозирования роста доли добычи руд этими системами в период 1975—2000 гг. с 4 до 19%, т.е. почти в 5 раз. Опыт рудников Аксу, Валуевский, Советский и др. подтвердил также несомненное улучшение качества дробления руды, достигаемое за счет отбойки в зажиме. На рудниках Салаир, Молибден испытаны варианты с рудным козырьком, позволяющие повысить высоту подэтажа и смягчить определенный недостаток, связанный с жестким чередованием отбойки и выпуска относительно небольшими дозами. На рудниках Бақырчик, Наугарзан и др. применялись гибкие перекрытия, существенно сокращающие потери и разубоживание.

Перспектива системы в комплексном освоении недр всецело зависит от поставки в необходимом количестве высококачественного и недорогого самоходного оборудования.

Системы этажного обрушения на практике разделились по существу на две подгруппы: с отбойкой - на компенсационные камеры и в зажатой среде. Судя по опыту крупнейших объединений Апатиты и Горной Шории, где этажным обрушением добывается практически вся руда, в сравнительной оценке и испытаниях систем указанных подгрупп выявились специфические условия их применения. Вторые получают большее распространение на участках трещиноватых и менее устойчивых руд, а также при необходимости существенного сокращения сейсмического воздействия взрывов на массив. На рудниках Горной Шории испытан промежуточный вариант с малым компенсационным объемом (около 20%), который обеспечил наилучшие технико-экономические показатели. В этом же плане представляет интерес эксперимент рудника Молибден по отработке месторождений шестигранными блоками

Эти системы, по-видимому, являются основным объектом приложения виброкомплексов, доля применения которых должна возрасти до 3% в общей рудной добыче, а также внедрения поточной технологии.

При комплексном освоении недр область применения систем VI класса, особенно этажного обрушения, будет определяться успешным разрешением противоречия между самой высокой производительностью очистных работ и самыми большими потерями и разубоживанием руды при добыче.

VII класс -комбинированные системы разработки.

Жизненность этого класса, как неоднократно подчеркивал М. И. Агошков, обусловлена рядом его существенных самостоятельных

признаков. В современной практике подземной разработки рудных месторождений имеют место в широких масштабах:

разделение блока на камеры, междуканнерные и междуэтажные целики (в том числе потолочины и днища), камеры разных очередей выемки;

разновременная отработка запасов в отдельных частях блоков,

применение в сочетаниях различных систем или вариантов всех предыдущих классов для каждой части блока или очереди выемки;

единство и взаимосвязанность комплекса подготовительно-нарезных выработок во всем блоке:

обязательная оценка эффективности технологии и только по обобщенным показателям отработки всего блока, т. е. всей комбинации систем.

Учет этих факторов приобретает особую актуальность при решении задач комплексного освоения месторождений.

При рассмотрении роли систем 1—У1 классов выше указывалось их участие в комбинированных системах. Они применяются на мощных месторождениях с самыми различными горно-геологическими условиями. По наиболее существенным особенностям, и имея в виду реализованные на практике многие десятки комбинаций, системы этого класса целесообразно подразделять на три крупные группы:

1) системы, при открытых камерах с массовой распалкой целиков (комбинации I и II классов с VI), применяемые при выемке сравнительно малоценных руд и возможности обрушения налегающих пород;

2) системы при камерах, заложенных сыпучим материалом (комбинации I, II и IV классов с IV, V, VI), применяемые при выемке руд средней ценности и необходимости поддержания боковых и налегающих массивов или возможности их обрушения;

3) системы при камерах, заложенных твердеющими смесями (комбинации I, II, IV классов с I, II, IV), применяемые при выемке руд высокой ценности и в щелях предотвращения сдвижения налегающих пород, а также сохранения забалансовых руд.

К настоящему времени теория и практика насчитывают уже более 250 разновидностей систем разработки. Учитывая это и великое многообразие сами рудных месторождений, задача выбора системы в каждом случае имеет архиважное значение и является чрезвычайно сложной. Решение задачи в методическом плане разработано достаточно хорошо. Успешно освоены упрощенные модели выбора системы по горно-геологическим факторам и технике экономическим показателям. По критериальной основе выбора систем имеются разные мнения.

Огромная заслуга академика М. И. Агошкова состоит в том, что им внесена полная ясность в использование общих критериев общей (абсолютной) сравнительной (относительной) эффективности, в частности, применительно выбору систем разработки. Во-первых, показано, что они не могут давать противоречивого ответа при правильном учете эффективности дополнительных капитальных вложений и на одинаковый объем

производства. Во-вторых, обосновано, что при проектировании рудника выбор системы разработки должен производиться только по минимуму приведенных затрат, естественно, дисконтированных. Этот критерий положен в основу оценки месторождений на начало и освоения, т. е. установления кондиций и подсчет запасов, служит для технико-экономического обоснования строительства и реконструкции рудников, когда осуществляется первоначальный выбор системы. Наконец, в-третьих, разработана по существу методика выбора системы разработки по максимальной прибыли с 1 т. погашаемых балансовых запасов. Хотя эта методика была предназначена для обоснования нормативного уровня потерь и разубоживания руды, она вне дrena в оперативной практике рудников при составлении рабочих проектов отработки блоков.

Выбор системы разработки - в принципе компромиссная задача, в которой сопоставляются извлекаемая ценность руды с затратами на получение конечной продукции. Поэтому при комплексном освоении недр несовершенство цен в той и другой частях могут приводить к очень серьезным ошибкам.

В условиях перестройки хозяйственного механизма приобретают все большую актуальность вопросы экономического стимулирования рудников и забойных бригад в деле наилучшего освоения месторождений. В этом плане представляет интерес предложенная методика поощрения и санкций в зависимости от результатов реализации технологических решений, а также конечных результатов.

В заключение следует отметить, что на долю подземных рудников, например цветной металлургии, при объеме выдаваемой горной массы 3,7% приходится 67,0% поставляемых металлов в руде. Это обстоятельство убедительно подчеркивает важнейшую роль систем подземной разработки в комплексном освоении рудных месторождений.

(Актуальные вопросы разработки и обогащения руд. Москва, 1990)

### **Ресурсосберегающие решения по подземной разработке золоторудных месторождений....**

Н. Х. Загиров

Подземную разработку золоторудных месторождений в крае ведут 4 рудника: Эльдorado - Саралинский с 1884 г, Богомдарованно - Коммунарковский с 1889 г., Авенирово - Советский с 1903 г, Ольховско - Артемовский с 1911 г. Проблемы ресурсосбережения возросли в них по ряду причин общего и регионального характера.

Во всеобщей ретроспективе, как и всюду, наблюдается непрерывное снижение качества добываемых руд, обусловленное двумя обстоятельствами: истощением запасов относительно высокого качества, в том числе за счет их выборочной отработки с одной стороны, с другой - совершенствованием технологии добычи и переработки, позволяющим эффективно вовлекать в разработку все более бедные руды. Результатом

проявления этих тенденций явилось накопление на вышележащих горизонтах золоторудных месторождений края значительных запасов, считавшимся некогда забалансовыми.

В региональном плане золотодобывающие рудники края испытывают острый дефицит минерального сырья, обусловленный вековой длительностью эксплуатации месторождений и усугубившейся в последние годы крайней недостаточностью геологоразведочных работ по приращению запасов.

Потенциальными резервами ресурсосберегающей технологии подземной, разработки месторождений следует рассматривать забалансовые и потерянные запасы.

Забалансовые запасы из-за периодического (через 10... 15 лет) и закономерного снижения кондиций частично переводят в балансовые, но более приращиваются, причем также и на ранее отработанных участках месторождений. Если учесть, что соотношение балансовых и забалансовых запасов на золоторудных месторождениях составляет в среднем 1:1, то сопоставляя, с объемами ранее произведенной добычи можно представить, что потенциальные ресурсы месторождений еще огромные. После обоснования новых кондиций для ресурсосберегающих технологий необходимо выполнить весьма трудоемкий пересчет этих запасов.

Другой резерв формирования ресурсосберегающей технологии разработки рудных месторождений представляют руды, потерянные при прежней добыче. На рассматриваемых подземных рудниках извлечение балансовых запасов по статистике составляло 90.. 92%, а объем попутно отработываемых забалансовых запасов 10... 13%. Однако статистические показатели относительны, они определялись на базе кондиций, действовавших в разные периоды, и не характеризуют истинные' потери. На самом деле "результатирующие потери", накопившиеся за все время отработки золоторудных месторождений в 7... 12 раз превышают те, что были заложены в технические проекты и представлены в отчетах рудников. Таким образом, потерянные запасы вместе с "новоявленными" вполне могут представлять собой перспективные объекты ресурсосберегающей технологии разработки месторождений.

Анализ техногенных условий разработки, например, северо-западного фланга месторождения "Советское" с использованием компьютерной графики (Б. А. Ахпашев) показал, что 10... 15% потерянных запасов находятся в обрушенном (отделенном состоянии), до 20% - в различного рода целиках, до 30% - в непосредственном контакте с выработанным пространством, а остальное в массиве. Подобная ревизия потерянных запасов на основе новых кондиций представляет большую практическую задачу для подсчета запасов руды, как объектов ресурсосберегающих технологий разработки месторождений.

В основу ресурсосбережения выдвигается новая тенденция (В.В. Кравцов) - исходить из "предельных" запасов месторождения, представляющих все - потенциальные ресурсы, оконтуриваемые по

содержанию золота в хвостах обогащения. При руководстве этой концепцией подсчету, учету и оценке и подлежат запасы руды, извлечение которых технически и технологически возможно. Что касается перевода части предельных запасов в балансовые, то этот вопрос решается экономической целесообразностью в тот или иной период освоения месторождения с учетом соответствующих обстоятельств.

В результате применения категории "предельных" запасов потенциальная сырьевая база действующих золоторудных шахт края может возрасти примерно в 10 раз.

В состав предельных запасов входят в первую очередь руды, считающиеся забалансовыми. Экономическая целесообразность вовлечения в добычу забалансовых запасов определяется в соответствии с методикой ИПКОН АН СССР (М. И. Агошков) с корректировкой, учитывающей особенности золоторудных месторождений. При этом сохраняется методический принцип "окупаемости всех предстоящих затрат на добычу и переработку извлекаемой ценностью конечной продукции". В предстоящие затраты включаются только те, которые непосредственно предназначены для отработки забалансовых запасов.

В методике определения предстоящих затрат учитывается пространственное расположение забалансовых запасов относительно разрабатываемых балансовых руд. На золоторудных шахтах края следует выделять участки трех типов взаиморасположения: 1 - забалансовые запасы, находящиеся внутри контура балансовых; 2 - непосредственно примыкающие друг к другу и 3 - находящиеся вне зоны сдвигения от первоочередной выемке балансовых руд. Первые два типа, как правило, вскрыты и во многих случаях подготовлены, но подработаны, что усложняет их последующую разработку. Третий тип наоборот требует дополнительных горно-капитальных и горно-подготовительных выработок, однако, как не затронутые горными работами могут разрабатываться более эффективными технологиями. В целом же, забалансовые запасы, вовлекаемые в разработку, требуют в 3...4 раза меньше инвестиций на вводимые мощности.

Вторую часть "предельных" запасов представляют менее значительные по количеству, но более богатые по содержанию руды, потерянные при предшествовавшей добыче, а также золото, содержащееся в хвостохранилищах обогатительных фабрик. В аспекте ресурсосбережения первые следует рассматривать как сырьевую базу повторной разработки и это подтверждается опытом эксплуатации многих месторождений, а вторые составляют запасы техногенных месторождений, к освоению которых также приступают, в частности путем кучного выщелачивания.

В методических принципах повторной разработки потерянных запасов учитываются три технологические ситуации: 1 - руды, оставленные в целиках, с выделением в них внутриблоковых, между камерных и междуэтажных целиков; 2 - руды, попавшие в обрушение и 3 - бывшие забалансовые руды, оказавшиеся в заложенном пространстве. Эти ситуации

определяют предстоящие затраты, прежде всего, по существенным различиям систем разработки ив отдельных случаях по подготовке и даже вскрытию соответствующих участков месторождений. Экономическая целесообразность и масштабы повторной: разработки должны рассматриваться на каждом конкретном руднике с учетом имеющихся свободных производственных мощностей по добыче и обогащению руды.

Методика обоснования повторной разработки требует составления эксплуатационных кондиций, последующей геометризаций запасов в виде экономико-математической модели и блокировки участков месторождений на основе инженерного анализа рациональных технологических решений. В результате полученных двух баз данных: об извлекаемой ценности и предстоящих затрат, путем их сопоставления в многочисленных вариантах принимается то или иное решение.

Кафедрой подземной разработки рудных месторождений КИЦМ - ГАЦМиЗ в результате защищенных докторских диссертаций (Н. Х. Загиров, В. В Кравцов) и кандидатских диссертаций-(В. М. Иванцов, Ю. П. Шустров, С. А. Вохшин, В. К. Ковалев, В. Н. Трыкин. В. М. Ермаков, М. И. Казьмин, А. Ф. Дубинный, А. И. Голованов, Д. Е. Малофеев), а также многолетних исследований (В. И. Зверьков, В. П. Ушенин, И. В. Безруких, А. Н. Карпов, Ю. П. Требуш, Г. Н. Иванов, В. Л. Ермолаев, Е. Г. Малиновский, Б. А. Ахпашев) разработана и внедрена целая система ресурсосберегающих решений. В обобщенном виде они сводятся к следующим ресурсосберегающим технологиям:

мощные штокверковые залежи (Коммунарковский рудник) разрабатывать модернизированной этажно-камерной системой с открытым очистным пространством и вибровыпуском руды с оптимизированными параметрами и средствами отбойки. На отдельных рудных телах (с числом камер более одного) производить их гидрозакладку хвостами для последующей выемки междукамерных целиков;

мощные и средней мощности крутопадающие рудные зоны (шахта "Советская" Северо-Енисейский ГОК) разрабатывать системой подэтажного обрушения с торцовым выпуском руды и использованием комплекса самоходного оборудования. При этом параметры технологии оптимизировать на основе нового представления о фигуре выпуска руды в виде совокупности точечных эллипсоидов;

маломощные крутопадающие жилы (рудники Артемовский, Саралинский, Коммунарковский) разрабатывать системами с магазинированием руды в очистном пространстве без оставления надштрековых и межблоковых целиков. После полного выпуска руды производить гидрозачистку лежачего бока для извлечения обогащенной рудной мелочи;

тонкие пологозалегающие жилы (рудники Артемовский и Саралинский) разрабатывать реконструированной сплошной системой с открытым очистным пространством без оставления внутри - и межблоковых целиков. При этом на 90 градусов изменить направление подвигания забоя и

в необходимых случаях производить закладку выработанного пространства подрываемыми породами с помощью глубоких скважин;

во всех технологиях внедрить меры по сокращению потерь и разубоживания руды на основе разработанной классификации по местам и источникам образования, количественной и качественной оценки, а также экономической выгоды.

Предлагаемые ресурсосберегающие технологии в комплексе с методическими рекомендациями могут существенно увеличить объем золотодобычи в крае и разрешить многие социальные проблемы.

(Актуальные проблемы ресурсосбережения при добыче и переработке полезных ископаемых. Красноярск, 1996)

### **Перспективы геотехнологии подземного выщелачивания золотосодержащих руд**

И. Х. Загиров, В. В. Волков

Одним из новых направлений относительно быстрого увеличения золотодобычи с наименьшими затратами может явиться подземное выщелачивание золотосодержащих руд (ПВЗР). Геотехнология этого способа может базироваться на теории и практике: с одной стороны, кучного выщелачивания золотосодержащих руд (КВЗР), с другой - подземного выщелачивания меди и урана (ПВР).

Высокую технико-экономическую эффективность КВЗР подтверждает многолетняя (более 30 лет) практика работы зарубежных и удачный опыт Российских предприятий, в частности, ЗАО ЗДК «Золотая звезда». В последнее десятилетие отмечается особенно бурное развитие - в настоящее время в мире работают более 150 предприятий кучного выщелачивания золота.

По сравнению с традиционными технологиями КВЗР характеризуется простотой процесса, низкими капитальными и эксплуатационными затратами, в частности, меньшим энерго- и водопотреблением, а также высокой производительностью труда, щадящим экосистему уровнем производства, и вследствие низкой себестоимостью добычи золота.

Из успешно реализованных технико-технологических решений по КВЗР на ЗАО ЗДК «Золотая звезда» в подземное выщелачивание могут быть заимствованы: состав рабочих агентов и их удельный расход.

Расход реагентов на 1 т руды: цианид - 0,45 кг, гидроксида - 0,30 кг, извести - 2,3 кг. Интенсивность орошения 140-180 л/м<sup>2</sup> сутки. Интенсивность стока продуктивных золотосодержащих растворов из под кучи по секции 150-200 м<sup>3</sup>/час.

-технология приготовления выщелачивающего раствора.

-конструкция оросительной и дренажной системы.

Для оросительной системы используются трубы диаметром, соответственно: магистральные - 250 мм, головные трубопроводы - 68 мм,

-создание гидроизоляционного экрана.

-подготовка и формирование выщелачивания рудной массы. Перечисленные решения в условиях Немир-Чазыгольского месторождения при содержании золота 3,55 г/т обеспечили его извлечение в раствор 75 % за 45 суток полного выщелачивания.

Другим основанием для геотехнологии ПВЗР может, служить многолетний, крупномасштабный опыт подземного выщелачивания медных и урановых руд. Промышленное освоение этого способа впервые было осуществлено в США (1919 г) и в СССР (1939 г), а наибольшие объемы добычи в этих странах достигли соответственно: 20 % - по меди и 40 % - по урану. По литературным данным ведутся экспериментальные работы по ПВР для добычи титана, ванадия, марганца, кобальта, никеля, цинка, молибдена и других металлов.

Опираясь на мировой опыт ПВР, главным условиями успешной реализации ПВЗР можно считать: присутствие полезного компонента в соединениях, растворимых рабочими растворами; достаточная естественная водопроницаемость руд или возможность ее создания искусственным путем; благоприятные горнотехнические и гидрогеологические условия, позволяющие осуществить подачу реагента к руде и откачку продуктивных растворов; возможность эффективного извлечения полезных компонентов из продуктивных растворов.

При этом геотехнология ПВЗР имеет целый ряд особенностей.

Необходимо проведение дополнительных выработок для создания в них дренажной и оросительной системы, а также для наблюдения за ходом выщелачивания. В качестве данных выработок частично могут использоваться ранее пройденные выработки, использующиеся при традиционных технологиях.

Дабы предотвратить миграцию вредных элементов по горизонтали в почву дренажных выработок их необходимо оформлять противотриационным экраном. В некоторых случаях возникает также необходимость формирования водоупорных барьеров для предотвращения проникновения рабочих растворов в вертикальном направлении, что в свою очередь также предупредит просачивание фунтовых вод из окружающего массива в зону выщелачивания.

Для сбора продуктивных растворов необходима дренажная система, которая должна обеспечивать качественный сбор продуктивных растворов и выдачу их без потерь на поверхность. По аналогии с ПВР урана и меди дренаж может производиться с помощью контурной дренажной щелью. Также дренаж может осуществляться через выпускные дучки, пробуренные скважины с нижележащих выработок, а также через ранее уложенные по почве перфорированные трубы

В случаях, где необходимо улучшения фильтрационных свойств рули прибегают к ее дроблению в магазине. В этой сфере опытом может служить аналогичные операции при традиционных способах разработки.

Оросительная система должна обеспечивать равномерное проникновение рабочего раствора по всему объему выщелачиваемого

блока. Данное условие возможно различными вариантами: путем разбрызгивания из трубопроводов, размещенных на спланированной поверхности рудной массы; через перфорированные трубы, заглубленные в рудную массу из подземных выработок; через трубопроводы, пробуренные с вышележащих выработок и т.п.

Для обезвреживания обеззолоченной руды от остатков токсичных реагентов и предотвращения дальнейшего проникновения их в прилегающее пространство необходимо производить промывку выщелоченной зоны.

Формирование реагентного режима и параметров непосредственно выщелачивания производится опытным путем в отдельности для каждого конкретного случая.

Первоочередными объектами применения ПВЗР могут служить золотодобывающие рудники Красноярского края, которые испытывают острый дефицит минерального сырья, обусловленный вековой длительностью эксплуатации месторождений и усугубившейся в последние годы крайней недостаточностью геологоразведочных работ по приращению запасов. В связи с этим потенциальными резервами золоторудных месторождений следует рассматривать забалансовые и накопленные (потерянные) на вышележащих горизонтах значительные запасы, ранее считавшиеся забалансовыми [3].

Если учесть, что забалансовые запасы из-за периодического (через 10-15 лет) и закономерного снижения кондиций частично переводят в балансовые, а соотношение балансовых и забалансовых запасов на золоторудных месторождениях составляет в среднем 1:1, то сопоставляя с объемами ранее произведенной добычи можно представить, что перспективные ресурсы месторождений еще огромные. Другую часть запасов потенциальных резервов представляют менее значительные по количеству, но более богатые по содержанию руды, потерянные при предшествовавшей добыче.

Указанные ресурсы можно рассматривать как сырьевую базу ПВЗР, при этом следует учитывать три технологические ситуации: 1 - руды, оставленные в целиках, с выделением в них внутриблоковых, междукамерных и междуэтажных целиков; 2 - руды, попавшие в обрушение и 3 - бывшие забалансовые руды, оказавшиеся в заложенном пространстве.

Применение перспективной ресурсовоспроизводящей технологии ПВЗР позволит избежать многие минусы, возникающие при традиционных способах разработки, существенно увеличить объем золотодобычи и разрешить многие социальные проблемы подземных рудников.

(Перспективные материалы, технологии, конструкции - экономика. Красноярск, 2000)

## Коэффициенты подготовки и нарезки запасов руды

Н. Х. Загиров

Проектирование и планирование подготовки и нарезки запасов на рудниках осуществляется на базе показателей удельных объемов подготовительных и нарезных выработок, обычно исчисляемых на тысячу тонн руды. Однако, как подтверждает опыт, эти показатели далеко не обеспечивают проведения выработок в оптимальных объемах. Характерные недостатки их применения можно проследить на примере двух рудниках Красноярского края.

На Абаканском железном руднике "норма" горно-подготовительных выработок на все последующие годы принята  $9 \text{ м}^3$  на 1000 т за предыдущие 10 лет работы (на 1 июня 1967 г): добыча сырой руды - 8739,7 тыс. т., остатки подготовленных запасов - 3413,4 тыс. т и полуподготовленных - 2322,8 тыс. т., а также общий объем пройденных горно-подготовительных выработок - 130283 м.

Принятая норма содержит следующие неточности:

во-первых, общее количество подготовленных запасов составит не 14475,9 тыс. т, а значительно меньше, так как добыча сырой руды с содержанием железа

36,37% соответствует погашению лишь 6862,3 тыс. т. или на 21,5% меньше, подготовленной балансовой руды с содержанием 46,32%:

во-вторых, нельзя суммировать добытую сырую руду и балансовые запасы, совершенно различные по качеству, к тому же еще полуподготовленные запасы, требующие проходки дополнительных горно-подготовительных выработок для своей полной подготовки;

в - третьих, в статическое обобщение включены данные за 4 года строительства, когда руда добывалась из подготовительных работ, что, естественно, также искажает норму.

Нет необходимости далее доказывать, что принятая норма весьма сомнительна, тем более с учетом того, что она практически предназначена для определения объема проходки горно-подготовительных выработок исходя из плановой производительности рудника по сырой руде. Против применения постоянной нормы говорят и показатели в период нормальной эксплуатации.

При практически одной и той же производительности рудника удельные объемы выработок оказались резко различными. Это объясняется тем, что в 1964 году природная концентрация запасов руды на подготавливаемом участке была в 1,9 раза большей, чем на отрабатываемом, в 1965 году - примерно одинаковые, а в 1966. года вновь на 70% большей; выход подготовленной балансовой руды с 1пм подготовительной выработки в смежные годы то убывал (1964-1965 год в 2,3 раза), то вновь возрастал (1965-1966 год на 22%) в результате для подготовки примерно одинакового количества запасов в 1964 и 1966 годах потребовалось увеличить объем проходки на 77%; в связи с

преимущественной обработкой камерных запасов удельный объем горноподготовительных выработок на 1000 т добытой сырой руды характеризовался за эти годы непрерывным ростом; в зависимости от уровня потерь и разубоживания погашение подготовленных запасов не соответствовало объему фактической добычи. Очевидно, все эти обстоятельства должны учитываться при планировании горно-подготовительных работ.

В практике Северо-Енисейского рудника, разрабатывающего весьма сложное золоторудное месторождение "Советское", плановый объем проходки подготовительных и нарезных выработок устанавливаются по фактическим их удельным объемам на 1000 т добычи за предыдущий период. В результате, естественно, эти показатели за 10 лет изменялись лишь в пределах  $\pm 10\%$ . В то же время фактическая обеспеченность подготовительными запасами составляла от 5,4 мес. (1957 год) до 27,9 мес. (1961 год), а готовыми к выемки запасами - от 21,1 мес. (1961 год) до 9,8

Таблица

Удельные объемы горно-подготовительных выработок на Абаканском руднике

Показатели	1964 г.	1965 г.	1996 г.
1 - Пройдено подготовительных выработок, м	15174	20569	26889
2. Подготовлено балансовых запасов, тыс. т	3375	2007	3366
3. Добыто сырой руды, тыс. т	1798	1824	1984
4. Погашено подготовленных запасов, тыс. т	1666	1272	1951
5. Удельный объем горноподготовительных выработок, м/тыс. т			
— на подготовленные запасы	4,5	10,2	8,0
— на добытую сырую руду	8,4	11,3	13,6
— на погашенные запасы	9,1	16,2	13,8

мес. (1964 год), и все это - не включая списанное подготовленное и готовое к выемке запасы общим количеством, обеспечивающим более чем 3 летнюю добычу.

На руднике наблюдается систематическая огромная разница (в 1,5-2 раза) между удельными объемами выработок на 1000 т добычи и на 1000 т запасов. Поскольку величины подготовленной и добытой руды из определенных участков или за длительный период не могут не балансировать между собой, равенству указанных удельных объемов выработок было подтверждено путем весьма трудоемкого пересчета добытой руды на погашенные запасы, т.е. с учетом коэффициентов рудоносности и содержания металла в массиве и рудной массе, а так же количества и качества потерь - с одной стороны, с другой - подготовительных запасов с учетом их прироста и списания.

В связи с последним обстоятельством, очевидно, нельзя признать оптимальным осуществление горно-подготовительных работ на руднике с изменениями удельных объемов выработок почти в 3 раза - с 4,1 м в 1964 году до 11,3 м в 1966 году на 1000 т подготовительных запасов.

Из рассмотренных, достаточно характерных для подземных рудников, примеров следует, что удельные объемы подготовительных и нарезных

выработок не на 1000 т добычи, ни на 1000 т подготовительных и готовых к выемке запасов не могут служить в отдельности основанием для

$$M_{\eta} = \frac{V_{nq}}{U_{nз}} \quad \frac{V_{нн}}{V_{нн}}$$

оптимального ведения горнопроходческих работ. В этих целях целесообразно применять коэффициенты подготовки и нарезки запасов, определяемые по формулам:

где  $V_{nq}$  - удельный объем горно-подготовительных выработок на 1000 т добычи из очистных и нарезных работ;  $V_{пз}$  - то же на 1000 т подготовительных запасов;  $U_{nq}$  - удельный объем нарезных выработок на 1000 т очистной добычи;  $V_{нз}$  - то же на 1000 т готовых к выемки запасов.

Методика тактического использования рассматриваемых коэффициентов состоит в следующем.

По фактическим данным за длительный период определяется средние удельные объемы выработок на 1000 т добычи и на 1000 т запасов. Рассчитанные по ним коэффициенты подготовки и нарезки запасов (среднестатистические) можно рассматривать как характерные для месторождения и в практике рудника. В соответствии с плановой добычей и фактическим удельным объемом выработок на 1000 т добычи с учетом статистических коэффициентов устанавливаются плановые объемы проходимых выработок. В результате осуществления проходке количество подготовленных и готовых к выемке запасов может оказаться больше или меньше ожидаемого в зависимости от природной концентрации руды в новых блоках. Т.е., отчетные коэффициенты подготовки и нарезки могут быть больше или меньше среднестатистических. В связи с этим, новый плановый объем проходки выработок устанавливается таким, чтобы коэффициенты подготовки и нарезки вновь были равными среднестатистическим. Приняв неизбежный лаг корректировки равным, например, одному кварталу, можно быть уверенным, что избыток или недостаток подготовленных и готовых к выемке запасов в исключительном пределе не превысит 3 месяцев от оптимальной обеспеченности.

Для проходки подготовительных и нарезных выработок с оптимальным опережением необходима так же дифференциация коэффициентов подготовки и нарезки. Учитывая, что до начала обработки запасов этажа должна быть полностью выполнена схема подготовки горизонта и что именно в этот период проходятся все основные эксплуатационно-разведочные выработки, целесообразно выделить группу этажных выработок и запасы, оконтуренные ими, считать полуподготовленными. Блочные же горно-подготовительные выработки, проходимые по мере необходимости и по непрерывному сетевому графику обработки блока, относить к полностью подготовленным запасам блока. Аналогично, нарезные работы, осуществляемые до начала обработки блока характеризовать удельным объемом по отношению к полу готовым запасам целых выемочных единиц, а полностью готовыми к выемке считать запасы

подэтажей, секции и слоев, нарезаемые в процессе обработки блоков, камер и целиков.

Практическим достоинством рассматриваемых коэффициентов является простота их расчета; хотя по своей сути они выражают весьма сложные горногеологические и горнотехнические особенности разработки месторождений, включая такие, как достоверность подсчета и характер погашения запасов.

Применение коэффициентов подготовки и нарезки позволит исключить наблюдающиеся на практике трех-четырёх кратные колебания обеспеченности запасами и будет способствовать наиболее эффективному использованию собственных оборотных средств на рудниках.

(Разработка месторождений полезных ископаемых Красноярского края: материалы науч.-техн. конф. Красноярск, 1969.)

### **Особенности проходки вскрывающих выработок большой протяженности..**

Н. Х. Загиров, В. В. Кравцов, Л.А. Кипнис, И. В. Безруких

Эффективность использования самоходного оборудования и в целом показатели проходки выработок большой протяженности зависят от технологии буровзрывных работ и погрузочно-транспортных операций.

Исследования технологических процессов проходки таких выработок выполнялись на примере штольни № 18 Коммунарковского рудника объединения "Енисейзолото".

Штольня сечением вчерне  $9,1 \text{ м}^3$  и длиной 3005 м проходится в породах крепостью 14-16 звеном из четырех человек по 4-сменному режиму с шестидневной рабочей неделей. Взрывные работы велись с применением Детонита-10А и Аммонита-БЖВ. Способ взрывания - огневой, средний вес заряда на цикл 50 кг.

Все шпуровые комплекты, включая вертикальный клиновой вруб из 8 шпуров, одинаковой длины - 1,72-1,88 м, что соответствует максимальной глубине бурения самоходной каретки "Айр-Мини-Бур" (1,88-1,90 м). Таким образом, учитывая угол наклона врубовых шпуров, длина клинового вруба была на 0,20-0,29 м меньше длины остальных шпуров. В результате не обеспечивалось создание врубовой полости требуемых размеров, и резко ухудшались итоговые показатели БВР. Глубина "стаканов" вруба колебалась от 0,12 до 0,25 м, а отбойных шпуров достигала 0,44 м при средней - 0,38 м.

Исследования показали, что обустройство шпуров клинового вруба кареткой "Айр-Мини-Бур" весьма затруднительно и снижает эффективность использования ее во времени. Объясняется это сложностью визуального контроля за бурением с расстояния 4,5-6,5 м; этому препятствует также передний люнет и недостаточная освещенность забоя. При чрезмерной подаче перфоратора к забою фиксирующие планки люнета часто сходят с направляющих манипулятора, в результате чего бурение прекращается до

устранения неисправности. Остановки по этой причине наблюдались до 2-3 раз в смену. При этом, естественно, сказывалась также недостаточная квалификация бурильщика в начале освоения новой техники. В связи с изложенным бурильщик часто не добуривал шпуры до полной глубины. Кроме того, бурение шпуров под косым углом к плоскости забоя (клиновой вруб) приводит к чрезмерному износу упорной лавы манипулятора.

Для устранения отмеченных недостатков и увеличения КИШ были предложены паспорта БВР с вертикальным и горизонтальным щелевыми и комбинированным врубами из 8 шпуров при неизменных - общем их количестве - 35 и заряде ВВ на цикл - 50 кг. Глубина всех врубовых шпуров принята равной длине отбойных, расстояние между соседними шпурами вруба - 30 см.

Результаты опытных взрывов показали, что при ведении БВР по паспортам с прямым врубом подвигание забоя за цикл увеличилось на 0,17 м, КИШ достиг 0,87 против 0,77 при действующих паспортах.

Хронометражные наблюдения показали, что обуривание прямого вруба при наличии определенных навыков у бурильщика не вызывает затруднений. Время установки манипулятора на шпур и забуривания составляет 72-88 с вместо 106-127 с - при клиновом врубе. Отмечено, что проходчик бурит щелевой вертикальный вруб как правило, одним манипулятором, а вторым обуриывает ближнюю к нему половину забоя. При такой схеме обуривания на долю одного из манипуляторов приходится на 5-8 шпуров больше, что увеличивает общее время бурения.

Поэтому вертикальный вруб необходимо бурить двумя перфораторами или же заменить его горизонтальным щелевым; это сокращает время забуривания в два раза.

Повышение КИШ до 0,85-0,90 позволяет при выполнении одного цикла в смену довести скорость проходки до 160-170 м в месяц. В этом случае наиболее узким местом становятся погрузочно-разгрузочные и транспортные работы.

С целью успешного решения задач погрузочно-разгрузочных и транспортных работ были рассмотрены 7 вариантов сочетаний погрузочно-транспортного оборудования:

- 1.ППН-2+ВПК-7;
- 2.ППН-2+ВПК-7+ВБ-4;
- 3.ППН-2+ВПК-7+ВГ-2,5;
- 4.ППН-2+ПСК-1+ВГ-2,5;
- 5.ППН-2+ПСК-1+ВБ-4;
- 6.LF-2H+Br-2,5(ВВ-4)+nnH-2;
- 7.LF-2H+Br-2,5(yВВ-1,6);

Реализация последнего комплекса (LF-2H+ВГ-2,5) полностью проработана на примере проходки штольни № 18. Сложность сочетания состоит в том, что конструкция ПДМ не предусматривает разгрузки в вагоны, поэтому перегрузочно-разминочный узел должен оборудоваться в двух уровнях, и, кроме того, учитывая конструктивные параметры ковша

ПДМ и вагонов, возможна только боковая погрузка. Расчеты показали, что с технологической и экономической точек зрения наиболее целесообразно оборудовать такие узлы через 200м проходки протяженных выработок.

Узлы погрузки должны удовлетворять четырем основным требованиям: иметь минимальное превышение среднего сечения, обеспечивать быстроту всех операций, разминовку ПДМ с буровой кареткой и размещение оборудования на время взрывных работ. Кроме того; выполнению всех маневров не должно препятствовать сочетание двух принципиально различных родов оборудования - пневмоколесного и рельсового.

Пять реально возможных конструкций перегрузочных узлов: от простого расширения выработки до проходки кольцевых или тупиковых разгрузочных заездов по величине затрат на их оформление и эксплуатацию различаются в 3 раза, от 19,1 до 56,3 тыс. руб. Техничко-экономический анализ показал, что наиболее целесообразным в условиях Коммунарковского рудника является вариант перегрузки непосредственно на разминовке, исполненной в двух уровнях с разницей высот 0,5 м. Дополнительные затраты на создание каждого перегрузочно-разминочного узла в сумме 1275 руб. полностью окупаются за счет сокращения срока ввода штольни в эксплуатацию и последующего использования расширенных участков в качестве разминок при электровозной откатке.

Основным препятствием широкому внедрению дизельного оборудования для проходки протяженных выработок одним забоем являются весьма затрудненные условия проветривания и отсутствие на руднике защитных цепей для пневмошин самоходного оборудования. Для надежной вентиляции требуется установка независимых нагнетательных вентиляторов и оборудования специальной системы оросителей. Стойкость незащищенных пневматических шин при работе ПДМ с полной нагрузкой не превышает 60 ч.

Анализ комплексов оборудования на базе машин ППН-2 показал, что наиболее предпочтительными являются варианты 4 и 5. Первому варианту присущи все недостатки, выявленные в процессе эксплуатации ВПК-7, особенно в зимних условиях; при реализации вариантов 2 и 3 помимо недостатков 1-го необходимы две различные схемы разгрузки: при варианте 6 (уборка породы в забое с помощью LF -2Н, доставка на расстояние 100-150 м и последующая перегрузка с помощью ППН-2 в вагоны) нужны перегрузочные пункты, разминовки или накладные стрелки для маневрирования и обмена вагонов.

Учитывая наличие вагонов ВГ-2,5 и перегружателей ПСК-1, вариант 4 реализуется достаточно надежно. При наличии в достаточном количестве вагонов ВБ-4 возможен и вариант 5. При реализации 4 и 5-го вариантов необходимо устраивать разминовки через каждые 200-300 м.

Таким образом, при использовании на проходке машины ППН-2 операция погрузки-разгрузки теряет свою остроту, но определяющим фактором становится организация работ.

Для обеспечения скорости проходки 170 м в месяц бригадой из 12 человек при четырехсменной работе 4-го комплекса оборудования предложен график организации работ, представленный в табл.

Длительность отдельных операций в цикле установлена на основе хронометражных наблюдений и норм времени за отдельные процессы.

График организации работ при проходке штольни 18 Коммунарковского рудника

Проходка штольни № 18 рекомендуемой технологией позволяет снизить себестоимость 1 м выработки на 37% и получить хозрасчетный экономический эффект в размере 62,6 тыс. руб. на 1 км выработки.

Наименование операций	Объем работ	Численность рабочих	Время мин	Часы смены						
				1	2	3	4	5	6	
Подготовка к бурению	-	2	15							
Бурение, м	67	2-1	105							
Отгон СБУ	-	1	6							
Доставка ВМ и продувка шпуров		1	36							
Зарядка, взрывание	35	2	40							
Проветривание	-		15							
Приведение забоя в безопасное состояние		2	10							
Погрузка породы, м <sup>3</sup>	15,5	2-1	119							
Настылка путей, м	1,7	1-2	32							
Устройство канавки, м	17	2	42							

Промышленным внедрением в 1977 г. достигнута скорость проходки 152м в месяц. Производительность труда рабочего составила при этом 4,9 м<sup>3</sup>/ чел - смену, т.е. возросла в 1,7 раза по сравнению с обычной технологией. Некоторое занижение технико-экономических показателей объясняется повышенной трудоемкостью погрузочно-разгрузочных операций вследствие применения вагонов ВПК-7 (простои при обмене, длительность перецепки и разгрузки и др.)

На основании изложенного можно сделать следующие выводы.

1. При проходке выработок с помощью самоходного оборудования следует ориентироваться на применение прямых врубов глубиной, равной длине заходки. Это позволяет повысить КИШ с 0,77 до 0,85-0,90.

2. Наибольшая эффективность применения дизельных ПДМ достигается на проходке подготовительных выработок.

3. Технология проходки выработок большой протяженности одним забоем осложняется условиями проветривания, вызывая необходимость увеличения сечения на 30-45%.

4. В условиях Коммунарковского рудника следует ориентироваться на применение комплекса машин в составе буровой каретки "Айр-Мини-Бур", погрузмашины ППН-2, вагонов большой емкости и перегружателя ПСК-1. Применение комплекса позволяет получить эффект от снижения себестоимости проходки 1 км выработки в размере 65,6 тыс.руб. и повысить при этом производительность труда в 1,66-2.0 раза по сравнению с обычной технологией.

(Подземная разработка мощных рудных месторождений. Свердловск, 1978)

## **Красноярский институт цветных металлов - производству**

В. В. Мечев, Н. Х. Загиров

Исходя из главных задач отрасли, определенных Комплексной программой технического развития цветной металлургии в 1976—1985 гг., Красноярский ордена Трудового Красного Знамени институт цветных металлов им. М. И. Калинина сосредоточил усилия на решении вопросов повышения качества подготовки специалистов и эффективности внедрения научных разработок в производство.

В настоящее время институт готовит инженеров по 14 специальностям для всего комплекса производств цветной металлургии — от разведки и разработки месторождений до получения конечной продукции из металлов и сплавов.

Улучшению качества подготовки специалистов и научных исследований способствуют тесные связи института с промышленными предприятиями, отраслевыми и академическими институтами. Реализуются свыше 60 договоров о творческом содружестве, особенно эффективно — с Норильским горнометаллургическим и Ачинским глиноземным комбинатами. Красноярскими алюминиевым, цветных металлов и металлургическим заводами. Саянским алюминиевым заводом, объединением «Енисейзолото» и др., Институтами физики, неорганической химии, горного дела СО АН СССР, а также «Сибцветмет-НИИпроект», «Сибцветметавтоматика» и др.

Помощь производству институт оказывает, прежде всего, подготовкой инженерных кадров. Выпускники института работают в Красноярском крае и Восточной Сибири, на Крайнем Севере и Дальнем Востоке, т. е. в районах, развитию которых партия и правительство уделяют особое внимание. Например, на Норильский горно-металлургический комбинат и алюминиевые комплексы Сибири направлено более 5 тыс. специалистов. Выпускниками института являются генеральные директора многих производственных объединений, главные инженеры комбинатов, заводов и рудников, ответственные партийные и советские работники, ученые и ведущие-педагоги вузов.

Интеграция вузовской науки с промышленным производством осуществляется в основном через хозяйственные договора о выполнении научно-исследовательских работ. Научно-техническую помощь институт оказывает свыше 50 предприятиям только цветной металлургии.

Для Норильского ГМК за 4 года одиннадцатой пятилетки кафедрами: подземная разработка рудных месторождений, металлургия тяжелых металлов, металлургия благородных и редких металлов, охрана труда и окружающей среды, металлургические печи — выполнены работы на 573 тыс. руб. Внедрение инженерно-технических и организационных мероприятий по снижению потерь и разубоживания руды при добыче на рудниках «Заполярный», «Маяк». «Комсомольский», «Октябрьский» и

«Таймырский» дало эффект за последние 9 лет более 8 млн. руб. (руководители работы В. И. Зверьков, Н. Х. Загиров).

Опытно-промышленные испытания (под руководством И. И. Смирнова) усовершенствованных схем получения порошков меди, никеля и кобальта из промпродуктов обеспечат при их внедрении значительную интенсификацию и повышение качества готовой продукции.

Разработаны совместно с ИХБашФАН СССР и предложены к внедрению принципиально новые способы утилизации сернистых газов металлургических производств с использованием в качестве абсорбента нефтяных сульфоксидов (руководители работы Г. В. Кузмичев и Т. С. Макарова), которые позволяют наряду с санитарной очисткой газов и получением серы попутно улавливать возгоны редких и платиновых металлов.

Кафедрой металлургические печи (Ф. М. Черномуров, В. В. Скородумов, О. А. Власов, П. С. Бычков) разработана новая технология подготовки фанштейна к флотации, предложенная к внедрению. Она дает возможность проводить автогенный отжиг при значительной скорости охлаждения. Ведутся работы по созданию принципиально новых бесфлюсовых технологий переработки штейнов с утилизацией железа. Продолжаются работы по совершенствованию конверторных процессов, созданию новых агрегатов, охлаждаемых по принципу тепловой трубы.

Важные работы ведутся институтом для алюминиевой подотрасли. Разработанные (под руководством В. Д. Семина) эффективные способы переработки низкокачественного глиноземсодержащего сырья и усовершенствованная технология получения глинозема из высокосортных алюминиевых руд обеспечили экономический эффект на Ачинском глиноземном комбинате более 1 млн. руб.

На Красноярском алюминиевом заводе совместно с ВАМИ велось изучение массо - и теплопереноса при высоко - и низкотемпературном электролизе, впервые применена голографическая интерферометрия, внедрены усовершенствованная технология и оптимизированный режим рафинирования алюминия, а также конструкции мощных электролизеров с экономическим эффектом 300-600 тыс. руб. в год (руководители работ П. В. Поляков, В. В. Бурнакин, О. М. Зотков).

Кафедра обработки металлов давлением (заведующий Н. В. Шепельский) стала одной из ведущих в стране по решению проблемы производства полуфабрикатов из гранул алюминиевых сплавов. Новые способы получения и прессования гранул, прогрессивные технологии производства фольги, ленты и проволоки, в том числе из высоко - и жаропрочных сплавов и из сплавов с особыми свойствами, создание агрегата интенсивного прессования с гарантированным инструментообеспечением при выпуске профилей повышенной точности (наряду с реализацией подсистемы «Процесс» АСУТП) на Красноярском металлургическом заводе обеспечили суммарный эффект 900 тыс. руб. На предприятиях | алюминиевого комплекса Красноярского 1 края (АГК, КрАЗ.

КраМЗ) внедрены рекомендации (руководитель работ М. А. Смирнов) по совершенствованию планирования и внутризаводского хозрасчета с экономическим эффектом в 1981 — 1983 гг. 270 тыс. руб.

На предприятиях 4 объединений («Енисейзолото», «Запсибзолото», «Якутзолото», «Куларзолото») внедрены коагулянты (руководитель работ Т. С. Потапова), существенно улучшающие дезинтеграцию глин и песков, а также качество технологической воды. Их применение повышает производительность драг и промприборов, извлечение металла на 8-21 %, снижает водопотребление на 60% и позволяет иметь загрязненность сточных вод в пределах санитарных норм.

Достигнуты определенные успехи в обогащении и металлургической переработке тонких классов минерального сырья. Так, изучение процесса вибросепарации (под руководством С. Ф. Абдулина) позволило создать высокоэффективную установку, в результате промышленных испытаний которой на Новосибирском оловокомбинате получено извлечение класса - 100 мкм 90-99 % (при коэффициенте разделения 77—97 %). Создан новый способ сепарации (руководитель работы В. М. Верхотуров), основанный на капиллярных взаимодействиях зерен с тонкими жидкими пленками.

Крупный вклад внесен в теорию процессов и практику комплексной вакуум-термической переработки промпродуктов и отходов (руководитель работ Э. Е. Лукашенко). Внедрены эффективные способы безотходной переработки шлаков и шламов металлургического производства, дистилляции и рафинирования металлов и сплавов, в том числе переработки вторичного сырья. Только по переделу вакуумного обесцинкования производительность установок повышена в 2—4 раза, расход электроэнергии сокращен на 200-400 кВт·ч/т сплава.

В институте разработан (под руководством В. В. Автухова) способ контроля и управления плавки материалов в дуговых электропечах. Прибор «АИСТ-3» демонстрировался (1982 г.) на выставке СССР в Дюссельдорфе. Общий экономический эффект от внедрения этих разработок за текущую пятилетку составил ~2 млн. руб.

Под научным руководством Ф. М. Черномурова, В. В. Автухова, В. В. Мечева проведен большой комплекс работ по получению неорганических материалов с заданными свойствами, в том числе и для цветной металлургии. Исследованы теоретические основы сульфидирования тяжелых цветных металлов, их оксидов и ферритов. Предложены новые технологии подготовки фанштейна к последующей переработке. Изучены радиационные свойства полупродуктов цветной металлургии.

Большой комплекс работ проведен по получению периклаза высшего качества для Раздольнинского периклазового завода. Экономический эффект от внедрения разработок за 4 года пятилетки превысил 2 млн. руб. Основные разработки института внедрены или внедряются на НГМК, Красноярском заводе цветных металлов, в объединении «Енисейзолото».

Важное значение придается привлечению к научным исследованиям студенческой молодежи. За годы одиннадцатой пятилетки свыше 250

студентов института стали авторами статей и изобретений. Студенческие научные работы, участвующие во Всесоюзных и республиканских конкурсах, ежегодно отмечаются Дипломами Минвузов СССР и РСФСР. Так, студентке Н. И. Мучичко за работу «Изучение взаимодействия некоторых соединений цветных и редких металлов с аммиаком» в 1983 г. присуждена медаль АН СССР.

Возрастает научный авторитет института в масштабах страны. Это позволило включить его в число основных исполнителей отдельных разделов планов социального и экономического развития СССР и РСФСР, комплексных программ АН СССР и ПКНТ, отраслевых и региональных целевых программ.

Около 70 % научно-исследовательских работ выполняются по программам «Сибирь», «САПР», «Металл», «Порошковая металлургия», «Благородные и редкие металлы, медь и никель Красноярского края», «Алюминий Красноярского края» и др.

Усилия ученых вуза сосредоточены на решении важнейших народнохозяйственных проблем, среди них:

- создание научного обеспечения развивающегося в Красноярском крае промышленного комплекса по производству алюминия, включающего Красноярский алюминиевый завод, Ачинский глиноземный комбинат, строящийся Саянский алюминиевый завод;

- разработка принципиально новой технологии получения гранулированных материалов из алюминия и его сплавов, реализованной в крупных промышленных масштабах на Красноярском металлургическом заводе;

- реализация в промышленных масштабах процессов вакуумной металлургии при производстве вторичных сплавов;

- решение вопросов добычи и переработки руд цветных металлов на Норильском горно-металлургическом комбинате, направленных на уменьшение потерь и разубоживания руд при добыче их подземным способом; получение порошковых материалов: меди, никеля, кобальта, благородных металлов: совершенствование технологии отливки медных анодов и др.;

- разработка технологии обогащения фосфорсодержащих руд месторождения Красноярского края и получения удобрений на их основе;

- комплексное решение научных проблем КАТЭКа, включающих вопросы рациональной технологии строительства угольных разрезов, теплоэнергетики котельных агрегатов строящихся тепловых электростанций;

- разработка рациональных направлений поисково-разведочных работ с целью расширения сырьевой базы цветных металлов на юге Красноярского края;

- создание новых материалов для электронной техники;

- научное обоснование путей совершенствования технологии добычи саянского мрамора, обеспечившее разработку Кибик-Кордонского месторождения.

Из года в год растет объем и эффективность научно-исследовательских работ. От внедрения в производство научных разработок института в десятой пятилетке получена экономия 17,6 млн. руб. В текущей пятилетке при годовом объеме НИР -2,0 млн. руб. подтвержденная промышленностью эффективность достигла в среднем 2,5—3,0 руб. на 1 руб. затрат.

Ученые института отчетливо понимают свои дальнейшие задачи по повышению уровня подготовки и идейно-политического воспитания кадров, по эффективному решению актуальных проблем промышленности, ускорению темпов и расширению масштабов внедрения научно-технических достижений в производство.

Руководствуясь указаниями Генерального секретаря ЦК КПСС К. У. Черненко на октябрьском (1984 г.) Пленуме о том, что перевод экономики на рельсы интенсификации может быть достигнут лишь на основе научно-технического прогресса, коллектив института готовится достойно встретить XXVII съезд партии, внести весомый вклад в развитие цветной металлургии в двенадцатой пятилетке.

(Цветные металлы. №3, 1985)

### **Основные направления совершенствования систем подземной разработки ...**

Н. Х. Загиров

Комплексная программа научно-технического прогресса в цветной металлургии СССР на 1986-2005 гг. предусматривает существенное увеличение добычи системами с закладкой и применением самоходного оборудования. Решение этих главенствующих задач требует совершенствования систем разработки в следующих направлениях:

оптимизация конструктивно-технологических элементов систем с открытым выработанным пространством ( сплошных, потолкоуступных, камерно-столбовых, камерных с подэтажной и этажной отбойкой ) и с магазинированием руды - для широкого внедрения наиболее производительной последующей, в том числе разнопрочной закладки;

переход на комбинированные системы отработки блоков созданием гибкой технологии, обеспечивающей наиболее эффективную очистную выемку при чрезвычайно изменчивых геолого-промышленных параметров золоторудных месторождений;

повышение эффективности отработки целиковых запасов путем первоочередной их выемки для сооружения искусственных опор и потолочин из твердеющей закладки; применение подэтажного оборудования с торцовым выпуском - при бедных рудах и нисходящей слоевой выемки с закладкой на богатых;

рост производительности труда бригад и интенсификация очистных работ за счет инженерного обеспечения полной загрузки оптимальных комплексов самоходных машин, ориентир на поэтажную отработку длинными блоками, подготовленными прямолинейно-петлевыми съездами по простиранию;

обеспечение полноты и качества извлечения руд не только выбором систем разработки, но и повсеместным внедрением гаммы недорогих технологических мероприятий, основанных прибылью с тонны погашаемых балансовых запасов.

Совершенствование систем - главное средство, которое может быть эффективно противопоставлено тенденции ухудшения естественных условий разработки золоторудных месторождений.

(Основные направления и меры по ускорению научно-технического прогресса в золотодобывающей и алмазной промышленности на период до 2000 года. М, 1985)

### **Методология решения задачи оптимизации подготовленности запасов руд к подземной добыче**

Н. Х. Загиров

Каждый рудник должен быть обеспечен оптимальным количеством вскрытых, подготовленных и готовых к выемке запасов, поскольку недостаток их приводит к срыву плана добычи, а избыток к замораживанию значительных средств. Из-за отсутствия научно обоснованной методики решения этой задачи применяются нормативы запасов, назначенные экспертным путем. Установленные нормативы минимальны, т. е. фактическая обеспеченность должна быть равна или выше нормативной. По действующим инструкциям учета движение запасов происходит скачкообразно - единовременно возрастая в моменты ввода в разработку этажей, панелей и блоков и непрерывно уменьшаясь по мере добычи. Вследствие этого соблюдение нормативов возможно лишь эпизодически, причем в критической ситуации.

Воспроизводство подготовленности запасов на рудниках связано с многомиллионными расходами. Затраты на горно-капитальные работы достигают 70 % в стоимости строительства и реконструкции рудников, на горноподготовительные выработки задалживают более половины оборотных средств предприятий, нарезные работы нередко определяют (до 40-70%) себестоимость очистных работ. Таким образом, проблема оптимизации подготовленности запасов руд к добыче имеет важное народнохозяйственное значение.

Основополагающими при ее решении являются следующие принципы: на каждую извлеченную тонну полезного ископаемого нужно подготовить в то же время новую тонну ископаемого (проф. Н. И. Трушков);

количество добычных единиц, находящихся одновременно в различных стадиях разработки, должно быть пропорционально времени, затрачиваемому на выполнение соответствующих стадий (акад. М. И.

Агошков); соотношение подготовительных (капитальных и текущих) и очистных работ необходимо определять с расчетом получения оптимальных результатов (акад. Н. В.Мельников).

Методология реализации этих идей состоит в следующем.

Категории запасов необходимо более четко обусловить технико-технологическими определениями в строгом единстве с экономическими и организационными признаками, введя для удобства в обращении и по аналогии с геологическими категориями условные обозначения. Вскрытыми (категория К) считать запасы, для которых выполнены горно-капитальные (и операционно-разведочные) работы, финансируемые по капитальным вложениям с отнесением затрат на себестоимость добычи по потонной ставке амортизации; подготовленными (категория П) полагать запасы, для которых выполнены горноподготовительные (и эксплуатационно-разведочные) работы, финансируемые по счету расходы будущих периодов с отнесением затрат на себестоимость добычи по норме погашения; готовыми к выемке (категория Г) считать запасы, для которых выполнены нарезные работы, финансируемые по смете текущих затрат с отнесением расходов непосредственно на себестоимость добычи.

В каждой категории выделяются две группы запасов: полностью, вскрытые К1 и вскрываемые К2; полностью подготовленные П1 и подготавливаемые П2; полностью готовые Г1 и нарезаемые Г2. Первые группы (К1, П1, Г1) представлены запасами, для которых завершены все горнопроходческие работы и произведены затраты, предусмотренные проектом. Они характеризуют реальный фронт работ для последующих стадий разработки. Вторые группы (К2, П2, Г2) образованы запасами, находящимися на стадиях вскрытия, подготовки и нарезки; степень их подготовленности определяет удельный объем пройденных выработок, а движение описывает непрерывное приращение (вплоть до перехода в первые группы).

Нормативы запасов по категориям необходимо определять суммой нормативов составляющих их двух групп ( $K=K1+K2$ ;  $П=П1+П2$ ;  $Г=Г1+Г2$ ). При таком методе нормативы обретут необходимые качества как для оптимизации, так и для практического соблюдения. В самом деле, лишь суммы показателей названных групп отражают на любой момент разработки истинные объемы выполненных работ и произведенных затрат; именно к сумме может быть предъявлено требование оставаться стабильной в оперативном плане; только сумма показателей непрерывно погашаемых первых групп и систематических приращиваемых вторых групп характеризует общую диаграмму состояния (степени) подготовленности запасов.

Против этого предложения может быть одно возражение - незавершенная подготовленность запасов (в виде второй составляющей) в общей нормальной обеспеченности может на практике обернуться недостаточным фронтом горных работ, определяемых первой группой. Но поскольку при суммарном нормировании первая составляющая непременно

сохраняется, то речь идет лишь о некотором усложнении учета и отчетности в целях повышения научно-методического уровня управления движением запасов.

В качестве экономического основания оптимизации подготовленности запасов следует принять прежде всего наивыгоднейшие проектные решения по параметрам и технологии разработки месторождения. По категориям запасов как самостоятельные задачи с критериями оптимальности должны быть решены (и выбраны): для вскрываемых запасов (по минимуму дисконтированных приведенных затрат) - высота этажа и длина шахтного поля, шаг, этапы и очереди вскрытия, местоположение концентрационных горизонтов, схема и порядок выполнения всех горно-капитальных работ; для подготавливаемых запасов (по максимуму сравнительной эффективности) - схема подготовки этажа, панели, участка и блока, очередность выполнения всех горно-подготовительных работ; для нарезаемых запасов (по максимуму прибыли с, одной тонны погашаемых балансовых запасов) - система разработки и комплекс ее нарезных выработок, последовательность отработки добычных единиц в блоке.

В нормативах необходимо предусматривать резервы. Научно обоснованные коэффициенты резерва для каждой категории запасов следует определять с использованием соответствующих положений теорий вероятности и надежности по интегральному максимуму средних квадратических отклонений отдельных исходных параметров, от которых зависят нормативы (с учетом перекрываемых резервов по взаимозависимым факторам). При таком резервировании геолого-промышленные и горнотехнические параметры могут быть приняты или по нормативам (например, скорость проведения выработок) или по проекту; подтверждаемость качества и количества запасов - на основе статистических обобщений в период эксплуатации или по аналогии; несоответствия между плановыми и фактическими показателями - на основе технико-экономического обоснования.

Оптимальные величины нормативов требуется устанавливать по строго математическим зависимостям, учитывающим фактическую природную концентрацию запасов в добычных единицах, реальные удельные объемы нарезных, подготовительных и капитальных выработок, скорости проведения и производительность работ, а также коэффициенты резерва. Расчет нормативов производится последовательно по группам, с учетом того, что готовые к выемке запасы представляют часть подготовленных, последние - часть вскрытых. Готовые к выемке и нарезаемые запасы нужно нормировать в отдельности по каждой из применяемых систем разработки, определяя норматив по руднику с учетом планируемого удельного веса систем в общей добыче.

Нормативы запасов по степени подготовленности к добыче следует считать расчетными показателями рудников, утверждать их в составе годовых и перспективных планов, вести по ним ежеквартальную отчетность. Постоянное соблюдение нормативов необходимо обеспечивать

техническими решениями и экономическими ресурсами. Для стимулирования работы по оптимальным нормативам целесообразно ввести коэффициенты к нормам погашения затрат, например, определяемые по закону цепной линии, в размерах, соответствующих экономическому ущербу как от избыточной, так и недостаточной обеспеченности запасами.

На основе изложенной методологии разработаны основные методические положения по определению нормативов подготовленности запасов и методические указания для подземных рудников цветной металлургии. Проверка на примерах конкретных рудников показала, что новые нормативы вполне согласуются с фактическим уровнем обеспеченности запасами передовых предприятий.

(Горный журнал. Известия вузов. №6, 1985)

### **Ускорение развития горной промышленности Сибири**

Р. А. Цыкин, Н. Х. Загиров, В. И. Зверьков

В соответствии с Основными направлениями перестройки высшего и среднего специального образования решение программной задачи ускорения социально-экономического развития общества требует коренного улучшения подготовки специалистов.

В освоении минеральных кладовых нашей страны из года в год все более значительна роль Красноярского института цветных металлов им. М. И. Калинина - крупного учебного и научного центра в Сибири. Он сохранил целостным комплекс специальностей и приумножил его в соответствии с требованиями научно-технического прогресса. На дневных, а также на заочном и вечернем факультетах тысячи студентов обучаются различным специальностям.

За годы одиннадцатой пятилетки согласно хозяйственным договорам с многими производственными объединениями различных министерств и ведомств выполнен ряд исследований по важнейшим комплексным целевым программам. За этот период институтом получено 221 авторское свидетельство на изобретения и 5 иностранных патентов.

Исходя из потребностей ускоренного развития региона, научная работа вуза в области горного дела ведется по следующим основным направлениям: охрана и рациональное использование недр при подземной разработке рудных месторождений; обоснование эффективных параметров и технологии разработки основных и временно неактивных запасов рудных месторождений; принципиальное совершенствование методики определения нормативов запасов руды по степени подготовленности к добыче на подземных рудниках; исследование развития горно-строительных работ и темпов наращивания проектных мощностей разрезов КАТЭКа разработка способа подготовки глинистых россыпей к драгированию путем обработки полигонов коагулянтами; совершенствование технологии отделения мрамора канатными пилами, камнерезными

машинами в сочетании с гидроклиньями, невзрывчатыми разрушающими средствами (НСР) и др.

Наибольшая эффективность исследований достигнута на подземных рудниках Норильского ГМК. Здесь учеными института изучены причины потерь и разубоживания, вкрапленных и медистых руд, разработаны, утверждены и внедрены нормативы показателей извлечения руд. Нормативы потерь и разубоживания представлены в виде номограмм, таблиц и программ расчетов на ЭВМ и объединены в документы-руководства.

Для примера можно привести рудник «Комсомольский», на котором с внедрением научно обоснованных нормативов допустимые потери руд значительно снижены. Это можно было бы расценить как успех работы коллективов института и рудников «Комсомольский» и «Октябрьский», если бы не разубоживание руды вмещающими породами, бедными рудами и закладочным бетоном.

Если резервы снижения потерь в значительной мере исчерпаны, то борьба с разубоживанием руды - это сложная технико-экономическая проблема, которую нужно решать. В институте разработан комплекс мероприятий, направленных на повышение качества добываемой руды, реализация которых позволит получить дополнительную прибыль. Многие мероприятия из этого комплекса апробированы в производственных условиях, но широкомасштабное их внедрение сдерживается по организационным причинам.

Новый импульс в работе по снижению потерь и разубоживания руды дают введенные в действие с 1 октября 1985 г. Единые правила охраны недр при разработке месторождений твердых полезных ископаемых.

Для условий комплексного Кайерканского месторождения, разрабатываемого открытым способом (добыча каменного угля для энергетических и технологических целей, флюсового песчаника, а также аргиллита, туфоаргиллита и базальта), выполнены исследования и обоснованы нормативы потерь и засорения угля и песчаника. Нормативы утверждены и в 1985 г. приняты в производство. С их внедрением полнее используется сырьевая база предприятия. Так, плановые потери угля в 1986 г. на 1,2% ниже фактических за 1985 г. Имеются резервы в повышении полноты и комплексности использования месторождения, однако для этого требуются изменения в механической базе разреза.

Рациональному использованию недр посвящены исследования по обоснованию и внедрению эффективных параметров и технологий отработки основных и временно неактивных запасов золоторудного месторождения объединения «Запсибзолото». В результате вовлечения в отработку ранее оставленных рудных целиков и примыкающих к ним забалансовых руд по технологии, рекомендованной институтом (руководитель работ канд. техн. наук В. В. Кравцов), получен определенный экономический эффект. В двенадцатой пятилетке подобные исследования

будут продолжены и на подземных рудниках объединения «Енисей-золото».

К решению проблем Всесоюзной ударной стройки - КАТЭКа по комплексной программе были привлечены кафедра научного коммунизма и другие. К сожалению, объединение «Красноярскуголь» и КАТЭКНИИуголь своевременно не подготовили объекты исследований и значительно сократили финансирование. Несмотря на это, учеными института (канд. техн. наук В. П. Капустин и др.) разработаны технологические схемы проходки разрезных траншей, внедрение которых на Березовском разрезе, начатое с 1984 г. сокращает объем переэкскавации (более чем на 1 млн. м<sup>3</sup>) и дальность откатки вскрышных пород (с 3.8 до 1.5 км).

Канд. техн. наук Т. С. Потаповой ведутся приоритетные исследования по подготовке глинистых россыпей к драгированию путем обработки полигонов коагулянтном - плавом хлоридов металлов (отходы металлургического производства). Внедрение этого способа на предприятиях ВПО «Союззолото» позволило значительно снизить загрязненность стоков, доведя ее до ПДК. Способ защищен четырьмя авторскими свидетельствами на изобретения.

Определенной новизной отличаются исследования, выполняемые канд. техн. наук В. Н. Синьковским, по увеличению выхода товарных блоков и повышению интенсивности технологии на Кибик-Кордонском карьере комбината «Саянмрамор». В результате внедрения комплекса невзрывчатых разрушающих средств в 1981-1985 гг. получен определенный социально-экономический эффект.

По поручению Государственного комитета СССР по науке и технике нашим институтом как ведущей организацией с привлечением ряда академических, отраслевых и учебных учреждений разработаны Основные методические положения по определению нормативов подготовленности запасов твердых полезных ископаемых к добыче. Составлены соответствующие методические указания для подземных рудников цветной металлургии. Ускорение внедрения научно обоснованных нормативов на горных предприятиях позволило повысить эффективность капитальных вложений и оборотных фондов, уровень проектирования и планирования горных работ.

Совместно со штабом ВГСЧ Урала разработана и в 1983 г. утверждена Минцветметом СССР Инструкция по расчету количества воздуха, необходимого для проветривания рудников. Методика расчета обеспечивает безопасные условия по фактору вентиляции после взрывных работ и позволяет интенсифицировать проветривание.

В 1985 г. начата исследовательская работа под руководством д-ра техн. наук Н. П. Ерофеева по контролю и оценке удароопасности на рудных месторождениях с использованием аппаратуры Сибцветметавтоматики. Созданные стенды по моделированию методом электрогидродинамической аналогии (ЭГДА), использование приборов «Массив», «Гроза-4», ПГМ и других позволят автоматически измерять напряженное состояние массива и

принимать безопасные технико-технологические решения, прежде всего на рудниках объединения «Севуралбокситруда» и Норильского ГМК.

Ученые института принимают меры к значительному улучшению использования научного потенциала высшей школы, существенному расширению объема научных исследований и разработок, резкому повышению их народнохозяйственной отдачи.

В этой работе важная роль отводится студенчеству. С первых лет обучения студенты должны втягиваться в исследовательскую работу, участвовать во внедрении результатов в производство. Только так можно воспитать настоящих ученых, творчески думающих специалистов.

В 1985 г. в институте проведена Всероссийская конференция о совершенствовании методов поисков и разведки, технологии добычи и переработки руд с целью улучшения комплексного освоения недр и охраны окружающей среды, на которой студентами сделано 37 докладов (их тезисы опубликованы).

При изучении технических и технологических дисциплин первостепенное внимание будущих инженеров обращается на характерные опасные и вредные производственные факторы, внедряется план непрерывной подготовки в области охраны труда. В соответствии с рекомендациями Минвуза РСФСР введены темы курсовых и дипломных исследовательских работ по вопросам охраны труда и инженерной экологии.

Темой диплома студента А. Н. Медянцева были исследования условий безопасного ведения работ на Белоусовском руднике, а А. Н. Худобина — основные направления совершенствования деятельности коллектива Алтын-Топканского рудника в области охраны труда и окружающей среды. Практически все студенты в выпускных работах обосновывают нормативы потерь и разубоживания руды на основе Типовых методических указаний, утвержденных Госгортехнадзором СССР, с учетом данных экспериментальных исследований на моделях. Во многих случаях количественные и качественные показатели извлечения оптимизируются с использованием ЭВМ ЕС-1022, Мера-60, СМ-1 и микромашин в вычислительных лабораториях кафедр.

С целью улучшения подготовки специалистов в области охраны труда в 1985 г. введено обучение студентов — горняков (начиная со второго курса) по дисциплине «Технология и безопасность взрывных работ» в соответствии с программой на право получения «Единой книжки взрывника». Для обеспечения высокого качества обучения в институте под руководством канд. техн. наук В. В. Коростовенко создана штатная взрывная лаборатория со специализированными  $t$  стендами. Преподаватели и учебно-вспомогательный персонал прошли стажировку в соответствующих подразделениях СО АН СССР. Курс завершается учебно-технологической практикой студентов на горных предприятиях.

Реализуется план непрерывной практической подготовки специалистов. Кроме соответствующей переориентации учебного процесса,

особую значимость приобретает эффективная производственная практика студентов. По сложившейся традиции старшекурсники проходят практику в бригадах непосредственно на проходческих и очистных работах, многие исполняют обязанности мастеров.

Вместе с тем в этом году лишь 32 % студентов-дипломников получили от предприятий, на которых они станут трудиться после окончания института и внедрять свои разработки, реальные задания на реконструкцию и техническое перевооружение, коренное повышение технического уровня производства. А между тем теснейшая интеграция высшего образования с производством и наукой, переход к новым принципам их взаимодействия - важнейшее направление и основной рычаг его перестройки.

Вступив в двенадцатую пятилетку, коллектив Красноярского ордена Трудового Красного Знамени института цветных металлов им. М. И. Калинина глубоко сознает ответственные задачи по коренному улучшению качества подготовки специалистов и кардинальному ускорению научно-технического прогресса

(Безопасность труда в промышленности. №1, 1986)

### **Экономические проблемы ресурсосбережения в золотодобывающем комплексе Сибири**

Н. Х. Загиров, В. В. Кравцов

Разработка золоторудных месторождений характеризуется рядом особенностей: чрезвычайно неравномерным распределением оруденения и металла, зональностью, выборочной разработкой, колоссальной деконцентрацией горных работ, постоянным обновлением рудных площадей в ущерб полноте выемки и др. Коэффициент вариации содержания металла достигает 100 %, 3-5 % запасов руды содержат до 81 % металла. Вертикальная зональность, как правило, отрицательная - со среднегодовым темпом снижения содержания от 2,9 до 3,1 %; за весь период эксплуатации некоторых месторождений содержание золота в рудах снизилось более чем в 40 раз. Объемы выборочной разработки резко возрастают во второй половине расчетного срока существования предприятия. Добычные работы ведутся одновременно на 4-Ю горизонтах. Потери полезного ископаемого с неучтенными балансовыми запасами в 7-12 раз превышают потери, заложенные в проекты и соответственно в экономические показатели деятельности предприятий. В то же время действующие методические положения по оценке месторождений и проектированию горнодобывающих предприятий ориентируются на использование усредненных условий, кондиций, параметров. В золотодобывающей отрасли это приводит к весьма негативным последствиям. Анализ, выполненный на примере крупнейшего предприятия, показывает, что удельная прибыль в начале очередной стадии отработки почти вдвое превышает расчетное среднее значение, но уже при

завершении отработки трети запасов она снижается до нуля, а к концу, отработки убытки вдвое превысят расчетный уровень прибыли. Естественно, на практике размер убытков будет уменьшен в первую очередь путем выборочной разработки. С критического года объемы ее начнут возрастать. Существование предприятия потребует государственных дотаций, возникнет необходимость преждевременной переоценки с целью обоснования увеличения расчетной цены золота. Именно в такой ситуации предприятие стремится к досрочному вводу все новых горизонтов, интенсивная выборочная отработка которых осуществляется в течение нескольких лет, а доработка растягивается на десятилетия.

Для предотвращения изложенных отрицательных последствий предложено перейти на ресурсосберегающую схему освоения в соответствии с разработанными "Методическими положениями". Каждая проектируемая стадия освоения и соответствующий период времени разбиваются на элементарные технологические части - эксплуатационно-оценочные единицы (ЗОЕ). Для дифференцированной геолого-экономической оценки и подсчета запасов ЗОЕ кондиции, наравне с постоянными, включают следующие специальные параметры: бортовое содержание золота для предельных запасов, минимальное содержание золота в подсчетном внутреннем блоке; минимальное содержание золота по нижнему осваиваемому горизонту, минимальные запасы нижней ЭОЕ. Определение параметров кондиций базируется на методическом принципе окупаемости предстоящих эксплуатационных затрат извлекаемой ценностью конечной продукции, определяемой по величине замыкающих затрат. В качестве замыкающих принимаются предельные расчетные затраты на единицу конечной продукции в рассматриваемом регионе из полезного ископаемого с содержанием золота, равным бортовому для предельных запасов. Последнее определяется аналитически, исходя из содержания золота в хвостах обогащения с поправкой на изменение качества руды при добыче. Выбор схемы освоения при дифференцированном сравнении рекомендовано производить по критерию народнохозяйственного эффекта освоения месторождения - показателя расчетной денежной оценки месторождения с учетом ежегодного ущерба от потери балансовых запасов в результате нерационального освоения.

Ресурсосберегающее освоение месторождения упомянутым предприятием позволяет при неизменном сроке освоения увеличить производительность рудника и объем золотодобычи. Эффективность мероприятия составляет 41,4 млн. руб.

(Горнодобывающие комплексы Сибири и их минерально-сырьевая база. Новосибирск, 1990)

## **Геотехнологические решения по КВЗР при разработке Немир-Чазыгольского месторождения**

Н. Х. Загиров, В. В. Волков

Состояние кучного выщелачивания золотосодержащих руд (КВЗР) в России можно оценивать как зачаточное по сравнению с его огромными масштабами в Австралии и Канаде. Для дальнейшего развития этого прогрессивного способа в стране несомненный интерес представляет весьма положительный опыт КВЗР при разработке Немир-Чазыгольского месторождения ЗАО ЗДК "Золотая звезда" на основе технологического регламента, составленного "Иргиредметом".

Геотехнологические решения, эффективно реализованные на данном предприятии, в части, не относящейся к коммерческой тайне, касаются, прежде всего, главных элементов: формирования рудного штабеля, реагентного режима и экологичности производства.

Первоочередным шагом в формировании рудного штабеля является подготовка основания. С помощью бульдозера отведенная под секцию площадка тщательно планируется и уплотняется. Величина уклона под рудный штабель принимается 0,05 в поперечном направлении (по склону рельефа) и 0,01 в продольном направлении.

На подготовленную площадку, желательно в сухую погоду, навозится и уплотняется до 0,5 м слой глины.

Параллельно с формированием основания и глинистого экрана сооружаются ограждающие (по продольному направлению) и разделительные (по поперечному направлению) дамбы, высота которых составляет 1-1,5 м.

На увлажненный глинистый экран полосами укладывается синтетическая поливинилхлоридная пластифицированная пленка толщиной 0,45 мм. Полосы стыкуются (величина наложения 15 см) и склеиваются между собой. Внутренние откосы дамб также оборудуются противofильтрационным экраном.

Для закрепления пленки и подготовки основания для дренажной системы вручную наносится слой дробленой руды толщиной 0,1 м. На защитный слой укладываются перфорированные дренажные трубы диаметром 165 мм для сбора и вывода из секции выщелачивания золотосодержащих растворов. Расстояние между трубами 4,5-5 м, направление - по склону рельефа. Концы труб сводятся в желоб расположенный в основании нижней ограждающей дамбы.

Непосредственное формирование рудного штабеля осуществляется с помощью бульдозера и автосамосвалов. Руда крупностью -10+0 мм доставляется автосамосвалами и выгружается с поверхности дамбы. Слой формируется последовательным сталкиванием руды вниз с наращенной ранее выгруженной руды с постепенным увеличением высоты навала.

На выровненной поверхности кучи с помощью бульдозера формируются ячейки (прудки) с поперечными размерами 4х4 м и глубиной 15-20 см.

Следующим этапом является формирование оросительной системы. От трубопровода диаметром 250 мм, проложенного по основанию кучи, через 15-20 врезаются головные трубопроводы, диаметром 68 мм, протянутые по поверхности штабеля. От головного трубопровода по разделительной перегородке прудков отводится трубопровод меньшего диаметра, от которого, в свою очередь, в каждую ячейку брошены шланги.

При запуске установки кучного выщелачивания в работу порядок приготовления крепких растворов следующий:

1. В 1,2 м<sup>3</sup> воды, залитой в емкость для приготовления растворов (объемом 5 м.) засыпают 240 кг щелочи. Для полного растворения реагента используется схема насос-емкость-насос. 20 % получившегося раствора закачивают в спецемкость для хранения щелочного раствора.

2. В емкость для приготовления растворов заливают 2 м<sup>3</sup> воды и загружают 200 кг цианида. Насос также включают на циркуляцию, готовый цианидный раствор с концентрацией 10 % закачивают в спецемкость (объем 2,2 м<sup>3</sup>) для хранения последнего. 200 л щелочи, оставшиеся в емкости для приготовления растворов, защищают цианид от разложения, которое сопровождается выделением паров синильной кислоты.

3. В емкость для приготовления растворов заливают 4 м<sup>3</sup> воды, загружают щелочь - 135 кг, цианид - 400 кг и растворяют реагенты. Готовый щелочно-цианистый раствор с концентрацией щелочи 3,4 %, цианида 10 % закачивают в емкость (объем 6 м<sup>3</sup>) для хранения щелочно-цианистого раствора, из которой он по одной из труб поступает на подкрепление обеззолоченных растворов концентрация, которых снижается при дренирование.

Растворы из других спецемкостей идут самотеком на подкрепление золотосодержащих растворов перед экстракцией, а также могут использоваться для оперативной коррекции соотношения щелочь/цианид в обеззолоченных растворах.

Для приготовления выщелачивающего щелочно-цианистого раствора, вода из пруда-накопителя подается в рабочую емкость обеззолоченных растворов одним из насосов насосной станции. В емкость добавляется крепкий щелочно-цианистый раствор с концентрацией цианида 10-15 % и гидроксида натрия 20-25 % самотеком из цеха гидрометаллургии в количестве, необходимом для получения технологического раствора с содержанием цианида 0,5-1,0 г/л и щелочи 0,1-0,2 г/л.

Раствор из емкости обеззолоченных растворов подается на кучу по системе орошения.

Расход реагентов на 1 т руды: цианид - 0,45 кг, гидроксида - 0,30 кг, извести - 2,3 кг. Интенсивность орошения 140-180 л/м<sup>2</sup> сутки. Продолжительность полного цикла выщелачивания 45 суток. Интенсивность стока продуктивных золотосодержащих растворов из под

кучи по секции 150-200 м<sup>3</sup>/час. При содержании золота в исходной руде 3,5 г/т, его извлечение в раствор составляет 75 %.

Экологичность производства обеспечивают целым рядом мероприятий, в состав которых входят:

- отвод паводковых и ливневых вод по системе нагорных канав;
- срезание и складирование плодородного слоя земли;
- проверка герметичности противофильтрационных экранов через контрольные трубки;
- промывка выщелаченной руды раствором гипохлорита кальция в течение 10 суток;
- очистка и обеззараживание сточных вод в специальной станции;
- пылеулавливание и пылеподавление в системе рудоподготовки;
- полное обратное водоснабжение;
- ведение экологического мониторинга, который включает периодический отбор проб воздуха, воды и снежного покрова (в зимнее время).

Геотехнологические решения по КВЗР, подробно освещаемые в докладе с демонстрацией ярких материалов, в т.ч. аэро-фотосъемок, могут быть использованы при составлении бизнес-планов инвестиционных проектов на подобные производства и позволят существенно увеличить добычу дефицитного золота с наименьшими затратами, не нанося вредного воздействия окружающей среде.

(Экологические проблемы горно-металлургического комплекса Красноярск, 2000)

## **Н. Х. Загиров о КГАЦМиЗ и ее людях**

### **Золотинки из истории КГАЦМиЗ**

Красноярская государственная академия цветных металлов и золота в 1998 году отмечает 80-летие со дня основания и 40-летие функционирования на сибирской земле. По родословию 4<sup>х</sup>-летняя ГАЦМиЗ - правнучка МГА, внучка МИЦМиЗ и дочь КИЦМа. Действительно она родилась в Московской горной академии, учрежденной декретом СНК РФ 4 сентября 1918 года "...в целях обеспечения Республики высококвалифицированными работниками и научными деятелями в области горнозаводского дела и горного хозяйства страны". И термин "цветные металлы" был придуман и введен в научно-производственный обиход с 1925 года учеными МГА, а за рубежом до сих пор не могут найти ему адекватный перевод (анг. - по *ferrous metals* - нежелезные металлы; нем. - *buntmetalle* - пестрые металлы).

На факультете цветной металлургии МГА работали: первый декан - проф. В. А. Пазухин, всемирно известные научные деятели А. К. Вандербеллен, В. А. Ванюков, А. Н. Вольский, И. Н. Плаксин, Е. П. Прокопьев, С. М. Ясюкевич и др.; выдающимися стали его выпускники:

С. И. Губкин, В. С. Емельянов, А. П. Завенягин, Д. М. Чижигов, С. М. Шорохов и др. В МГА учился "незаконченный горный инженер", как он себя называл, известный писатель А. А. Фадеев.

На базе МГА приказом ВСНХ СССР от 17 апреля 1930 года был создан самостоятельный вуз и по предложению проф. А. П. Серебровского к названию факультета прибавлено слово "золото" - так образовался Московский институт цветных металлов и золота (МИЦМиЗ). Его 10-летие отмечалось на правительственном уровне - торжественное заседание почтил своим выступлением Председатель президиума Верховного Совета СССР М. И. Калинин, сказав при этом, что "...Ваш институт является кузницей таких кадров специалистов, которые особенно необходимы для народного хозяйства нашей Родины".

С началом Великой Отечественной войны практически все студенты и преподаватели ушли на фронт и только небольшая группа ученых вместе с вывеской института эвакуировалась в Алма-Ату.

В послевоенные годы МИЦМиЗ стал мощнейшим центром подготовки научно-педагогических кадров, каждый из его 5 факультетов имел право присуждать ученые степени, чем пользовались все горно-металлургические вузы страны, получившие 77 докторов наук и сотни кандидатов. Среди преподавателей трудились звезды мировой величины: акад. А. А. Бочвар, дважды Герой Социалистического Труда, один из главной четверки в ядерных и космических делах, сподвижник Королева, Курчатова и Келдыша; академики АН СССР М. И. Агошков, А. Г. Бетехтин, А. В. Николаев, Г. Г. Уразов и др. Окончили МИЦМиЗ крупнейшие государственные деятели: П. Ф. Ломако - почти полвека возглавлявший цветную металлургию страны, Е. П. Славский основатель и бессменный руководитель атомной промышленности, Д. А. Кунаев - трижды Герой Социалистического Труда, Н. П. Лаверов - вице-президент АН СССР и многие другие золотозвездные специалисты. На факультете иностранных студентов с 1949 года обучались тысячи представителей дальнего зарубежья, и численность, например, китайского землячества достигала 300 человек, а выпускник Д. Секер стал зампредом Совмина Венгрии,

В конце 50-х годов руководитель нашего государства Н. С. Хрущев был одержим идеей раздачи московских вузов региональным Совнархозам, и в угоду ему, в кулуарах очередного пленума ЦК КПСС первый выбор пал на МИЦМиЗ. Так, по постановлению СМ СССР от 20 декабря 1958 года родился Красноярский институт цветных металлов (КИЦМ). При этом из названия изъяли "золото", и над этим тогда злословили, что оно осталось в Москве. Над новым его обретением пришлось потрудиться долгих 36 лет.

Перевод вуза оказался непростым делом, по перипетиям сопоставимым с золотодобычей. На самом деле, из 44 профессоров и 160 доцентов переехали только 7 молодых кандидатов наук. В связи с отсутствием кадров и материальной базы было принято решение доучивать МИЦМиЗовских студентов в Москве, что породило массу анекдотичных неурядиц и протестов в жизнедеятельности вуза, переименованный в

Красноярский, в частности, московские органы не признавали выдаваемые справки, и даже печать при получении денег в банке.

В Красноярске уже в 1959 году был сдан в эксплуатацию учебный корпус, и стали наращивать контингент студентов последовательно по годам. Первый набор 200 студентов оказался золотоподобным при конкурсе в 6,3 чел. на место. Но, в соответствии с только что принятым Законом о соединении обучения с производительным трудом, почти полсостава студентов, не имеющих 2-х летнего стажа работы по избранной специальности, отправили в Норильский ГМК, организовав там свой вечерний факультет (преобразованный позднее в индустриальный институт). Эта канитель - эпопея функционирования КИЦМа в 3-х городах - Москве, Красноярске и Норильске продолжалась 2,5 года, пока не встали на ноги здесь.

В становлении института как в золотопромывке, было множество "шлихов", разделявшие которых создавало дополнительные трудности. Вот несколько примеров тому. На строительстве лабораторного корпуса пришлось завозить кирпич из Норильска, поистине золотой; едва преодолев яростное сопротивление Кировского районного начальства, вписали в свое здание кинотеатр (нынешний клуб "Искатели"), взамен построив новую "Родину"; по северному морскому пути доставили золотостоящее типографское оборудование; по распоряжению властей с первого года из всех студентов-юношей готовили комбайнеров, для чего приобрели 3 зерноуборочных комбайна, на которых по пустырю напротив вуза (нынешний "Торговый центр") стажировались "сельхозспециалисты", а по осени, до октябрьских праздников, убрали золотой хлеб на полях Уярского района; преподаватели шефствовали над строительством Красноярской ГЭС, а студенты постоянно отвлекались на строительство коммунального моста, входившего тогда в наш район...

И все-таки, золотоносная сибирская земля оказалась благодатной институт быстрыми темпами креп и мужал. Уже к своему 10-летию в 1970 году заслуженно удостоился, первым среди красноярских вузов, ордена Трудового Красного Знамени.

За 40 лет деятельности в Красноярске наш вуз сформировал золотой фонд кадров - директорский и инженерный корпус практически всех геологических, горнодобывающих, металлургических и машиностроительных предприятий края, обеспечивающих более 70% его бюджета и во многом определяющих его будущее. И закономерно, что 5 октября 1994 года КИЦМ преобразован - в академию, и по инициативе ректора В.В. Кравцова к ее наименованию возвращено "золото". Красноярская государственная академия цветных металлов и золота сегодня - это 5 институтов, 8 факультетов, около 6 тысяч студентов обучающихся по 34 специальностям, почти 100 аспирантов и докторантов; на ее 36 кафедрах трудятся более 400 преподавателей и научных сотрудников, из которых 26 профессоров и докторов наук и благодаря авторитету которых, действуют 4 диссертационных совета, 8 научно-технологических и образовательных

центров, ведутся научные исследования в объеме 2 млрд. руб. в год, установлены деловые связи с 22 зарубежными компаниями и фирмами, ежегодно проводятся международные конференции, публикуются десятки монографий и до 300 научных статей; вуз и его представители участвуют в работе 19 международных, российских и региональных академий наук, ассоциаций, союзов и фондов.

Унаследовав и приумножив золотой запас МГА, МИЦМиЗ и КИЦМ, ГАЦМиЗ уверенно смотрит в будущее, ее золотосвойственный профиль, пополняющий ВВП страны 74 стратегическими элементами периодической системы Менделеева из 110, как подтвердила 80-летняя биография, непоколебим никакими политическими бурями, и плоды ее деятельности всегда будут надобны человеку.

(Золотник. №1, 1998.)

### **Золотинки из истории**

Московская горная академия - один из первых советских учебных и научных центров в области горного дела и смежных наук. Учреждена декретом СНК в 1918 г. в составе просветительной, учебной и научной секций для подготовки рабочих, техников и инженеров и разработки научных проблем, учебная секция имела геологоразведочное, горнорудное и металлургическое отделения.

В основу подготовки кадров был положен принцип специализации в процессе обучения. С 1921 г. структура академии была изменена: в ее составе стали функционировать геологоразведочный, горный и металлургический факультеты. В академии работали известные ученые: А. П. Павлов, П. П. Лазарев, В. А. Обручев, М. Н. Федоровский, Г. Ф. Мирчинк, И. М. Губкин (первый ректор академии), Б. И. Бокий, А. М. Терпигорев, А. А. Скочинский, М. А. Павлов, Н. С. Верещагин, И. И. Боборыков, Н. А. Минкевич, К. П. Григорович, Б. В. Старк и др. Многие воспитанники Московской горной академии стали государственными деятелями, организаторами и руководителями отраслей отечественной промышленности: А. П. Завенягин, И. Т. Тевосян, П. Я. Антропов, Л. Г. Мельников, Е. П. Славский, В. П. Елютин, Д. Г. Оника, Ю. А. Панкратов и др.; известными учеными - А. М. Самарин, Н. С. Шатский, Г. В. Богомолов, М. . Варенцов, В. С. Емельянов, А. С. Ильичев, В. В. Ржевский, Д. М. Чижиков и др. В 1930 г. на базе Московской горной академии созданы горный, геологоразведочный, нефтяной, торфяной, стали, цветных металлов и золота институты.

\*\*\*

Скоро пять лет как по инициативе нынешнего ректора акад. В. В. Кравцова наш вуз обрел статус Академии, причем с полным первородным названием. В связи с этим уместно вспомнить слова, сказанные в 1924 году

в пятилетний юбилей МГА - нашей праматери, его первым ректором акад. И. М. Губкиным.

"Много этапов пройдено за это время, много пережито бурь, грозивших Академии полной катастрофой всего дела, для которого она была создана. За это время много погибло ее собратьев - других вузов и втузов, не вынесших тяжелой борьбы за существование, с одной стороны, а с другой - не сумевших оправдать и доказать своих прав на дальнейшее существование. За истекший период Академия организовалась во вполне правильно функционирующее высшее учебное, заведение и завоевала себе теперь, кажется, никем неоспоримое право на дальнейшее свое существование. Это обстоятельство показывает, что имелись совершенно объективные предпосылки, связанные с насущными потребностями жизни, которые оправдали ее возникновение и упрочили ее существование в будущем".

\*\*\*

Основателем ГАЦМиЗ по праву следует считать инженера В. А. Пазухина. Он вспоминал: "В хмурый осенний день 1920 года по рекомендации горного отдела ВСНХ я отправился в Московскую горную академию (МГА). В северном крыле на первом этаже в угловой, обширной и почти пустой, нетопленной комнате за столом сидел в шубе угрюмый старик крепкого телосложения. Он принял меня крайне неприветливо и сухо заметил, что теперь есть много молодых людей, у которых за душой нет ничего, кроме желания стать профессором". Это был профессор М. К. Циглер - первый ученый в области цветной металлургии, переведенный в МГА вместе со своей лабораторией из эвакуированного в Нижний Новгород Варшавского политехнического института.

В 1921 году В. А. Пазухин был избран преподавателем курса цветной металлургии, в 1924 году выпустил первых инженеров-цветников, в 1925 году выступил с докладом о подготовке специалистов на 1 Всесоюзном совещании по цветным металлам, в 1926 году во время почти годичной заграничной командировки закупил первоклассное, по тому времени, оборудование, истратив около 100 тыс. рублей золотом, выделенных для всей МГА, в 1927 году утвержден в звании профессора и руководителя первых пяти аспирантов, а в 1929 году назначен первым деканом организованного впервые в истории высшего профессионального образования факультета цветной металлургии.

\*\*\*

К осени 1931 г. за один год (!) на Крымском валу для размещения МИЦМиЗа было построено здание в новом стиле - "под Кобюзье". На фронтоне вынесенного вперед двухсводного амфитеатром актового зала установили полное название института полутораметровыми бронзовыми буквами. Они постоянно тускнели, и каждый год приходилось наводить блеск. К 10-летию института, обретшего мощь и славу, буквы позолотили. Это стало еще больше привлекать внимание людского потока,

следовавшего в рядом находящийся Центральный парк культуры и отдыха г. Москвы. Однако в 1942 г. по распоряжению властей золото с букв соскребли в фонд обороны страны, что можно считать скромным, но, все-таки, собственновалютным вкладом института в Победу.

После войны кафедре "Электрохимии и защиты металлов от коррозии" во главе с профессорами П. С. Титовым, В. И. и Л. И. Лайнегами при консультациях акад. А. А. Бочвара было поручено создать сплав, по блеску и устойчивости заменяющий золото, чтобы им вновь покрыть название института. И это было сделано. Так родилось "искусственное золото".

\*\*\*

В 1921-22 гг. на горнорудном факультете МГА учился будущий выдающийся писатель А. А. Фадеев. Рукописи его произведений "Разлив", "Разгром" и "Последний из Удэге" впервые были прослушаны в студенческом общежитии в присутствии И. Тевосяна, А. Завенягина, В. Емельянова, Н. Шаронова и др. Эти студенты в последующем стали: И. Тевосян - зам. пред. Совета Министров СССР; А. П. Завенягин - Министр металлургической промышленности СССР; В. С. Емельянов - чл.-корр. АН СССР, сподвижник И. В. Курчатова; Н. И. Шаронов - посол СССР в Польше, Албании, Венгрии.

Известно, что в том же составе, но уже в 1945 году, была прорецензирована знаменитая "Молодая гвардия", первопричину успеха которой сам А. Фадеев объяснял тем, что он "... по образованию незаконченный горный инженер".

\* \* \*

В годы студенчества в МИЦМиЗе неоднократно (1945-1948 гг.) чемпионом СССР по русским шашкам становился И. И. Куперман, который в год окончания вуза (1949 г.) выпустил книгу "Новая теория шашечных дебютов", шесть раз (1958-1967, 1975 гг.) завоевывал звание чемпиона мира по международным шашкам.

В 1976 году утерял диплом инженера и получил дубликат с КИЦМовской гербовой печатью.

\*\*\*

За свою 80-летнюю историю наш вуз подготовил 31845 инженеров, в т.ч. МГА - 302 МИЦМиЗ - 9637 и КИЦМ-ГАЦМиЗ - 21906. Среди сотен прославленных выпускников особо отличились:

Ломако Петр Федеевич (вып. 1932 г.) с 1940 г. около полувека нарком и министр цветной металлургии СССР, депутат Верховного Совета СССР 2-11 созывов, Герой Социалистического труда, награжден 12 высшими орденами Родины;

Кунаев Динмухамед Ахмедович (вып. 1936 г.) более 30 лет руководитель Казахстана депутат Верховного Совета СССР, трижды Герой Социалистического труда;

Славский Ефим Павлович (вып. 1933 г.) 40 лет возглавлял атомную промышленность СССР, трижды Герой Социалистического труда, лауреат Ленинской и трижды Государственной премии СССР.

\*\*\*

Институт начал официально функционировать с 20 января 1959 года после назначения Н. Х. Загирова исполняющим обязанности ректора и Е. Н. Калфаян - главным бухгалтером. Московская профессура осталась работать в столице, а в Красноярск приехали молодые кандидаты наук В. З. Жилкин, Н. И. Уткин, Е. К. Загирова, Н. В. Шустов, В. П. Сальников; молодые специалисты: Ю. Л. Шустров, Н. М. Дергачев.

Институту передали заброшенное здание горного техникума, где сейчас располагается учебный корпус академии, 22 февраля 1959 года институт въехал в одну из комнат строящегося учебного корпуса. Достраивать учебный корпус начали зимой, с февраля 1959 года. "Первопроходцам" пришлось осваивать строительные специальности. Сроки были ограничены: с 1 сентября должны были начаться занятия, а еще раньше, с 17 апреля, начали работу подготовительные курсы с 200 слушателями, где преподавали Н. И. Судаков и С. А. Крамида.

В успешную подготовку института к первому учебному году внесли неоценимую лепту кроме вышеперечисленных: Г. В. Кузмичев, А. А. Рубцова, А. Д. Чурилова, Г. П. Симонова, С. Е. Высотина, Н. И. Филиппова, Р. Н. Гордова, П. С. Алешко, П. С. Ларичев и самый первый из заведующих кафедрами С. И. Хейн.

(Золотник. №1, 1998.)

### **КРАСНОЯРСКИЙ ИНСТИТУТ ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ**

Красноярский институт цветных металлов им. М. И. Калинина, основан в 1930 как Московский институт цветных металлов и золота. В 1940 институту присвоено имя М. И. Калинина. В 1958 переведен в Красноярск.

В 1972/73 уч. г. в составе ин-та: ф-ты - горный, металлургия., технологии., электромеханич., вечерний и заочный, подготовит, отделение, аспирантура, 28 кафедр; в б-ке св. 300 тыс. тт. В 1972/73 уч. г. обучалось св. 5 тыс. студентов, работало ок. 400 преподавателей, в т. ч. 7 профессоров и докторов наук, св. 100 доцентов и канд. наук. За годы существования (1930-72) ин-т выпустил св. 13 тыс. специалистов. Награжден орденом Трудового Красного Знамени (1970).

### **Красноярский институт цветных металлов**

Красноярский институт цветных металлов им. М. И. Калинина (КИЦМ) Мин-ва высш. и ср. спец. образования РСФСР - осн. в 1930 как

Моск. ин-т цветных металлов и золота на базе Моск. Горн. Академии. Горн. ф-т создан в 1932. В 1940 ин-ту присвоено имя М. И. Калинина В 1958 переведен в Красноярск. В составе ин-та (1985): 7 ф-тов - горный, геолого-разведочный и др.; аспирантура. В ин-те обучается (1985) св. 5 тыс. студентов, в т.ч. 2250 чел. по горным специальностям. Подготовку инж. кадров по 14 специальностям ведут 30 кафедр. Ин-т готовит горн. инженеров по 8 специальностям (1985): геол. съемка, поиски и разведка месторождений полезных ископаемых; технология и техника разведки месторождений полезных ископаемых; технология и комплексная механизация подземной, открытой разработки и разработки россыпных месторождений; обогащение полезных ископаемых; горн. машины и комплексы; электрификация и автоматизация горных работ. Издавались сборники науч. трудов в 1933-72.

Институт награжден орденом Трудового Красного Знамени (1970).

### **Горнодобывающая промышленность**

Горный промысел в Енисейском регионе - один из самых древних в России. Археологи обнаружили у д. Малая Сья обломки жел. и медной руды, 3-4-тысячелетней давности. Добыча полезных ископаемых - родоначальница промышленности края. Первая «Серебряная» экспедиция (1629), Ирбинский и Лукацкий з-ды (1737—1743) открытие золотых россыпей (1830). «Золотая лихорадка» (1840) — в итоге в 1847 добыто 1212,2 пудов золота (90% от общей добычи по России). Совр. золотодобывающую отрасль представляют пр-тия: Эльдorado (Саралинский), 1884 (Респ. Хакасия); Богомдарованный (Коммунарковский), 1889; Авенирово (Северо-Енисейский), 1903; Ольхово (Артемовский), 1911. Угли Канско-Ачинского баса, открыты в 1771, добыча с 1905. Бассейны: Минусинский, Тунгусский, Таймырский и др. Совр. разрезы: Бородинский, Назаровский. Березовский и др., 4 шахты. Добыча по АО «Красноярскуголь»-55млн. т. в год, в перспективе до 1 млрд. т. в год. Флагман цв. металлургии - РАО «Норильский никель». Месторождение обнаружено *Н. Н. Урванцевым* (1919), разрабатывается с 1936. В 1960-х открыто Тапнахско-Октябрьское м-ние. На предприятии действуют (1996) 8 подземных (до 2000 м) рудников и один карьер, выплавка меди и никеля — 70%, кобальта — до 80%, платиноидов — 100% по России. Горевское м-ние свинцово-цинковых руд с пром. содержанием серебра и кадмия открыто в 1956, разрабатывается открытым способом под защитой дамбы, сооруженной в русле Ангары. Сорское м-ние (Хакасия) медно-молибденовых руд открыто в 1937, эксплуатируется с 1953 (карьер). Кия-Шалтырский нефелиновый карьер (п. Белогорск Кемеровской обл.) дает алюминиевое сырье для крупнейших в России з-дов (КрАЗ, СаАЗ). В перспективе 8 бокситовых м-ний Приангарья. 70 изученных м-ний железа имеют запасы ок. 10 млрд т, в т.ч. Абаканское (открыто в 1856), действуют Ирбинский, Краснокаменский и Тейский рудники (общая годовая добыча

более 10 млн т руды в год). В перспективе - Ангаро-Питский железорудный бассейн. Др.: Кибик-Кордонский и Изербельский карьеры (с 1973), проектная годовая мощность: мраморных блоков -18 тыс. м<sup>3</sup>, гранитных-11 тыс. м<sup>3</sup> и облицовочных плит 300 тыс. м<sup>2</sup>; Ногинский графитовый рудник; Киргитейское тальковое м-ние - крупнейшее в России; м-ния поваренной соли в Канско-Тасеевском р-не с запасами ок. 1 млрд. т. могут разрабатываться экологически чистым подземным выщелачиванием с глубин до 1500 м. Телекское м-ние фосфоритов имеет запасы ок. 180 млн т. Всего в крае действуют ок. 60 горнодобывающих пр-тий (1996).

(Большая советская энциклопедия Горная энциклопедия. ТЗ. Енисейский энциклопедический словарь, 1998)

### **Красноярская академия цветных металлов и золота**

Красноярская академия цветных металлов и золота (ГАЦМиЗ), до 1994 - Краснояр. "ин-т цв. металлов и золота, осн. в 1918 как составная часть Моск. горной академии, при расформировании которой 17.04.30 выделился в самостоятельный Моск. ин-т цв. металлов и золота. В дек. 1958 ин-т переведен в Красноярски переименован в Краснояр. ин-т цв. металлов. В 1970 ин-т награжден орд. Трудового Красного Знамени. В составе ин-та 5 ф-тов: горно-геологич., технологич., металлургич., гуманитарный, заочный, на к-рых обучается 4.1 тыс. студентов (в т.ч. 1,2 тыс. на заочном). Подготовка студентов ведется по специальностям: геологич. съемка и поиски полезных ископаемых, разведка, подземная разработка полезных ископаемых, открытые горные работы, горные машины, автоматизация пром. установок, автоматизация технологич. процессов, металлургия цв. металлов и др. Работают 413 преподавателей, в т.ч. 2 академика, 4 чл.-корр., 7 академич. советников, 30 проф. и д-ров, 160 канд. и доцентов. С 1994 — ГАЦМиЗ. В разные годы здесь работали ученые с мировым именем: акад. М. И.Агошков, А. Г.Бетехтин, А. А.Бочвар, А. Н.Вольский. А. В.Николаев. Г. Г.Уразов; чл.-корр. А. И.Беляев, Б. В.Некрасов, И. Н.Плаксин; проф. А. К.Вендербеллен, А. В. и В. А.Ванюковы, В. Я.Мостович, Г. А.Меерсон. Выпускниками ин-та были крупные гос. деятели А. П. Завенягин, В. С. Емельянов, Н. П.Лавров, П. Ф.Ломако, Е. П.Славский, Д. М.Чижиков, Д. А.Кунаев.

(Енисейский энциклопедический словарь, 1998)

### **Научно-педагогическая и общественно-организаторская деятельность академика В.В. Кравцова**

11 июля 1996 года исполняется 50 лет Валерию Васильевичу Кравцову, ректору Красноярской государственной академии цветных металлов и золота, ведущему ученому страны в области подземной разработки рудных месторождений, доктору технических наук, профессору,

действительному члену Международной академии наук и высшей школы и Международной академии информатизации.

Феноменально, что вся его жизнь с появления на свет и на сегодняшний день связана с нашим вузом. Родившись в семье студента горного факультета Московского института цветных металлов и золота, детство и юность провел на рудниках и приисках Красноярского Края и 16-летним приобщился к рабочему труду на Ангарском золото-сурьмяном комбинате. Потомственным и осознанным стал для него выбор специальности по высшему образованию - разработка месторождений полезных ископаемых.

В 1963 году, будучи зачисленным на 1 курс, только что переведенного из Москвы Красноярского института цветных металлов, он был направлен на годичную работу в Северо-Енисейское приисковое управление в соответствии с действовавшим тогда Законом о совмещении очного обучения в вузе с производительным трудом по избранной специальности. Эта шахтерская закалка весьма благотворно сказалась в обретении квалификации горного инженера.

После окончания КИЦМа в 1968 году как один из наиболее перспективных и талантливых выпускников был оставлен на кафедре разработки рудных и россыпных месторождений, где за 27 лет непрерывной работы успешно прошел все ступени научно-педагогического роста - от ассистента и аспиранта, младшего и старшего научного сотрудника, доцента и заместителя декана факультета до профессора, заведующего кафедрой, проректора и ректора вуза.

В. В. Кравцов вносит большой вклад в организацию и совершенствование учебного процесса. Лично подготовил и прочитал на высшем научно-методическом уровне более 10 лекционных курсов по ведущим дисциплинам, обеспечивая во всех видах учебной работы единство обучения и воспитания, развитие практической самостоятельности и творческих способностей студентов, формирование интеллектуального и нравственного потенциала их личности. Им подготовлены сотни инженеров, профессионалов высочайшего класса - докторов и кандидатов наук, директоров крупнейших предприятий России и мира, политических деятелей.

По инициативе В. В. Кравцова и под его руководством осуществляется реформирование учебного процесса в следующих направлениях: перехода на многоуровневую подготовку специалистов; информатизации в системе "Телекомвуз"; дистанционного и модульного обучения с использованием тестового контроля, рейтинговой оценки и программы "Камерто"; гуманизации и экономизации в рамках проекта "Краснин" программы "Темггус"; экологизации по межвузовской программе и через вузовский филиал Экологического фонда России; интеграции в международной образовательной системе по проекту "Красер" и др. С учетом современных достижений науки и техники, перспектив развития

промышленности открываются новые факультеты и остродефицитные специальности.

В. В. Кравцов является генеральным директором успешно действующего Красноярского центра непрерывного образования, в который входят детские сады, ДЮСШ, средние школы, гимназии, колледжи, малая инженерная академия, вуз, УКП, межвузовский и международный учебные центры, региональный межотраслевой центр переподготовки и повышения квалификации инженерных, руководящих и научных кадров и другие образовательные структуры. Высоким признанием его заслуг в научно-педагогической деятельности явилось избрание в 1994 году действительным членом Международной академии наук высшей школы.

Значительны успехи В. В. Кравцова в научно-исследовательской работе. Начиная с первых научных работ, все последующие творческие дерзания он направил на рачительное использование невозобновляемых ресурсов недр. Еще в 1975 году блестяще защитил кандидатскую диссертацию на очень актуальную тему: "Исследование технологии отработки целиков с торцовым и секционным выпуском руды", выполненную путем физического и математического моделирования, опытно-производственных экспериментов и последующего крупномасштабного внедрения. Эта работа явилась приоритетным существенным вкладом в ресурсосберегающее освоение рудных месторождений.

Благодаря обретенному научному авторитету он был привлечен к реализации важнейших научно-технических программ: "Рациональное, комплексное использование минерально-сырьевых ресурсов в народном хозяйстве", "Разработка методических положений по технико-экономической оптимизации комплексного освоения месторождений полезных ископаемых" (совместно с ИПКОН РАН), "Разработка методических указаний по нормированию, определению и учету потерь и разубоживания золотосодержащих руд и песков" (совместно с отраслевыми НИИ Роскомдрагмета), "Разработка и внедрение эффективных технологий добычи руд подземным способом", "Решение жизненно важных промышленных и социальных проблем Красноярского края путем внедрения ресурсосберегающих технологий и ликвидации экологически опасных горных производств" и др.

В. В. Кравцов возглавляет коллективные усилия вузов, НИИ и предприятий, получившие реальное воплощение в региональных и федеральных программах:

"Сибирь", "Освоение Нижнего Приангарья", "Разработка новых технологий и материалов" и др.

Практическая значимость и ярко выраженный социальный характер исследований В. В. Кравцова особенно велики в связи с переходом на рыночные отношения, поскольку позволяют с минимальными затратами вовлекать в повторную разработку верхние горизонты многих месторождений, в короткие сроки увеличить объемы добычи, продлить

сроки существования предприятий и обеспечить десятки тысяч новых рабочих мест, в т.ч. для производственной практики студентов и трудоустройства выпускников вуза.

Результаты его исследований, выполненных с участием аспирантов, соискателей и студентов, отражены в 45 научных отчетах, в реализованных 55 проектах реконструкции рудников, модернизации технологий и разработке участков месторождений, широко внедрены в производство с экономическим эффектом более 7,5 млрд. руб.

Большой вклад в горную науку и промышленное производство представляет его докторская диссертация "Ресурсосберегающее освоение золоторудных месторождений Сибири подземным способом", успешно защищенная в 1991 году. Разработанные в ней новые теоретические положения и впервые осуществленные крупные технические, технологические и экономические решения имеют важное народнохозяйственное значение.

В. В. Кравцов имеет 77 опубликованных работ, среди которых фундаментальные монографии: "Подземная разработка рудных месторождений золота"(1988 г.), "Методические положения ресурсосберегающего освоения золоторудных месторождений Сибири"(1991г.), "Методические указания по нормированию, определению и учету потерь и разубоживания золотосодержащих руд при добыче" (1994г.) и др., излагающие современные воззрения и поэтому пользующиеся спросом у инженерной и научной общественности и среди студенчества.

Особенно ярко развернулся талант В. В. Кравцова в качестве ректора Красноярской государственной академии цветных металлов и золота. Под его руководством разработана концепция деятельности вуза в условиях рынка, смешанного финансирования высшей школы, взаиморасчетов ее с предприятиями всех форм собственности. В 1993 г он принял участие в выработке итоговых документов международной образовательной программы "Рыночная экономика в Западной Европе и в странах СНГ". Духу времени отвечает обладание им личными сертификатами США, Германии, Австралии по изучению экономических систем, менеджменту и управлению персоналом. В короткие сроки он установил деловые связи вуза с 22 зарубежными образовательными центрами, компаниями и фирмами горно-металлургического профиля. Под его руководством организован обмен учеными и студентами, разработаны совместные учебные программы с Дауфин-университетом (Париж, Франция), АБУ Консалт и Рабочей академией (Берлин и Равенсбург, Германия), Технологическим университетом (Лулин, Швеция), Педагогическим техническим университетом (Эйндховен, Нидерланды), Центрально-южным технологическим университетом и Южным металлургическим институтом (Чанша и Гуанджоу, Китай) и др. Его успехи в этой сфере деятельности высоко оценены избранием в 1992 году в действительные члены Международной академии информатизации.

Многогранна и плодотворна научно-организаторская и общественная деятельность В. В. Кравцова в качестве председателя координационного совета региональной научно-технической программы "Экология, новейшие технологии и материалы", объединяющей усилия 17 вузов и НИИ КНЦ СО РАН с объемом финансирования 50 млрд. руб.: руководителя сырьевой группы экспертного совета международной акционерной компании "Сибирь"; председателя и члена ряда ученых и диссертационных советов: члена научно-методического совета УМО по горному образованию в РФ. Под его руководством в 1993 г создано Сибирское отделение Экологического фонда России.

В. В. Кравцова отличают принципиальность и выдержанность, целеустремленность и настойчивость, многосторонняя эрудированность и самостоятельность в суждениях, способность работать на дальнюю перспективу и объединять творческих единомышленников.

Отмечая юбилей Валерия Васильевича, его ученики, коллеги и соратники желают ему крепкого здоровья, неиссякаемой энергии и воплощения в жизнь осчастливливающих замыслов!

В предлагаемом сборнике научных трудов, надеемся, читатель найдет немало интересных сведений и идей, определенным образом связанных с именем В. В. Кравцова.

(Актуальные проблемы ресурсосбережения при добыче и переработке полезных ископаемых: сб. научн. трудов. 4.1. / ГАЦМиЗ. Красноярск, 1996.)

### **Наш вуз в годы великой отечественной войны**

От легендарного 9 мая 1945 года нас отделяют уже пять десятилетий. С глубоким волнением встречают праздник Победы ее участники и современники, для которых этот день незабываем. Праздник Победы трепетно волнует и тех, кто по молодости лет не мог быть ни участником, ни свидетелем событий военных лет, но чья судьба и чье будущее решались именно тогда, в смертельной схватке с фашизмом.

Определенный вклад в победу внес и коллектив нашего вуза, который в годы войны назывался Московский институт цветных металлов и золота им. М. И. Калинина.

В 1941 году на 35 кафедрах работали 26 профессоров и докторов наук, 71 доцент и кандидат наук, всего 230 преподавателей. На четырех факультетах: горном, металлургическом, технологическом и инженерно-экономическом обучались 1651 человек, на заочном отделении - 535, 86 аспирантов приобщались к научной деятельности. В июне 1941 года институтом было выпущено 302 инженера

22 июня 1941 года, как обычно, заканчивалась экзаменационная сессия, завершались защиты дипломных проектов, студенты и преподаватели готовились к отъезду на учебные и производственные практики.

Вероломное нападение фашистской Германии на Советский Союз внесло коренное изменение в дальнейшие планы работы института.

Сразу же после митинга большая часть студентов, преподавателей сотрудников ушли на фронт. Об их судьбе говорят, например, такие факты.

Когда мы слышим песню "У деревни Крюково", наверно, ни у кого не возникает мысли о сопричастности цветметовцев к этому эпизоду войны.

Между тем В. И. Морозов, кавалер ордена Отечественной войны, студент группы Г-37-1, вернувшись в родные стены инвалидом, рассказал, что именно там вместе с ним воевали и пали смертью храбрых наши студенты И. М. Карпов. Ю. И. Макушкин, Д. С. Соломинский. А сколько было таких боев, больших и малых, в которых мицмизовцы проливали свою кровь. Ведь только больше половины ускоренного выпуска октября 1941 года пало на полях сражений Великой Отечественной войны - 150 их 261. А о батальоне "Сто", который был сформирован из студенток института и отправлен в Брянские леса, до сих пор ничего не известно.

Несмотря на то, что к осени Москва стала по существу прифронтовым городом, институт приступил к занятиям. После занятий студенты и преподаватели работали по двенадцать часов на заводах "Красный пролетарий", "Станкоконструкция", шарикоподшипниковом, вторичных цветных металлов, заменяя рабочих, ушедших на фронт.

Но вот в октябре 1941 года - новая беда: от фашистских авиабомб пострадали лабораторный корпус МИЦМиЗа и студенческое общежитие "Дом коммуны", которые лишь в течение двух последующих лет удалось своими силами восстановить и отремонтировать.

А 16 октября было принято решение об эвакуации института в город Алма-Ату. В архивных документах в связи с этим событием сохранился рукописный набросок приказа, в нем, в частности, сказано: "Здесь оставить одного честного завхоза, двенадцать человек охраны и рабочих для переноса вещей (ценных) в 1-2 комнаты. Оставить ему денег на зарплату на два месяца". Практически все студенты и сотрудники института ушли на защиту Родины: в Московскую коммунистическую стрелковую дивизию, в части народного ополчения Ленинского района, в войска ПВО Московского гарнизона, на строительство оборонительных сооружений, в распоряжение СУ-8 Главоборонстроя НКВД и т.д. Кстати, 90 наших студентов были награждены медалью "За оборону Москвы", в т.ч. 35 девушек.

Через полгода от начала войны из личного состава вуза в 2177 человек осталось 106 - менее пяти процентов. После 4-месячного перерыва 16 февраля 1942 года в институте вновь начались занятия. Это стало возможным благодаря первой одержанной победе - разгром войск под Москвой.

В это же время было организовано подготовительное отделение для инвалидов войны.

Хоть война продолжалась, поток заявлений с желанием учиться в МИЦМиЗе возрастал - это позволило уже в июне 1942 года объявить прием на первый курс и до первого ноября зачислить 378 человек в студенты. ,

Правда, через двадцать дней после начала занятий 142 первокурсника были мобилизованы в Армию.

Не хватало тепла, морозы в военные зимы стояли трескучие, поэтому студентов мобилизовывали на дровозаготовки и торфоразработки, на погрузочно-разгрузочные работы в Мосэнерго. Кроме этого мицмизовцам необходимо было кормить себя. И они, после занятий работали в подсобном хозяйстве "Красная гряда". Пятьдесят гектаров составляли в нем пахотные земли, на которых выращивали и сдавали в институтский продснаб и в продовольственный магазин картофель, зерновые и капусту.

Война все дальше откатывалась на Запад. Вот уже одержана историческая победа под Сталинградом. Ее значение и установившийся в стране ритм жизни послужили поводом для небывалого для того времени приема восьмисот сорока трех абитуриентов на первый курс. В это же время возобновило работу заочное отделение, началась подготовка специалистов по редким металлам и твердым сплавам. Вместе с этим коллектив МИЦМиЗа свято выполнял требование московских промышленных предприятий, наладив круглогодичную практику.

Несмотря на то, что до окончательной победы оставалось еще два года и на фронте продолжали идти упорные, кровопролитные бои, государство сочло возможным давать отсрочку от призыва всем студентам нашего института. Желание как можно весомее помочь фронту не покидало ни студентов, ни преподавателей, ни сотрудников. Сообща они продолжали выпускать оборонную продукцию на производственном комбинате при вузе "Минцветметзолото", который создали по приказу уполномоченного наркомцветмета на базе опытных мастерских, научно-исследовательских лабораторий, материалов и химреактивов. Восемь его цехов, которыми руководили ведущие преподаватели института: академик А. И. Вольский, профессор С. М. Ясюкевич, доценты В. И. Стукачев, Л. П. Истомина, И. Д. Комков и другие, бесперебойно производили до самого окончания войны оборонную продукцию.

За годы войны в стенах вуза получили квалификацию инженеров 483 студента. В этой цифре не учтен выпуск первого года войны - 302 и последнего - 134 специалиста. Они внесли весомый вклад в победу своим трудом на стратегически важных предприятиях страны.

С 1944 года в институте уже обучалось очень много участников войны.

Студенты-фронтовики восстанавливались на старшие курсы. Из фронтовиков формировались целые группы почти по каждой специальности.

К ним по-отечески относились в коллективе института. Для них читали лекции лучшие преподаватели, проводились дополнительные консультации, отдавались для занятий самые теплые аудитории, выделялись талоны на дополнительное питание (которое при карточной системе часто ограничивалось картофельной запеканкой). К концу войны совет инвалидов в институте насчитывал в своих рядах около трехсот студентов. Среди них

кавалер ордена Красной Звезды Вера Мелентьева и Женя Косарева, Дима Кутузов (будущий лауреат Ленинской премии), Сережа Борисов и Володя Сборовский (лауреаты Государственной премии), Федя Кучерявый, Слава Иофин и Коля Шустов (доктора наук) многие другие.

В победный год в стенах МИЦМиЗа на пяти его факультетах по восьми специальностям обучались 1620 студентов и 43 аспиранта, на 37 кафедрах работали 245 преподавателей, в том числе 41 профессор, доктора наук. За большой вклад в развитие науки и техники в военные годы ученым института А. А. Бочвару, А. М. Бочкареву, В. А. Ванюкову, Н. В. Гудиме, Б. А. Меерсону, А. Г. Спасскому, А. А. Цейдлеру присуждены Государственные премии СССР. Несомненным признанием выдающегося вклада ученых института в Победу явилось избрание в Академию наук СССР в 1946 году сразу четырех заведующих кафедрами. Академиками стали: А. А. Бочвар и Г. Г. Уразов, а членами-корреспондентами - Б. В. Некрасов и И. Н. Плаксин. Такой чести, пожалуй, не удостоивался ни один вуз страны.

В эти дни светлого и торжественного праздника - 50-летие Победы в Великой Отечественной войне коллектив Красноярской государственной академии цветных металлов и золота, отмечая суровое и героическое прошлое своего вуза, с гордостью и благодарностью отдает земной поклон своим питомцам и наставникам, отстаившим честь, свободу и независимость нашей Родины!

(Ветераны академии в Великой Отечественной войне. К 50-летию Победы. - Красноярск, 1995.)

## **Основные даты жизни и деятельности Н. Х. Загирова**

**1925** г. 20 ноября. Родился в дер. Уразова Учалинского района Башкирской АССР, в семье крестьянина бедняка.

**1943-1944** гг. Служил в Советской Армии: курсант 2<sup>го</sup> АВПУ; I-Украинский фронт - автоматчик 69<sup>ой</sup> мотомехбригады 3<sup>ей</sup> танковой армии; тяжелое ранение - эвакогоспиталь № 1019, инвалид войны.

**1944** г. Учитель физики, химии и немецкого языка в Уразовской СШ Учалинского района БАССР.

**1950-1950** гг. Студент Московского института цветных металлов и золота. Окончил с отличием по специальности "Разработка рудных и россыпных месторождений" с дополнительным обучением по специализации "Разработка месторождений руд радиоактивных металлов".

**1951- 1953** гг. Секретарь парткома Московского института цветных металлов и золота (МИЦМиЗ).

**1952-1954** гг. Аспирант на кафедре РМРАМ МИЦМиЗа под руководством акад. М. И. Агошкова.

**1955** г. Присуждена ученая степень кандидата технических наук за успешную защиту одной из первых в стране диссертаций по разработке ;-рановых месторождений.

**1954-1958** гг. Ассистент, старший преподаватель, доцент кафедры РМРАМ МИЦМиЗ, по совместительству - заведующий радиоактивным отделением спецфакультета.

**1957** г. Награжден Почетной грамотой Оргкомитета VI - Всемирного фестиваля молодежи и студентов в Москве.

**1959-1963** гг. Проректор по учебной и научной работе Красноярского института цветных металлов (КИЦМ) - и. о. ректора в период перевода МИЦМиЗа в Красноярск.

**1959**г. Присвоено ученое звание доцента на кафедре "Разработка рудных и россыпных месторождений".

**1959-1962** гг. председатель Кировского районного отделения, член президиума Красноярского отделения и член правления Красноярского краевого отделения общества "Знание".

**1960**г - н/в с перерывами. Член учебно-методического и научно-методического Совета по горному образованию Минвуза СССР, Росминвуза и Минобразования Российской Федерации.

**1961**г. Награжден орденом "Знак Почета" за заслуги в развитии цветной металлургии СССР.

**1961-1965** гг. Депутат Красноярского городского совета, председатель постоянной комиссии по науке, образованию и культуре.

**1962 г.** Делегат Всесоюзного совещания работников высшего образования в Кремле.

**1962-1974 гг.** Заведующий кафедрой "Разработки рудных и россыпных месторождений" КИЦМа.

**1965 г.** Награжден медалью "За победу над Германией в Великой Отечественной войне 1941-1945 гг." (ВОВ).

- Награжден медалью "Двадцать лет победы в ВОВ".

**1966-1969 гг.** член советов ветеранов войны и труда Кировского района г. Красноярска и Красноярского края.

**1967 г.** - Делегат СССР на V - Международном горном конгрессе.

- Награжден орденом "Красной Звезды" за боевые заслуги в ВОВ.

- Награжден медалью "50 лет Вооруженных сил СССР".

**1969 г.** Награжден юбилейным значком ЦК ВЛКСМ в связи с 50-летием ВЛКСМ.

**1970 г.** Присуждена ученая степень доктора технических наук за успешную защиту в ИФЗ АН СССР диссертации "Научные основы определения оптимальной величины запасов руды по степени подготовленности при подземной разработке месторождений".

- Награжден медалью "За доблестный труд. В ознаменование 100-летия со дня рождения В. И. Ленина".

- Награжден знаком "25 лет Победы в ВОВ" за доблесть и отвагу.

- Награжден нагрудным знаком "Отличник соц. соревнования в цветной металлургии СССР".

**1971 г.** Присвоено ученое звание профессора на кафедре "Разработки рудных и россыпных месторождений".

- Награжден орденом "Трудового Красного знамени" за заслуги в развитии высшего образования в СССР.

**1971-1975 гг.** Депутат Красноярского краевого Совета, председатель постоянной комиссии по народному образованию.

**1971-1992 гг.** Член редколлегии журнала "Известия вузов. Горный журнал".

**1971-1990 гг.** Член редколлегии "Межвузовского сборника научных трудов "Подземная разработка мощных рудных месторождений"..

**1973 г.** Награжден знаком "Победитель соц. соревнования" в системе высшего образования.

**1974-1992 гг.** Заведующий кафедрой "Подземная разработка рудных месторождений" КИЦМа.

**1975 г.** Награжден медалью "30 лет победы в ВОВ".

**1975-1985 гг.** Член комиссии по проблеме "Рудник будущего" при НМС Минвуза СССР.

**1976** г. Награжден знаком "Ударник девятой пятилетки" в системе высшего образования РСФСР.

**1978** г. Награжден медалью "60 лет Вооруженных сил СССР".

- Награжден знаком "Отличник соц. соревнования в цветной металлургии СССР".

- Награжден знаком "Победитель соц. соревнования" в системе высшего образования.

**1980** г. Награжден нагрудным знаком "За отличные успехи в работе" в системе высшего образования СССР.

**1982** г. Присвоено почетное звание "Заслуженный деятель науки и техники РСФСР".

**1983-1988** гг. Член докторского диссертационного совета при ИГД СО АН СССР.

**1985** г. Награжден орденом "Отечественной войны 1ой степени, за боевые заслуги на фронте".

Награжден медалью "Сорок лет победы".

**1986-1990** гг. Член экспертного совета Красноярского краевого "Фонда пауки".

**1988** г. Награжден медалью "70 лет вооруженных сил СССР".

**1989-1993** гг. Член докторского диссертационного совета при ИГД ВО АН СССР-РАН.

**1992** г - н/в. Профессор кафедры "Подземная разработка рудных месторождений" (КГАЦМиЗ).

**1994-2000** гг. Председатель диссертационного совета при КГАЦМиЗ.

**1995** г. - Избран членом-корреспондентом Сибирского отделения Академии наук высшей школы.

Награжден медалью "50 лет Победы в ВОВ".

**1996** г. - н/в. Член научно-методического совета СибРУМЦ Минобразования РФ.

Награжден "Медалью Жукова".

**1998** г. Избран действительным членом (академиком) "Международной академии наук высшей школы".

**1999** г. Награжден нагрудным знаком "Золотая звезда" "Российской золотодобывающей компании".

**2000** г. - н/в. Федеральный эксперт в научно-технической сфере (РИНКЦЭ).

Награжден знаком "Фронтовик 1941 -1945 гг.".

Награжден золотым знаком "Союза углепромышленников".

С **2007** г. – профессор- консультант СФУ.

## **Алфавитный указатель научных работ Н. Х. Загирова**

Анализ трудоемкости процессов очистной выемки и пути повышения производительности труда при системе с креплением и закладкой 2

Аналитическая взаимосвязь факторов, влияющих на дробление горной массы в вертикальных рудоспусках 50

Арочная бетонитовая крепь в подготовительных выработках 5

Вариант системы разработки горизонтальными слоями с нисходящей выемкой 1

Венок памяти 116

Взаимосвязь параметров моделирования отбойки и выпусков руды 54

Влияние взрывов в зажиме на устойчивость призабойного массива 19

Влияние полноты закладки камер на несущую способность искусственных целиков 58

Военные годы Цветмета 114

Выбор рациональной технологии отработки морфологически сложных рудных тел 86

Выбор рациональной технологии очистной выемки и основных параметров систем разработки 91

Геотехнологические решения по КВЗР при разработке Немир - Чазыгольского месторождения 92

Горнодобывающая промышленность 89

Динамика совершенствования технологии отработки целиков 43

Золотинки из истории 113

Золотинки из истории КГАЦМ и З : к 40-летию КГАЦМ и З 108

Избранные труды: к 50-летию инженерной, научной и педагогической деятельности 93

Изыскание эффективных систем разработки месторождения «Советское» 10

Исследование интенсивности отработки камер с использованием сетевых графиков 23

Исследование основных параметров выпуска при системе разработки с одностадийной выемкой 42

Исследование показателей торцевого выпуска руды при отработке межкамерных целиков 51

Исследование срока службы подготовительно-нарезных выработок 20

К вопросу материального стимулирования снижения разубоживания при разработке тонкожилых месторождений 65

К вопросу мониторинга состояния подземных выработок большого поперечного сечения 94

К нормированию запасов руды по степени подготовленности к подземной добыче 21

К обоснованию величины одновременно вскрываемых запасов высокогорных месторождений 27

К определению величины запасов руды по степени подготовленности для подземной разработки 28

К расчету временного междублочного слоя-целика при одностадийной выемке 32

К технико-экономическому обоснованию повторной подземной разработки рудных месторождений 95

Камерно-столбовая система разработки с бетонными опорами возводимыми безопалубочным методом 59

Коэффициенты подготовки и нарезки запасов руды 28

Кравцов Валерий Васильевич 109

Красноярская академия цветных металлов и золота 110

Красноярский институт цветных металлов – производству 104

Красноярский институт цветных металлов 102, 105

Критические запасы - новая категория к оптимизации этапов вскрытия месторождений 37

Малогобаритная закладочная машина с вибрационным питанием 7

Малогобаритные закладочные установки 3

Метод нормализации движения вскрытых запасов 69

Методика выбора систем разработки на основе вероятностей оценки геологических параметров месторождения 44

Методика определения параметров и технологии систем с одностадийной выемкой на рудниках Горной Шории 24

Методика определения полноты извлечения руды при системе разработки с одностадийной выемкой и различными конструкциями днищ 33

Методика резервирования при определении горно-технологических параметров 73

Методические основы нормирования показателей извлечения из недр при отработке рудных и нерудных месторождений подземным способом 102

Методические положения ресурсосберегающего освоения золоторудных месторождений Сибири 84

Методические указания к проектированию систем разработки с одностадийной выемкой и отбойкой руды вертикальными слоями в зажатой среде 16

Методические указания по нормированию, определению и учету потерь и разубоживания золотосодержащей руды (песков) при добыче 87

Методология решения задачи оптимизации подготовленности запасов руд к подземной добыче 75

Научно-педагогическая и общественно-организаторская деятельность академика В. В. Кравцова 107

Наш вклад в Победу: воспоминания, исторические факты 117

Наш вуз в годы Великой Отечественной войны 106

Нисходящая выемка – фактор безопасности труда при системах с закладкой 7

Нисходящая разработка жил с закладкой подрываемыми породами 6

Новые критерии к оптимизации подземной разработки месторождений 25

Новый вариант нисходящей выемки с закладкой 4

Нормирование потерь и разубоживания как механизм рационального природопользования 104

О достоверности фотопланиметрического состава руды. Геология и горное дело рудных зон золоторудного месторождения «Советское» 38

О классификации запасов по степени подготовленности руд к подземной добыче 11

О классификации подземных горных выработок и степени подготовленности руд к добыче 12

О подготовке горных инженеров для рудной промышленности 14

О принципах учета затрат на горно-подготовительные работы в горнорудной промышленности 26

Об экономических стимулах и материальной заинтересованности 13

Обоснование путей совершенствования отработки наклонных маломощных рудных тел 81

Определение объема и порядка частичного выпуска при системе с одностадийной выемкой и отбойкой руды в зажатой среде 15

Определение оптимальных параметров систем подэтажного обрушения с фронтально-торцевым выпуском для условий железных рудников Горной Шории и Хакасии 47

Определение параметров добычной единицы для нормирования полностью готовых запасов 71

Определение сейсмической устойчивости междукамерных целиков методом анализа размерностей 31

Оптимальное планирование добычи руды с использованием симплексного метода линейного программирования 22

Оптимизация обеспеченности рудников запасами по степени подготовленности к добыче 62

Оптимизация полноты и качества выемки руды при этажно-камерной системе разработки 78

Опыт применения камерной системы со скважинной отбойкой при разработке мощных рудных зон золоторудного месторождения «Советское» 34

Основные направления совершенствования систем подземной разработки золоторудных месторождений 76

Основы технологического регламента на систему подэтажного обрушения для Абаканского рудника 90

Особенности проходки вскрывающих выработок большой протяженности с самоходным оборудованием 68

Оценка геологических параметров сложного месторождения для выбора систем разработки при реконструкции рудника 48

Оценка точности измерения кусковатости руды методом косоугольной фотопланиметрии 39

Оценка эффективности разработки междуэтажных целиков обрушением на откос закладки 55

Перспективы геотехнологии подземного выщелачивания золотосодержащих руд 96

Перспективы повторной подземной разработки золоторудного месторождения «Советское» подземным выщелачиванием 99

Подземное выщелачивание золотосодержащих руд – предотвращение утечки растворов 97

Поляков Петр Васильевич 111

Понятия о коэффициентах подготовки и нарезки запасов 40

Применение одностадийной выемки руды на Абаканском руднике 35

Применение систем разработки с одностадийной выемкой и методика определения ее основных параметров 36

Причины разрушения междукамерных и междуэтажных целиков 63

Проблемы оптимизации подготовленности к добыче и комплексного использования запасов полезных ископаемых 74

Прогнозирование оптимальных показателей технологии разработки с помощью ЭВМ 85

Проектирование образовательных программ для непрерывного образования 100

Проектирование систем разработки с отбойкой руды в зажатой среде 45

Пути оптимизации подготовленности запасов руды к добыче на подземных рудниках 41

Пути повышения полноты и качества извлечения руд Синюхинского месторождения 72

Расчет кондиций на рудоминеральное сырье 79

Расчет показателей извлечения при обработке приконтактных зон месторождений нерудного сырья 104

Рациональные параметры плоского днища при подсечке блоков 60

Результаты исследований и промышленных испытаний системы подэтажного обрушения с фронтально-торцевым выпуском руды 61

Ресурсосберегающая технология разработки золоторудных месторождений Сибири 80

Ресурсосберегающие решения по подземной разработке золоторудных месторождений Красноярского края 88

Роль систем разработки в комплексном освоении недр 82

Система подэтажного обрушения с секционным выпуском руды при отработке междукамерных целиков 56

Система разработки с обрушением с ромбоидальной формой забоя и линейно-торцевым выпуском руды 105

Системы разработки с твердеющей закладкой для отработки охранных целиков 66

Славный сын университета : к 100-летию со дня рождения П. Ф. Ломако 115

Смирнов Игорь Иванович 112

Совершенствование доставки руды при разработке пологопадающих и наклонных маломощных рудных тел 46

Совершенствование подготовки днищ блоков 17

Совершенствование систем разработки на Северо-Енисейском руднике 49

Совершенствование слоевой выемки мощных рудных зон месторождения «Советское» 67

Совершенствование слоевой выемки с закладкой на месторождении «Советское» 70

Совершенствование технологии разработки месторождения «Советское» 57

Совершенствование технологии разработки морфологически сложных месторождений с использованием высокопроизводительной самоходной техники 64

Способ получения информации о полноте взрывания зарядов ВВ и участков взрывной сети при массовых взрывах в подземных условиях 52

Сравнение системы разработки горизонтальными слоями с креплением и закладкой с системой слоевого обрушения 9

Сравнительная экономическая оценка систем разработки с учетом уровня потерь и разубоживания руды 53

Технологические задачи подземного выщелачивания золотосодержащих руд и пути их решения 98

Ускорение развития горной промышленности Сибири 77

Учебный и научный центр цветной металлургии в Сибири 103

Физико-химическая геотехнология разработки месторождений полезных ископаемых 101

Экономическая оценка интенсивности подготовительных и очистных работ 23

Экономические проблемы ресурсосбережения в золотодобывающем комплексе Сибири 83

Эффективные параметры системы разработки с одностадийной выемкой на Абаканском железном руднике 18

## Указатель соавторов

Агошков М. И. 1, 6, 25, 26  
Ахпашев Б. А. 94, 99  
Бабко И. П. 18, 52  
Балякин В. В. 50  
Безруких И. В. 57, 67, 68, 70  
Белокопытов В. И. 100  
Близневский С. Г. 58  
Богуславский Э. И. 34  
Бурмин Г. М. 15, 18, 24, 32, 36, 45, 47, 60, 61  
Бушков В. К. 101  
Винничук М. В. 59  
Волков В. В. 90, 92, 96, 97, 98, 99  
Вохмин С. А. 102, 103, 104  
Гайдин П. Т. 24  
Гертер А. А. 61  
Гильдеев А. М. 105  
Данковцев А. М. 54  
Ермаков В. М. 54, 69, 71, 73, 81, 86  
Ефимов А. А. 18, 52  
Зверьков В. И. 44, 48, 49, 53, 57, 63, 77  
Иванов Г. Н. 63, 71, 73, 78, 81, 86, 91  
Иванцов В. М. 23, 30, 31, 34, 39, 43, 44, 49, 50, 51, 53, 54, 55, 56, 57, 59, 63, 72  
Карпов А. Н. 58  
Кипнис Л. А. 68  
Ковалев В. К. 21, 44, 48, 49, 53, 78, 79, 81, 86  
Коваленко 36  
Кожемяков В. В. 47, 61  
Кравцов В. В. 43, 51, 53, 54, 55, 56, 57, 63, 67, 68, 70, 72, 80, 83, 84, 87, 93, 95  
Курчин Г. С. 102, 103, 104  
Лобанов Д. П. 3, 4, 5, 7, 9, 14  
Лукьянов Г. И. 71  
Майоров Е. С. 104

Малофеев Д. Е. 85, 93, 99, 105  
Машуков В. И. 52  
Мечев В. В. 103, 104  
Михеев Р. Н. 65  
Мозолев А. В. 18, 32, 36, 45, 60  
Новиков А. К. 52  
Незговоров А. И. 52  
Панов 56  
Пермяков В. М. 18  
Плотников В. Ф. 18  
Попов Г. Н. 9  
Рожков К. С. 56  
Рыбалов К. В. 85  
Салищев Д. С. 24  
Сорока А. В. 61  
Стрижко В. С. 103  
Струговец П. А. 34  
Тараносов А. М. 15, 24, 36  
Требуш Ю. П. 78, 102, 103, 104  
Третьяков И. Н. 3, 4, 5, 7  
Трыкин В. Н. 20, 22, 39, 59  
Тюменцев В. Ф. 59  
Ушенин В. П. 58, 65, 94  
Федечкин А. М. 18, 32, 45, 60  
Цыкин Р. А. 77  
Чемезов В. В. 87  
Черных Н. В. 34  
Шерешевец А. С. 105  
Шапошников В. Д. 61  
Шорохов С. М. 14  
Шугалей А. Р. 61  
Шушаков Д. И. 66  
Яшин В. В. 61

## Указатель заглавий научных сборников

- Актуальные вопросы разработки и обогащения руд 82
- Актуальные проблемы ресурсосбережения при добыче и переработке полезных ископаемых: геология, подземная и открытая разработка месторождений 88
- Актуальные проблемы ресурсосбережения при добыче и переработке полезных ископаемых 107
- БСЭ. В 30 т. Т. 13 102
- Ветераны академии в Великой Отечественной войне: к 50-летию Победы 106
- Вопросы добычи и переработки руд цветных металлов 54
- Вопросы разработки месторождений Восточной Сибири 28, 34, 38
- Вопросы совершенствования систем разработки с понижением уровня горных работ 22
- Вопросы экономики цветной металлургии Красноярского края 10
- Геология и горное дело 9, 11, 20, 21, 37, 39, 40, 53
- Горная энциклопедия. В 5 т. Т.3. 105
- Горнодобывающие комплексы Сибири и их минерально-сырьевая база 83
- Енисейский энциклопедический словарь 89, 109, 110, 111, 112
- Инженерное образование в XXI веке 100
- Комплексное использование и охрана минерального сырья Сибири 72
- Минеральное сырье и природа 78
- Молодежь и наука – третье тысячелетие 97
- Научное совещание по теории и опыту проектирования подземных рудников 48
- Научно-технический прогресс в добывающих отраслях промышленности 60, 61
- Опыт работы предприятий цветной металлургии Красноярского края в новых условиях 23
- Организация и управление горными предприятиями 22
- Основные направления и меры по ускорению научно-технического прогресса в золотодобывающей и алмазной промышленности на период до 2000 года 76
- Передовые технологии и технико-экономическая политика освоения месторождений в XXI веке 91, 94, 95, 98, 99
- Перспективные материалы, технологии, конструкции – экономика 96

Повышение эффективности разработки месторождений полезных ископаемых Восточной Сибири 69

Подземная разработка мощных рудных месторождений 58, 59, 66, 67, 68, 86

Проблемы комплексного и рационального использования природных ресурсов Красноярского края 74

Проблемы повышения эффективности производства и использования цветных металлов в народном хозяйстве 81

Проблемы разработки месторождений полезных ископаемых Севера 49

Проблемы разрушения горных пород и совершенствования технологии разработки месторождений полезных ископаемых 26

Разработка месторождений полезных ископаемых в условиях высокогорья и жаркого климата 27, 31, 50, 51

Разработка месторождений полезных ископаемых Красноярского края 25, 29

Рациональное освоение месторождений твердых полезных ископаемых 80

Сборник научных трудов 33, 56, 57

Совершенствование методов изучения поисков и разведки, технологии добычи и переработки руд с целью улучшения комплексного освоения недр и охраны окружающей среды 85

Совершенствование методов поиска и разведки, технологии добычи и переработки полезных ископаемых 90

Совершенствование существующих и разработка новых технологических процессов, направленных на повышение комплексности использования сырья, охрану окружающей среды и недр 70

Совершенствование технологии добычи и переработки руд цветных металлов 64

Состояние и перспективы научно-технического прогресса на горнорудных предприятиях Сибири в новой пятилетке 43, 44, 46

Тезисы докладов II научной сессии Восточного Сибирского Совета по координации НВ и ССО РСФСР 12

Управление технологическими процессами добычи на больших глубинах 73

Хозяйственная реформа и резервы производства 41

Экологические проблемы горно-металлургического комплекса 92

Экономические параметры горных предприятий будущего 62

## Указатель названий журналов

- Безопасность труда в промышленности 8, 63, 77
- Бюллетень технической информации МСМ СССР 4
- Бюллетень цветной металлургии 1, 3
- Бюллетень ЦНИИчермет 17, 35
- Вестник Магнитогорского государственного технического университета им. Г. И. Носова 102, 104
- Вопросы разработки месторождений Дальнего Востока 65
- Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал) 105
- Горный журнал 5, 6, 14, 18, 19, 32, 36
- Золотник 108, 113, 114, 115, 116
- Известия вузов. Горный журнал 15, 75
- Известия вузов. Цветная металлургия 2
- Колыма 52, 55
- Маркшейдерия и недропользование 103
- Механизация и автоматизация производства 7
- Подземная разработка мощных рудных месторождений 66, 67, 68
- Северный рабочий 13
- Труды ВостНИГРИ и СМИ 42, 47
- Цветная металлургия 30
- Цветные металлы 103, 104

## Географический указатель

Абаканский рудник 18, 35, 90

Алтай 72, 92

Ачинск 103

Восточная Сибирь 34, 69, 71, 81

Горная Шория 24, 47

Коммунарковский рудник 68

Красноярск 102, 104, 105, 108, 110

Красноярский край 25, 29, 74, 88, 103

Месторождение «Советское» 10, 34, 38, 57, 67, 70, 99

Немир - Чазыгольское месторождение 92

Север 49

Северо-Енисейский рудник 49

Сибирь 43, 44, 46, 72, 77, 80, 83, 84, 103

Синюхинское месторождение 72

Солонешенский район 92

Томская область 10, 34, 38, 67, 70, 99

Хакасия 47, 68

Чойский район 72

Справочное издание

Составители:

Елена Александровна Наприенко  
Ольга Викторовна Влащенко  
Светлана Павловна Аникина  
Нина Михайловна Сафонова

Отв. за выпуск В. А. Корешкова

**Загиров Наиль Хайбуллович**

Библиографический указатель

Редактор О.Ф. Александрова  
Компьютерная верстка: С.П. Аникина

Подписано в печать 29.01.2014 г. Формат 60x84/16  
Усл.печ. л. 3,5 Уч.-изд. л. 2,3  
Тираж 100 экз. Заказ 0199

Издательский центр  
Библиотечно-издательского комплекса  
Сибирского федерального университета  
660041, г. Красноярск, пр. Свободный, 79  
Тел/факс (391) 206-21-49. E-mail [rio@sfu-kras.ru](mailto:rio@sfu-kras.ru)  
<http://rio.sfu-kras.ru>

Отпечатано Полиграфическим центром  
Библиотечно-издательского комплекса  
Сибирского федерального университета  
660041. г. Красноярск, пр. Свободный. 82а  
Тел/факс (391)206-26-51, 206-26-49  
E-mail: [print\\_sfu@mail.ru](mailto:print_sfu@mail.ru); <http://lib.sfu-kras.ru>