

2-й 000

РУДЫ И МЕТАЛЛЫ



ЦНИГРИ МПР России

Главный редактор
И.Ф. Мигачёв



1/2004

ISSN 0869-5997



РУДЫ И МЕТАЛЛЫ



1/2004

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ВЫХОДИТ 6 РАЗ В ГОД

ОСНОВАН В 1992 ГОДУ

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Главный редактор И.Ф.МИГАЧЕВ

Б.И.БЕНЕВОЛЬСКИЙ
Э.К.БУРЕНКОВ
В.И.ВАГАНОВ
С.С.ВАРТАНЯН
В.И.ВОРОБЬЕВ
П.А.ИГНАТОВ
М.М.КОНСТАНТИНОВ
А.И.КРИВЦОВ, зам. главного редактора
Н.К.КУРБАНОВ
Г.А.МАШКОВЦЕВ
В.М.МИНАКОВ
Н.И.НАЗАРОВА, зам. главного редактора
Г.В.ОСТРОУМОВ
В.М.ПИТЕРСКИЙ
Г.В.РУЧКИН
Ю.Г.САФОНОВ
Г.В.СЕДЕЛЬНИКОВА
В.И.СТАРОСТИН
И.А.ЧИЖОВА



УЧРЕДИТЕЛЬ

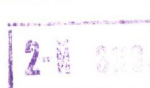
**ЦЕНТРАЛЬНЫЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫЙ ИНСТИТУТ
ЦВЕТНЫХ И БЛАГОРОДНЫХ МЕТАЛЛОВ
(ЦНИГРИ)**

Издается при участии

Международной академии минеральных ресурсов,

Фонда им. академика В.И.Смирнова

Москва ЦНИГРИ 2004





МЕТАЛЛЫ

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ВЫХОДИТ 6 РАЗ В ГОД

ОСНОВАН В 1952 ГОДУ



Редакция: Н.И.Назарова, Г.В.Вавилова

Компьютерный набор, верстка и оригинал-макет: Г.В.Земскова, Н.И.Назарова

Сдано в набор 11.01.2004 г.

Подписано в печать 20.02.2004 г.

Тираж 430 экз.

Формат 185×270 1/8

Бумага офсетная № 1

Печать офсетная

Адрес редакции: 117545 Москва, Варшавское шоссе, 129«Б», ЦНИГРИ

Телефон: 315-28-47

Типография ЦНИГРИ: Варшавское шоссе, 129«Б»

От редколлегии

5

From the Editorial board

Резолюция V Всероссийского съезда геологов

6

Resolution of the 5th All-Russian Geological Congress

Беневольский Б.И., Аксенов Е.М., Покалов В.Т.
Итоги переоценки прогнозных ресурсов
важнейших полезных ископаемых как осно-
ва перспективного планирования ГРП и не-
дропользования

8

Benevolsky B.I., Aksyonov E.M., Pokalov V.T.
Results of reevaluation of inferred resources of the
most important minerals as a basis for prospective
planning of exploration and subsoil use

*Ручкин Г.В., Беневольский Б.И., Кривцов А.И.,
Аксенов Е.М., Зиннатуллин М.З., Покалов В.Т.*
Долгосрочные стратегические сырьевые
программы работ на твердые полезные иско-
паемые

13

*Ruchkin G.V., Benevolsky B.I., Krivtsov A.I.,
Aksyonov E.M., Zinnatullin M.Z., Pokalov V.T.*
Long-term strategic programs of hardrock mine-
ral-related activities

Голубев Ю.К., Митюхин С.И.
Алмазоносность России — актуальные зада-
чи геологоразведочных работ

17

Golubev Yu. K., Mityukhin S.I.
Diamond potential of Russia — topical objectives
of exploration

*Ведерников Н.Н., Баталин Ю.В., Беневоль-
ский Б.И., Кривцов А.И., Михайлов Б.К.*
Система стадийности геологоразведочных
работ — классификация прогнозных ресур-
сов и запасов твердых полезных ископае-
мых: цели и задачи актуализации

22

*Vedernikov N.N., Batalin Yu. V., Benevolsky B.I.,
Krivtsov A.I., Mikhailov B.K.*
A system of exploration stages — classification of
inferred resources and reserves of hardrock mine-
rals: purposes and tasks of actualization

Константинов М.М.
Система моделей месторождений благород-
ных и цветных металлов и ее роль в воспро-
изводстве минерально-сырьевой базы

27

Konstantinov M.M.
A system of precious and base metals deposit
models and its role in the mineral base replace-
ment

*Межеловский Н.В., Гусев Г.С., Килипко В.А.,
Головин А.А., Морозов А.Ф., Волошин А.Н.,
Михайлов Б.К., Чепкасова Т.В.*

Создание фонда высокоресурсных металло-
генических и рудных объектов различных
рангов как основы для обеспечения фронта
прогнозно-поисковых и поисково-оценоч-
ных работ: научные, технологические и ин-
формационные аспекты

33

*Mezhelovsky N.V., Gusev G.S., Kilipko V.A.,
Golovin A.A., Morozov A.F., Voloshin A.N.,
Mikhailov B.K., Chepkasova T.N.*

Creation of the stock of resource-rich metallo-
genic and ore properties of different ranks as a
basis for provision of prediction-prospecting and
prospective-evaluation works: scientific, techno-
logical and information aspects

Куторгин В.И.

Оценка полноты использования запасов при
отработке россыпных месторождений благо-
родных металлов

43

Kutorgin V.I.

Evaluation of reserve use completeness in the
process of mining placer deposits of precious me-
tals

*Серых Н.М., Борисов Л.А., Федотов В.К., Гу-
лин Е.Н.*

Проблемы воспроизводства минерально-сы-
рьевой базы особо чистого кварца на совре-
менном этапе

51

*Serykh N.M., Borisov L.A., Fedotov V.K., Gu-
lin E.N.*

Problems of replacing the mineral base of extra-
fine quartz at a modern stage

Азроянц Э.А., Овчинников В.В.

О рыночной модели организации воспроизводства минерально-сырьевой базы России

53

Azroyants E.A., Ovchinnikov V.V.

On a market model of Russian mineral base replacement organization

Вартанян С.С., Аксенов А.М., Кременецкий А.А., Покалов В.Т.

Научно-методическое обеспечение и сопровождение геологоразведочных работ

56

Vartanyan S.S., Aksyonov A.M., Kremenetsky A.A., Pokalov V.T.

Scientific and methodical support and assistance in exploration

Карпенко И.А., Петраш Н.Г.

Повышение инвестиционной привлекательности геологических объектов на основе инновационных технологий и геолого-экономических расчетов

60

Karpenko I.A., Petrash N.G.

Improvement of investment attractiveness of geological properties on the basis of innovative technologies and geological-and-economic designs

Ляшенко Е.А.

Минерально-сырьевая база цветных камней России

70

Lyashenko E.A.

Mineral base of Russian colored stones

Магидов С.Х.

Геологическая этика и глобальные проблемы современности

74

Magidov S.H.

Geological ethics and modern global problems

Поздравляем с юбилеем

Congratulations on anniversaries of:

Д.Г.Ажгирея, Б.Я.Вихтера, Г.В.Вавилову, В.Ф.Гурина

78

D.G.Azhgirey, B.Ya.Vikhter, G.V.Vavilova, V.F.Gurin

ОТ РЕДКОЛЛЕГИИ

В соответствии с распоряжением Правительства Российской Федерации 25–27 ноября 2003 г. в г. Москва состоялся V Всероссийский съезд геологов. Работе съезда предшествовало проведение ряда территориальных и региональных конференций, на которых были обсуждены актуальные проблемы отечественной геологии и минерально-сырьевой базы России и сформулированы конкретные предложения, включенные в информационные материалы оргкомитета съезда. Темы семи круглых столов, проходивших до пленарного заседания, отвечали ключевым направлениям «Основ государственной политики в области использования минерального сырья и недропользования», утвержденным Правительством Российской Федерации в апреле 2003 г.

В работе съезда участвовало более 1500 человек (делегаты, приглашенные участники и почетные гости): 388 — представляли федеральные государственные унитарные предприятия (ФГУП), государственные унитарные предприятия (ГУП), Геологическое управление (ГУ) МПР России; 277 — аппарат МПР России и региональные органы управления; 276 — горнорудные и нефтегазовые компании; 280 — общественные геологические и горно-геологические организации; 200 — геологические вузы; 30 — органы государственной власти; 34 — Российскую академию наук. От геологических служб СНГ в работе съезда участвовало 15 человек.

Пленарному заседанию предшествовала демонстрация экспонатов тематической выставки «Минерально-сырьевая база России: величие наследия, динамика созидания, масштабность задач».

На пленарном заседании с приветствиями к участникам съезда обратились Председатель Совета Федерации Федерального Собрания РФ С.М.Миронов, президент Российского геологического общества, член Совета Федерации Федерального Собрания РФ В.П.Орлов, секретарь Генерального совета Всероссийской политической партии «Единая Россия» В.Н.Богомолов, президент Академии горных наук Ю.Н.Малышев. С развернутым программным докладом перед участниками съезда выступил Министр природных ресурсов Российской Федерации В.Г.Артюхов.

Основные итоги работы круглых столов были отражены в выступлениях их председателей, сформулировавших ряд предложений к проекту резолюции съезда.

Участники съезда приняли развернутую резолюцию (см. ниже), в которой, в частности, определена дата проведения очередного съезда геологов — 2008 год.

В настоящем номере журнала публикуются доклады и выступления VII круглого стола «Воспроизводство и использование МСБ твердых полезных ископаемых и подземных вод», а также отдельные доклады VI круглого стола «Научно-методическое и инновационно-технологическое обеспечение национальной минерально-сырьевой безопасности».

РЕЗОЛЮЦИЯ V ВСЕРОССИЙСКОГО СЪЕЗДА ГЕОЛОГОВ

(г. Москва, 27 ноября 2003 г.)

Делегаты и участники съезда, представляющие широкие круги отечественной геологической общественности, отмечают, что на территориальных и региональных конференциях, заседаниях «Круглых столов» прошло всестороннее обсуждение роли и места минерально-сырьевого комплекса в реализации программ социально-экономического развития России, целей и задач Государственной геологической службы в формировании новых знаний о Земле и обеспечении минерально-сырьевой безопасности государства.

На этой основе выработан ряд концептуальных и конкретных предложений, рекомендуемых для реализации в практической деятельности МПР России, законодательных и исполнительных федеральных органов власти страны.

Съезд констатирует:

1. Президент Российской Федерации В.В.Путин уделяет большое внимание вопросам развития и повышению эффективности использования минерально-сырьевой базы России как важнейшего фактора ее экономической безопасности.

2. Рабочей группой Президиума Государственного Совета Российской Федерации совместно с МПР России, Минэкономразвития России, Минэнерго России, Российской академией наук, другими заинтересованными ведомствами разработаны «Основы государственной политики в области использования минерального сырья и недропользования», которые утверждены Правительством Российской Федерации в апреле 2003 года. При разработке «Основ государственной политики...» учтены резолюция IV Всероссийского съезда геологов (октябрь 2000 г.) и решение Всероссийской конференции «Минерально-сырьевая база территории России и ее континентального шельфа в условиях глобализации мировой экономики» (февраль 2002 г.).

3. Правительством страны принята «Энергетическая стратегия России на период до 2020 г.», основные показатели которой определяют темпы добычи, потребления и воспроизводства топливно-энергетических ресурсов.

4. Реализуется Федеральная целевая программа (ФЦП) «Экология и природные ресурсы России» (подпрограмма «Минерально-сырьевые ресурсы»).

5. МПР России разрабатывает среднесрочные стратегические сырьевые программы по 40 видам полезных ископаемых, конкретизирующие положения подпрограммы «Минерально-сырьевые ресурсы» Федеральной целевой программы «Экология и природные ресурсы России 2002–2010 гг.» и составляющие основу развития минерально-сырьевой базы страны и воспроизводства фонда недропользования.

6. Минерально-сырьевой комплекс России — один из ведущих в экономике страны. Суммарная годовая стоимость добываемого в России минерального сырья превышает 4,5 трлн. руб. Федеральный бюджет более чем на 40% формируется за счет поступлений от использования минерально-сырьевой базы. Доля валютных поступлений составляет 80%.

Делегаты и участники съезда считают необходимым отметить:

1. Мировая система минерально-сырьевого обеспечения реформируется под воздействием процессов глобализации и стремления мирового сообщества к модели сбалансированного (равновесного) развития. Это требует выбора собственного пути в системе глобализации минерально-сырьевых баз и минерально-сырьевых комплексов с учетом прогнозируемого в ближней перспективе исчерпания значительной части зарубежных минерально-сырьевых баз и предполагаемого в связи с этим роста инвестиционного внимания к недрам России.

2. Необходимо формирование национальной и международной минерально-сырьевой стратегии, реализация которой должна укрепить позиции России в международном минерально-сырьевом сообществе и способствовать защите отечественных геополитических интересов.

3. Для эффективной реализации «Основ государственной политики...» необходима их конкретизация применительно к геологическим минерально-сырьевым и социально-экономическим условиям субъектов Российской Федерации путем разработки минерально-сырьевой стратегии и политики регионов России и решения минерально-сырьевых проблем через долгосрочные территориальные программы изучения и использования недр.

Делегаты и участники съезда подчеркивают особую роль научного опережения, обеспечения и сопровождения геологоразведочных работ; создания и реализации инновационно-технологических систем в минерально-сырьевом комплексе. Утвержденные Правительством России «Основы политики Российской Федерации в области развития науки и технологий на период до 2010 г. и дальнейшую перспективу» должны получить необходимую конкретизацию в программах и планах научно-исследовательских и инновационно-технологических работ МПР России.

Делегаты и участники съезда считают, что создание научно-производственной системы управления геологоразведочным процессом позволит МПР России более эффективно осуществлять функции государственного регулирования в минерально-сырьевой сфере, формировать стратегию использования и развития минерально-сырьевой базы и реализовать ее через систему государственных заказов на выполнение среднесрочных сырьевых программ и программ геологического изучения недр.

Съезд рекомендует:

1. Просить Правительство Российской Федерации:

1.1. Обеспечить в 2004 г. подготовку законопроекта «О недрах» в соответствии с утвержденной концепцией.

1.2. Организовать принятие комплекса законодательных и экономических мер, обеспечивающих «размораживание» распределенного фонда недр, длительное время не вовлекаемого в промышленное освоение.

1.3. Организовать на законодательном уровне разработку и внедрение механизма воспроизводства запасов за счет средств недропользователей.

1.4. Обеспечить внесение изменений в налоговое законодательство, учитывающее необходимость изъятия природной (горной) ренты.

1.5. Определить комплекс мер по установлению и реализации приоритетов Российской Федерации в минерально-сырьевом комплексе других стран.

1.6. Предусматривать в федеральном бюджете Российской Федерации на 2005 г. и последующие годы целевую статью на геологическое изучение и прирост запасов минерального сырья в размере не менее 10% от налога на добычу полезных ископаемых.

1.7. Концентрировать функции управления государственным фондом недр в одном федеральном органе исполнительной власти.

2. Просить МПР России:

2.1. Обеспечить разработку долгосрочной (до 30 лет) государственной стратегии использования и воспроизводства минерально-сырьевой базы на основе прогнозирования уровней потребления основных видов минерального сырья с учетом интеграции в минерально-сырьевой комплекс мира.

2.2. Обеспечить подготовку правовых, административных, экономических мер по рациональному использованию минерально-сырьевой базы, снижению потерь на всех стадиях технологического цикла и привлечению инвестиций в процесс воспроизводства минерально-сырьевой базы.

2.3. Обеспечить совершенствование организационной структуры геологоразведочного производства.

2.4. Обеспечить разработку и реализацию комплекса мер по передаче государству геолого-геофизической информации от недропользователей.

2.5. Обеспечить реализацию Концепции геологического образования.

3. Государственной геологической службе:

3.1. Использовать в практической деятельности конкретные предложения, выработанные на заседаниях «Круглых столов» и на территориальных конференциях, направленные на повышение эффективности отечественного недропользования и воспроизводства минерально-сырьевой базы.

3.2. Усилить ресурсную направленность опережающих геологических работ.

3.3. Сформировать постоянно действующий Исполнительный комитет с целью контроля за выполнением резолюции съезда.

3.4. Создать Координационный совет по реализации «Основ государственной политики в области использования минерального сырья и недропользования».

3.5. Провести очередной VI съезд геологов в 2008 г.

Делегаты и участники съезда выражают признательность оргкомитету за вклад в организацию и проведение знаменательного для геологического сообщества мероприятия — V Всероссийского съезда геологов.

Делегаты и участники съезда выражают глубокую уверенность в том, что российские недра, минерально-сырьевой комплекс, в котором трудятся сотни тысяч преданных своему делу профессионалов, будут и в дальнейшем приумножать богатства нашей страны.

УДК 553.4.044 (47/57)

© Б.И.Беневольский, Е.М.Аксенов, В.Т.Покалов, 2004

ИТОГИ ПЕРЕОЦЕНКИ ПРОГНОЗНЫХ РЕСУРСОВ ВАЖНЕЙШИХ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ КАК ОСНОВА ПЕРСПЕКТИВНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ И НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЯ

Б.И.Беневольский (ЦНИГРИ МПР России), Е.М.Аксенов (ЦНИИГеолнеруд МПР России), В.Т.Покалов (ВИМС МПР России)

Рассмотрены основные результаты переоценки прогнозных ресурсов по 54 видам твердых полезных ископаемых по состоянию на 2003 г. Проведенный мониторинг развития минерально-сырьевой базы в течение 20 лет показал ее надежность для программно-целевых геологоразведочных работ и разработки стратегических программ геологического изучения, воспроизводства и использования минерально-сырьевой базы до 2010 г. Апробированный ресурсный потенциал позволяет локализовать наиболее перспективные объекты для перевода прогнозных ресурсов в запасы, а также выявить альтернативные имеющейся минерально-сырьевой базе, в том числе и для создания фонда будущих поколений.

Переоценка прогнозных ресурсов черных, цветных, благородных, редких металлов и неметаллического сырья по состоянию на 01.01.03 г. проведена по приказу МПР России № 90 от 27 февраля 2002 г. В этой масштабной работе участвовали территориальные органы МПР России, научно-исследовательские институты и недропользователи. Итоги переоценки с утверждением прогнозных ресурсов подведены секцией научно-технического совета геологического изучения недр и воспроизводства минерально-сырьевой базы, которая отметила, что ресурсная база твердых полезных ископаемых достаточна для обеспечения воспроизводства запасов и дальнейшего развития добывающей промышленности в средне- и долгосрочной перспективах.

Переоценка прогнозных ресурсов проводилась по 54 видам твердых полезных ископаемых, более 30 из которых были включены МПР России в перечень важнейших для разработки стратегических программ геологического изучения, воспроизводства и использования минерально-сырьевой базы до 2010 г.

Выполненной работой завершен 20-летний период мониторинга ресурсной базы твердых полезных ископаемых, начало которому было положено в 1983 г. постановлением Правительства СССР. Как показали прошедшие годы, периодичный аудит ресурсной базы имел опреде-

ляющее значение для программно-целевого проведения геологоразведочных работ по созданию крупной минерально-сырьевой базы черных, цветных, благородных, редких металлов и неметаллического сырья России.

Геолого-экономическая оценка прогнозных ресурсов доказала высокую надежность, позволив создать одну из крупнейших в мире минерально-сырьевых баз — основу современной отечественной горнодобывающей промышленности и сырьевой безопасности страны. Однако к настоящему времени, как следствие реформирования недропользования, в минерально-сырьевом секторе России возник дисбаланс между системами лицензирования и воспроизводства минерально-сырьевой базы, призванной наращивать фонд недропользования в форме различных категорий прогнозных ресурсов и запасов, адекватных требованиям инвестиционной привлекательности объектов в современных условиях. Дисбаланс выражается в достаточно остром дефиците объектов для проведения разведочных работ и получения прироста запасов.

Проблемы финансирования геологоразведочных работ привели к тому, что за последние годы происходило избыточное наращивание инертной массы прогнозных ресурсов категории P_3 , в то время как прогнозные ресурсы наиболее востребованных категорий P_2 и P_1 (резерва для прироста запасов) восполнялись замедленными

темпами и весьма слабо вовлекались в поиски и оценку, т.е. подготовку объектов для лицензирования. В связи с удовлетворительной обеспеченностью горных предприятий, получивших запасы еще в дореформенный период, оказалась также замороженной значительная часть прогнозных ресурсов категории P_1 в распределенном фонде недр, оцененных ранее на флангах и глубоких горизонтах эксплуатируемых месторождений. Поэтому главными целями геолого-экономической переоценки прогнозных ресурсов на современном этапе являлись:

актуализация количественного и качественного состояния ресурсного потенциала недр для повышения его ликвидности;

проведение аудита реализации и прироста ресурсного потенциала за 1998–2002 гг.;

выявление инвестиционно привлекательных объектов для разработки текущих средне- и долгосрочных программ геологоразведочных работ по развитию минерально-сырьевой базы и лицензированию.

Оценка прогнозных ресурсов проводилась на базе действующих регламентирующих документов — Классификации запасов и прогнозных ресурсов и Положения о проведении геологоразведочных работ по этапам и стадиям, основанных на принципах соответствия и последовательного приближения, обеспечивающих соответствие между детальностью геологоразведочных работ и рангами металлогенических (минерагенических) таксонов, которым эквивалентны определенные категории прогнозных ресурсов. Возрастанию детальности работ отвечает все большая локализация исследуемых площадей и объектов с повышением достоверности оценок ресурсов недр, что соответствует общеизвестному ряду категорий прогнозных ресурсов P_3 – P_2 – P_1 . В ряду категорий прогнозных ресурсов количественная оценка — завершающий результат каждой стадии (подстадии) геологоразведочных работ, начиная с регионального геологического изучения и прогнозирования полезных ископаемых (категории P_3 , P_2), поисковых работ (категории P_2 , P_1) и кончая оценочными работами (категории P_1 , C_2).

В общем плане прогнозные ресурсы категории P_3 (P_2) служат основой постановки целевых поисковых работ, P_2 (P_1) — оценки объектов, P_1 (C_2) — включения объектов с положительными геолого-экономическими показателями в программы лицензирования. В силу вероятностного характера геологоразведочного процесса и экс-

пертных и аналоговых способов оценки прогнозных ресурсов при получении новой информации должна проводиться их корректировка с уточнением качественно-количественных и геолого-экономических параметров. Исходя из современного состояния ресурсной базы (распределенного и нераспределенного фонда недр) переоценка решала следующие основные задачи:

оценка новых объектов, выявленных в 1998–2002 гг. по результатам ГДП-200, прогнозно-поисковых и поисково-оценочных работ;

переоценка по объектам и площадям 1988 г., на которых в 1998–2002 гг. проводились геологоразведочные работы всех стадий и видов с получением информации, достаточной для актуализации ранее данных оценок;

подтверждение оценок 1998 г. по объектам, которые не охватывались геологоразведочными работами в 1998–2002 гг.;

корректировка оценок 1998 г. при существенном изменении факторов (экономические, технологические и др.), влияющих на инвестиционную привлекательность объектов.

Результаты переоценки прогнозных ресурсов (см. таблицу) в целом показывают их рост по сравнению с 1998 г. (в пересчете на условную категорию C_2) по основным полезным ископаемым: свинец, цинк, бокситы, олово, ниобий, тантал, графит, магнезит, каолин, россыпное и коренное золото и др. (рис. 1). Заметно увеличились ресурсы категории P_2 , уменьшились — P_1 и сократилась их активная масса, при том, что доля условной категории C_2 в запасах изменилась незначительно (рис. 2, а). Наиболее ликвидная часть ресурсов (категория P_1) стратегических и дефицитных полезных ископаемых была вовлечена в процесс лицензирования, но их реализация в запасы за последние пять лет протекала неэффективно, вследствие чего резерв объектов для постановки собственно разведочных работ и получения прироста запасов практически исчерпан.

Убыль ресурсов категории P_1 , преимущественно «привязанных» к оцененным и разведанным месторождениям, фактически произошла не в результате их перевода в запасы, а в основном по причине неудовлетворительных технико-экономических показателей для современных условий. Соотношение активной части прогнозных ресурсов категории P_1 и запасов за прошедшие пять лет изменилось незначительно (см. рис. 2, б), а если учесть уменьшение массы запасов практически по всем основным полезным ископаемым, то осталось на прежнем уровне. Исклю-

Показатели динамики прогнозных ресурсов (ПР) и запасов черных, цветных, благородных металлов и неметаллического сырья за 1998–2002 гг., %

Полезные ископаемые	Прогнозные ресурсы, категорий				Запасы категорий ABC ₁ C ₂	Активные ПР кат. Р ₁ кат. ABC ₁ C ₂	Условные ПР кат. С ₂ кат. ABC ₁ C ₂
	Р ₃	Р ₂	Р ₁	Р ₁ (активные)			
Железные руды	+50,7	-0,8	+2,5	+3,5	+0,2	+3,3	+1,9
Хромовые руды	-30,6	+23,9	-15,5	-9,4	+50,4	-39,7	-64,2
Марганцевые руды	-25,1	+10,0	-6,6	-30,3	+1,9	-36,9	-10,0
Молибден	-0,3	-5,5	+133,3	-133,3	-2,4	+144,4	+8,9
Вольфрам	-2,8	+46,1	+5,1	+21,9	-3,1	+0,08	+182,8
Бокситы	0	+368	+98	+107	-3,0	+106,5	-4,0
Олово	-3,0	+48,2	+48,8	+42,4	-2,3	+43,9	+145,6
Медь	-43,0	-22,0	-4,7	+15,5	-2,8	+20,0	-19,6
Свинец	+133,5	+42,4	+23,0	+14,3	+1,5	+13,0	+141,4
Цинк	+71,9	+116,5	+63,1	+49,6	-1,5	+50,9	+191,5
Никель	-40,2	-55,5	-35,4	-38,8	-4,2	-20,7	-46,4
Золото коренное	+65,0	+39,4	+7,5	+22,4	-4,2	+27,9	+135,0
Золото россыпное	-5,0	+6,7	+62,5	+62,6	-7,6	+76,0	+153,7
Серебро	+33,6	-27,1	-24,3	+15,8	+2,5	+13,0	-20,2
Алмазы	-29,0	+304,4	+3,1	+61,3	+11,9	+44,0	-14,8
Плавиковый шпат	+84,7	+14,3	+52,5	-48,7	-0,9	-48,2	-15,4
Калийные соли	Нет	+354,0	+182,0	+53,0	-0,4	+155,0	+357,0
Апатиты	0	0	+1,4	+1,4	-1,5	+2,7	+2,2
Фосфориты	-58,0	+265,8	0	0	0	+0,2	+113,3
Барит	+14,8	+88,2	0	0	-4,0	+3,9	+115,5
Каолин	0	+334,0	-22,0	-22,0	+14,0	-31,6	+123,3
Бентонит	0	+174,0	-79,0	-40,6	-0,8	-47,8	-40,2

Примечание. – убыль, + рост, 0 — без движения.

чение составляют ресурсы свинца и цинка, выявленные на новом крупном месторождении о. Новая Земля, калийных солей в Непском калиеносном районе Иркутской области.

Реализация ресурсов категории Р₃, за небольшим исключением (алмазы, фосфориты, хромовые руды), не привела к соответственному увеличению ресурсов категории Р₂, что показывает низкую достоверность ресурсов этой категории, близкую к некатегорийному количественно оцененному металлогеническому потенциалу. В большей степени оказались недостоверными прогнозные ресурсы категории Р₃, учтенные по завершенным в 1998–2002 гг. листам Госгеолкарты-200, в связи с чем произошло их существенное сокращение по сравнению с представленными на апробацию, уменьшены оценки и по другим категориям. Так, по благородным и цветным металлам утверждено 60% от тех, которые представлены на апробацию.

Наиболее динамичными для развития минерально-сырьевой базы в современных условиях представляются ресурсы категории Р₂ — основа проведения целевых рекогносцировочных поисков и поисково-оценочных работ. Их количественная оценка достаточна для формирования ликвидного фонда инвестиционно привлекательных объектов недропользования.

Прогнозные ресурсы твердых полезных ископаемых, утвержденные Государственной геологической службой по состоянию на 2003 г., — надежная основа программно-целевой системы планирования и производства геологоразведочных работ для обеспечения текущих и перспективных потребностей страны в минеральном сырье, укрепления и развития национальной экономики. Ресурсный потенциал по своей массе позволяет локализовать наиболее перспективные объекты для перевода прогнозных ресурсов в запасы, а также выявить альтернативные минерально-сырьевой базе, в том числе и для создания фонда будущих поколений.

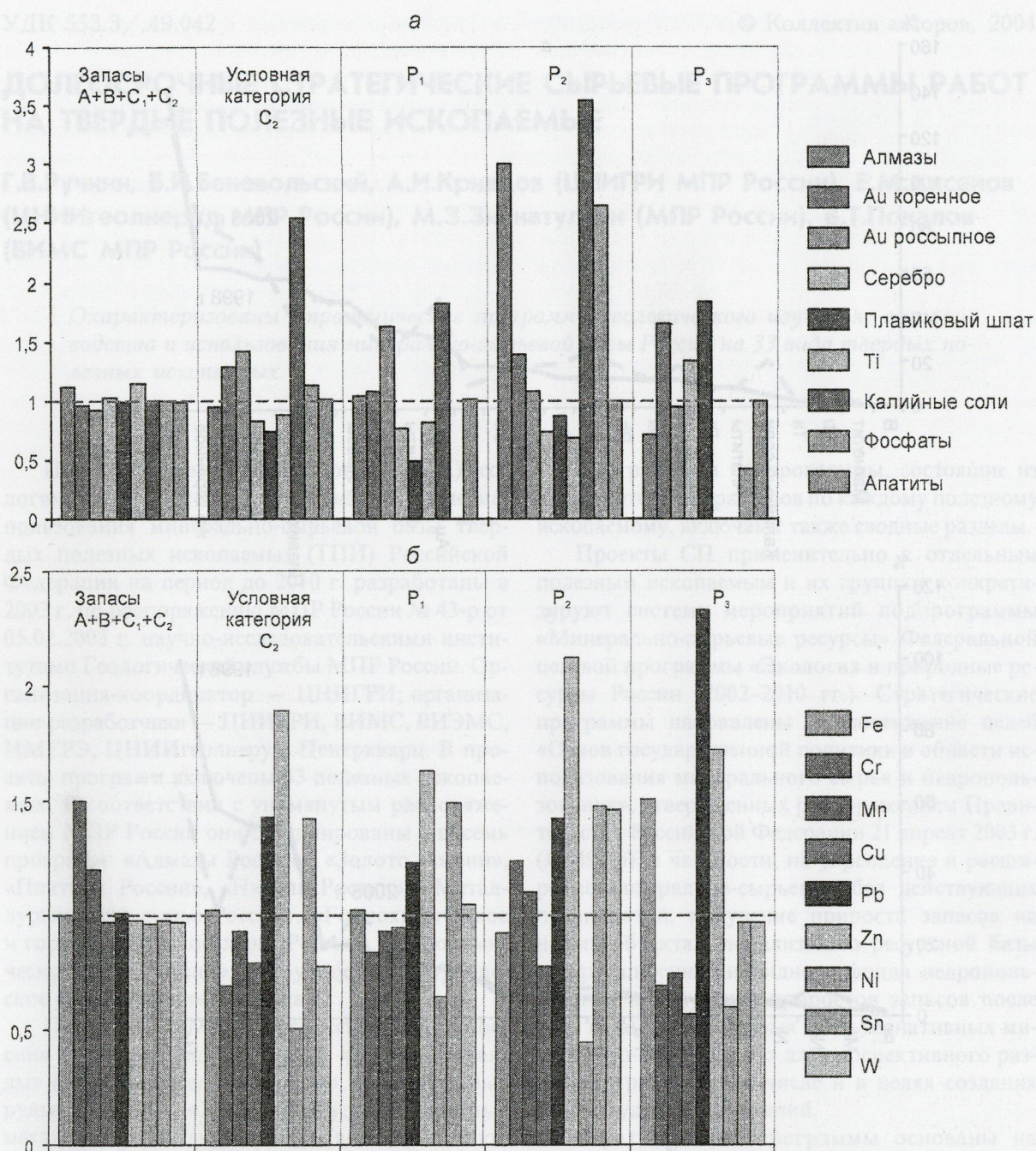


Рис. 1. Отношения прогнозных ресурсов и запасов категорий A+B+C₁+C₂ в 1998 и 2003 гг. (1998 г.=1):

а — алмазы, благородные металлы и неметаллы; б — черные, цветные, легирующие металлы

Оптимизированные задачи Государственной геологической службы на современном этапе, заключающиеся в том, что мерой эффективности использования бюджетных средств являются установленные и оцененные объекты, преимущественно с прогнозными ресурсами категорий

P₁ и P₂, прошедшие соответствующий геолого-экономический фильтр и показавшие положительные инвестиционные параметры, требуют не пятилетней, а ежегодной корректировки оценки по завершённым объектам геологоразведочных работ с соответствующим ведением сис-

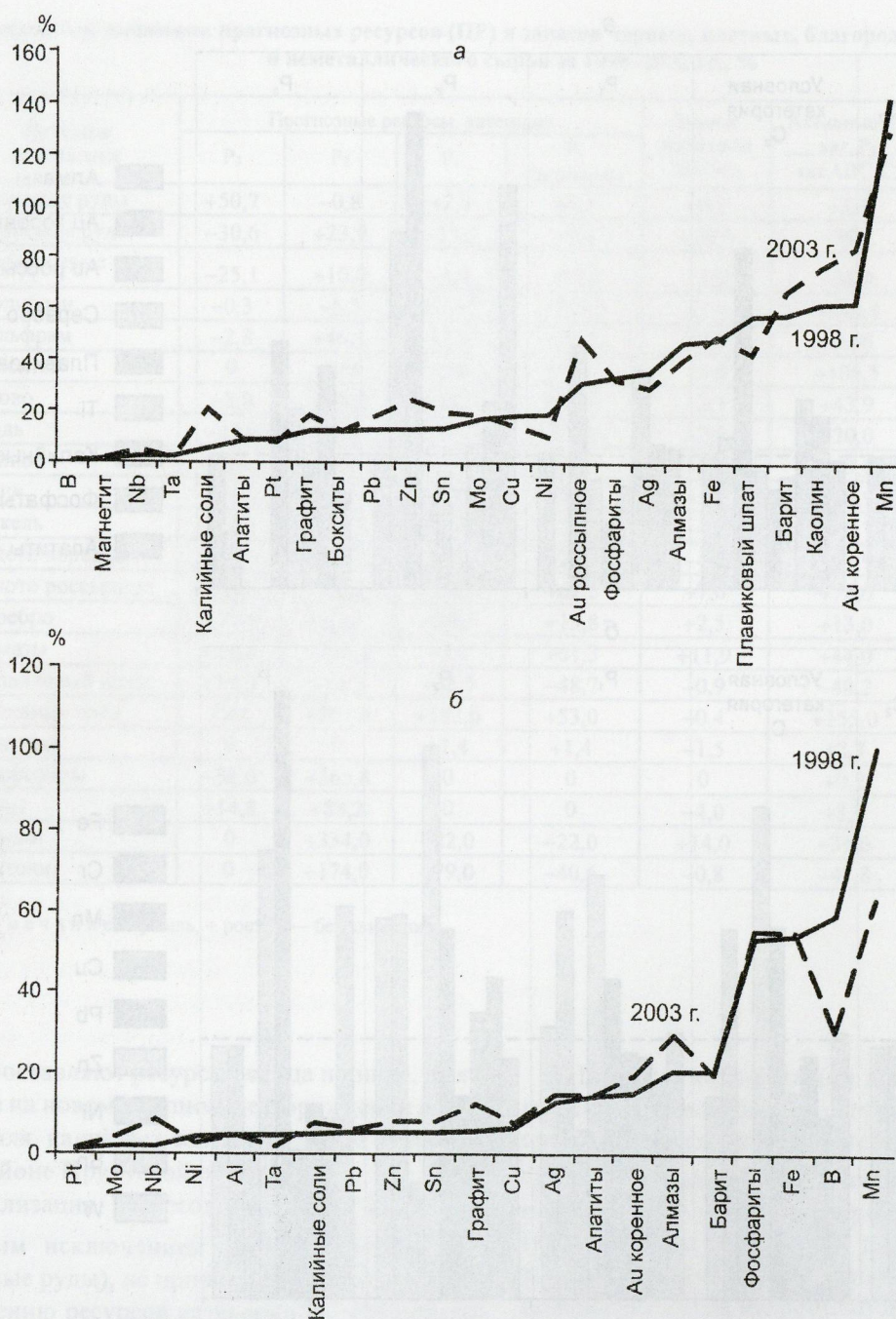


Рис. 2. Отношения прогнозных ресурсов, пересчитанных на условную категорию C_2 (а), и активных прогнозных ресурсов категории P_1 (б) к запасам категорий $A+B+C_1+C_2$ твердых полезных ископаемых в 1998 и 2003 гг.

тематического мониторинга на базе ГИС-технологий и баланса состояния и движения прогнозных ресурсов.

Основные цели совершенствования мониторинга ресурсной базы следующие: повышение мобильности системы прогнозных ресурсов – запасы; ускорение геологоразведочного про-

цесса на программно-целевой основе; формирование поискового задела и воспроизводства ликвидного фонда недропользования для его вовлечения в поиски и оценку; создание объективных основ для аудита ресурсов и запасов, а также «фонда месторождений будущих поколений».

УДК 553.3/.49.042

© Коллектив авторов, 2004

ДОЛГОСРОЧНЫЕ СТРАТЕГИЧЕСКИЕ СЫРЬЕВЫЕ ПРОГРАММЫ РАБОТ НА ТВЕРДЫЕ ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Г.В.Ручкин, Б.И.Беневольский, А.И.Кривцов (ЦНИГРИ МПР России), Е.М.Аксенов (ЦНИИгеолнеруд МПР России), М.З.Зиннатуллин (МПР России), В.Т.Покалов (ВИМС МПР России)

Охарактеризованы стратегические программы геологического изучения, воспроизводства и использования минерально-сырьевой базы России на 33 вида твердых полезных ископаемых.

Проекты стратегических программ (СП) геологического изучения, воспроизводства и использования минерально-сырьевой базы твердых полезных ископаемых (ТПИ) Российской Федерации на период до 2010 г. разработаны в 2003 г. по распоряжению МПР России № 43-р от 05.02.2003 г. научно-исследовательскими институтами Геологической службы МПР России. Организация-координатор — ЦНИГРИ; организации-разработчики — ЦНИГРИ, ВИМС, ВИЭМС, ИМГРЭ, ЦНИИгеолнеруд, Центркварц. В проекты программ включены 33 полезных ископаемых. В соответствии с упомянутым распоряжением МПР России они сгруппированы в восемь программ: «Алмазы России», «Золото России», «Платина России», «Никель России», «Металлургическое сырье России», «Горнохимическое и горнотехническое сырье России», «Агрохимическое сырье России», «Нерудное металлургическое сырье России» (таблица).

Программа «Металлургическое сырье России» включает подпрограммы «Черные металлы» (разделы «Железные руды», «Марганцевые руды», «Титан», «Хромовые руды»), «Цветные металлы» (разделы «Медь», «Свинец», «Цинк», «Олово», «Бокситы»), «Легирующие металлы» (разделы «Молибден», «Вольфрам», «Тантал», «Ниобий», «Ванадий», «Цирконий»).

В программу «Горнохимическое и горнотехническое сырье России» входят разделы «Барит», «Натриевые соли», «Самородная сера», «Борные руды», «Кварцевое сырье»; в программу «Агрохимическое сырье России» — разделы «Калийные соли», «Фосфатное сырье»; в программу «Нерудное металлургическое сырье России» — разделы «Плавленый шпат», «Магнетит», «Брусит», «Бентонит», «Графит», «Высокоглиноземное сырье».

Программы и подпрограммы, состоящие из самостоятельных разделов по каждому полезному ископаемому, включают также сводные разделы.

Проекты СП применительно к отдельным полезным ископаемым и их группам конкретизируют систему мероприятий подпрограммы «Минерально-сырьевые ресурсы» Федеральной целевой программы «Экология и природные ресурсы России (2002–2010 гг.)». Стратегические программы направлены на достижение целей «Основ государственной политики в области использования минерального сырья и недропользования», утвержденных распоряжением Правительства Российской Федерации 21 апреля 2003 г. (№ 494-р), в частности, на укрепление и расширение минерально-сырьевых баз действующих предприятий, получение прироста запасов на новых объектах, локализацию ресурсной базы для расширения ликвидного фонда недропользования и получение приростов запасов после 2010 г., выявление новых и альтернативных минерально-сырьевых баз для перспективного развития страны, в том числе и в целях создания фонда будущих поколений.

Стратегические программы основаны на итогах анализа состояния металлогенической и поисковой изученности территории Российской Федерации и на результатах переоценки прогнозных ресурсов ТПИ по состоянию на 01.01.2003 г. Соответственно, для целей СП на территории России выделены потенциально перспективные регионы, перспективные металлогенические (минерагенические) зоны и части таких зон с оцененными прогнозными ресурсами (категории P_3 , P_2 , P_1). Проанализирована сложившаяся структура прогнозных ресурсов и определена доля в них «поискового задела» — активных прогнозных ресурсов категории P_1 .

**Структура комплекта «Стратегических программ...»
Твердые полезные ископаемые**

Программы	Подпрограммы	Разделы
Алмазы России, ЦНИГРИ	—	—
Золото России, ЦНИГРИ	—	—
Платина России, ЦНИГРИ	—	—
Никель России, ЦНИГРИ	—	—
Металлургическое сырье России, ВИМС, ЦНИГРИ, ИМГРЭ	Черные металлы, ВИМС	Железные руды, ВИМС Марганцевые руды, ВИМС Титан, ВИМС Хромовые руды, ВИМС
	Цветные металлы, ЦНИГРИ	Медь, ЦНИГРИ Свинец, ЦНИГРИ Цинк, ЦНИГРИ Олово, ВИМС Бокситы, ВИМС
	Легирующие металлы, ВИМС	Молибден, ВИМС Вольфрам, ВИМС Тантал, ВИМС Ниобий, ВИМС Ванадий, ИМГРЭ Цирконий, ИМГРЭ
	Сводный раздел, ВИМС	
Горнохимическое и горнотехническое сырье России, ЦНИИГеолнеруд	—	Барит, ЦНИИГеолнеруд Бентонит, ЦНИИГеолнеруд Натриевые соли, ЦНИИГеолнеруд Самородная сера, ЦНИИГеолнеруд Борные руды, ВИМС Каолин, ЦНИИГеолнеруд Кварцевое сырье, Центркварц
Агрохимическое сырье России, ЦНИИГеолнеруд	—	Калийные соли, ЦНИИГеолнеруд Фосфатное сырье, ЦНИИГеолнеруд
Нерудное металлургическое сырье России, ЦНИИГеолнеруд	—	Плавиковый шпат, ВИМС Магнезит, ЦНИИГеолнеруд Брусит, ЦНИИГеолнеруд Графит, ЦНИИГеолнеруд Высокоглиноземное сырье, ЦНИИГеолнеруд

Перечни перспективных объектов с оцененными прогнозными ресурсами, сгруппированных по приоритетности постановки геологоразведочных работ, прошли согласование с территориальными органами управления МПР России, а также с основными недропользователями; эти перечни легли в основу мероприятий СП.

При разработке программ проведен анализ структуры ранее выявленных запасов; дана оценка их возможной ликвидности, эффективности и темпов использования имеющейся минерально-сырьевой базы основными недропользователями и результативности геологоразведочных работ, выполненных за последние годы.

Прогнозные ресурсы всех категорий, приведенные к условной категории C_2 , и активные

прогнозные ресурсы категории P_1 сопоставлены с современным состоянием запасов, что позволяет объективно оценить возможности воспроизводства минерально-сырьевой базы каждого из полезных ископаемых, включенных в СП, и определить направления развития ресурсной базы.

Для всех видов минерального сырья показаны основные сферы применения и оценены перспективные тенденции их добычи и потребления. В СП рассмотрен вклад России в мировые запасы и добычу соответствующих видов ТПИ; сопоставлены отечественные и мировые темпы воспроизводства запасов, добычи и потребления минерального сырья; оценена обеспеченность мировой добычи зарубежными запасами в сопоставлении с отечественной обеспеченностью.

Сопоставлены уровни производства и потребления ТПИ на душу населения в России и в мире. Оценено состояние отечественного баланса потребления, экспорта и импорта основных видов минерального сырья; показан их вклад в ВВП России.

Объемы воспроизводства запасов и показатели ресурсной базы, определяющие виды и объемы работ, предусмотренных СП, учитывают результаты ретроспективного анализа динамики соответствующих показателей и определены на перспективу на основе значений макроэкономических показателей «Энергетической стратегии России», разработок по прогнозу социально-экономического развития России на 2004 г. и на период до 2006 г., а также оценок отечественных балансов производства и потребления на перспективу, разработанных в 2003 г. Минпромнауки России.

Темпы роста производства и потребления основных видов минерального сырья сопоставлены с темпами увеличения национального ВВП, его энергоемкости, внутреннего энергопотребления и развития соответствующих отраслей отечественной промышленности. На этой основе с учетом производственных мощностей добывающих предприятий и их обеспеченности запасами определены допустимые (оптимальные) темпы добычи минерального сырья до 2025 г. и возможности достижения компенсации погашения запасов до 2010 г.

Соответственно, для всех ТПИ определены расчетные уровни добычи на 2010 и 2025 гг., оценена соответствующая убыль исходных запасов и рассчитаны сроки исчерпания рентабельных эксплуатируемых запасов и всех учтенных. На этой основе дана объективная оценка состояния отечественной ресурсной базы ТПИ и определены цели и задачи мероприятий «Стратегических программ...».

Для современного состояния ресурсной базы большинства ТПИ, включенных в СП, характерно следующее:

инертность (избыточность) основной массы прогнозных ресурсов категории P_3 , практически не вовлекавшейся за последние 10–15 лет в освоение с целью получения прироста запасов;

дефицит активных прогнозных ресурсов категории P_1 , отражающих состояние и доступность поискового задела, который должен служить резервом для получения приростов запасов в ближней перспективе;

низкие уровни получения приростов запасов многих ТПИ за последние годы, не обеспечивающие компенсацию погашения запасов (простое воспроизводство), в первую очередь, на крупных месторождениях, где горнодобывающие

предприятия обладают высокой обеспеченностью текущей добычи ранее выявленными запасами;

ограниченность резерва объектов, подготовленных для постановки разведочных работ с целью получения прироста запасов в ближайшие годы;

ограниченность доли эксплуатируемых рентабельных запасов в общей массе учтенных запасов и близость сроков исчерпания этой доли некоторых ТПИ;

высокая степень вовлечения в лицензионное недропользование потенциально ликвидной части ранее выявленных запасов при низких темпах освоения распределенного фонда недропользования, в первую очередь, неэксплуатируемых месторождений;

интенсивная и практически невозможная в короткие сроки убыль ресурсной базы россыпных месторождений благородных металлов.

Для достижения целей, определенных «Основными государственной политики...» в области отечественного минерально-сырьевого обеспечения, стратегическими программами предусмотрено решение следующих основных задач:

повышение уровня компенсации погашения запасов их приростом на новых и известных месторождениях с достижением полного воспроизводства запасов наиболее ликвидных полезных ископаемых;

проведение оценочных работ на объектах с активными прогнозными ресурсами категории P_1 для расширения фонда лицензионного недропользования и получения прироста запасов до 2010 г.;

локализация ранее выявленной ресурсной базы с увеличением активных прогнозных ресурсов категории P_1 при проведении поисковых и оценочных работ с целью создания резерва для прироста запасов в 2010–2015 гг.;

выявление альтернативных минерально-сырьевых баз в новых регионах, в том числе и за счет обнаружения месторождений новых и нетрадиционных типов при целевых рекогносцировочных поисках и прогнозно-металлогенических работах.

Проектами СП предусматривается комплекс работ по научному опережению, научно-методическому, аналитико-технологическому и информационному обеспечению и сопровождению, которые направлены на повышение эффективности и результативности работ по программам.

Мероприятия, предусмотренные СП, реализуются как в традиционных горнопромышленных районах с целью стабилизации занятости населения, так и в регионах, не обладающих должной инфраструктурой (включая и зоны осо-

бых геополитических интересов страны), с целью укрепления национального присутствия и создания новых рабочих мест.

По каждому полезному ископаемому в тексте программ приводится сводная характеристика мероприятий с привязкой ожидаемых результатов геологоразведочных работ к субъектам Российской Федерации, что дает возможность получения обзорной информации. Эта информация конкретизируется в перечнях конкретных объектов геологоразведочных работ, сгруппированных по федеральным округам и субъектам Российской Федерации и приведенных в соответствующих приложениях. Перечни основаны на оценках прогнозных ресурсов и прошли своевременное согласование с территориальными органами управления Госгеолслужбы МПР России.

Инвестиционное обеспечение мероприятий СП учитывает реально существующую необходимость принятия рисков геологоразведочных работ ранних стадий на федеральный бюджет, заинтересованность бюджетов субъектов Российской Федерации в поддержке горнодобывающих предприятий, а также уже сложившуюся систему внебюджетного финансирования работ по выявлению и освоению запасов высоколиквидных видов минерального сырья на объектах, предлицензионная подготовка которых выполнена за счет федеральных средств.

Уровни затрат на реализацию мероприятий СП определены из показателей Федеральной целевой программы «Экология и природные ресурсы России» и реального финансирования геологоразведочных работ в 2003 г., включая сложившиеся пропорции между видами полезных ископаемых и между тремя указанными выше источниками инвестиций.

Мероприятия, предусмотренные СП, реализуются через годовые программы и планы геологоразведочных работ, а также программы лицензирования объектов недропользования, охватывающие территории соответствующих субъектов Российской Федерации. Исполнители работ по реализации мероприятий программы определяются в соответствии с законодательными нормами России.

Результативность геологоразведочных работ, предусмотренных программами, оценивается по следующим основным показателям:

увеличение общей обеспеченности добычи за счет выявления новых запасов (по наиболее ликвидным полезным ископаемым на 5 лет и более);

воспроизводство погашенных запасов — коэффициенты компенсации добычи новыми запасами;

состояние «поискового задела» — активных прогнозных ресурсов категории P_1 ;

состояние всех прогнозных ресурсов в пересчете на условную категорию C_2 ;

доля активных прогнозных ресурсов категории P_1 и всех прогнозных ресурсов в ресурсной базе (отношение к запасам категории ABC_1C_2).

Эти показатели в сводном виде по всем программам представлены в табличной и графической формах (приложения).

Графические приложения в сырьевых разделах программ иллюстрируют многовариантный прогноз роста добычи до 2025 г. по каждому полезному ископаемому и ожидаемые изменения исходного состояния запасов, включая оценку сроков возможного исчерпания эксплуатируемых рентабельных запасов.

Затраты на реализацию мероприятий программ по всем источникам финансирования — федеральный бюджет, средства бюджетов субъектов Российской Федерации и внебюджетные источники (приложения) — составляют около 2% расчетной стоимости ожидаемой до 2010 г. накопленной добычи полезных ископаемых. Это значительно ниже ставок возмещения, формировавших ранее фонд воспроизводства минерально-сырьевой базы, поскольку в предшествующие годы за счет федеральных средств по подавляющему большинству твердых полезных ископаемых, включенных в программы, были выполнены необходимые опережающие работы.

Экономическая эффективность геологоразведочных работ по программам оценивается по соотношению ценности ожидаемых прогнозных ресурсов и запасов и затрат на геологоразведочные работы. Этот показатель превышает 50 руб. на 1 руб. затрат.

Социально-экономические эффекты от реализации СП определяются из роста вклада горнодобывающей промышленности в отечественный ВВП, увеличения базы налогообложения, сохранения и повышения уровня занятости населения в традиционных и новых горнодобывающих регионах страны. Реализация мероприятий, предусмотренных СП, создает необходимые предпосылки для дальнейшего развития инфраструктуры России, укрепления национального присутствия в отдаленных регионах и защиты отечественных геополитических интересов. В целом выполнение работ по «Стратегическим программам...» обеспечивает сохранение за Россией на ближнюю и дальнюю перспективы лидирующих позиций в глобальном минерально-сырьевом обеспечении важнейшими твердыми полезными ископаемыми.

Работы, предусмотренные в «Стратегических программах...», отвечают целям и задачам «Основ государственной политики в области использования минерального сырья и недропользования».

УДК 553.81 (47/57)

© Ю.К.Голубев, С.И.Митюхин, 2004

АЛМАЗОНОСНОСТЬ РОССИИ — АКТУАЛЬНЫЕ ЗАДАЧИ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ

Ю.К.Голубев (ЦНИГРИ МПР России), С.И.Митюхин (АК «АЛРОСА»)

Анализируется состояние минерально-сырьевой базы алмазов, рассматриваются направления и задачи геологоразведочных работ на основных алмазоперспективных площадях России.

Алмазы входят в число стратегических полезных ископаемых; они служат источником крупных валютных поступлений, а также широко используются в базовых отраслях, включая оборонные. При этом отмечается постоянный рост их потребления во всех сферах использования.

По состоянию на 01.01.02 г. на территории Российской Федерации запасы алмазов учтены по 59 месторождениям, в 53 из которых сосредоточено 95% балансовых запасов. На шести месторождениях выявлены только забалансовые запасы.

Месторождения алмазов располагаются в Республике Саха (Якутия) — 82% балансовых запасов, в Пермской области — 1%, Архангельской — 17%. Практически все запасы находятся

в распределенном фонде недропользования. Основное количество балансовых запасов категории $A+B+C_1$ (95,05%) заключено в коренных месторождениях и лишь 4,95% — в россыпных (рис. 1).

Россия по добыче алмазов занимает второе место в мире. Отечественное производство сырых алмазов в долларовом эквиваленте составляет около 25% мирового производства. Среднегодовые темпы роста добычи алмазов в стране соответствуют мировым. Около 50% сырых алмазов в стоимостном выражении экспортируются, остальные используются для производства бриллиантов на российских предприятиях. Бриллианты практически полностью экспортируются. Подавляющая масса алмазов добывается АК «АЛРОСА» и ее дочерними предприятиями

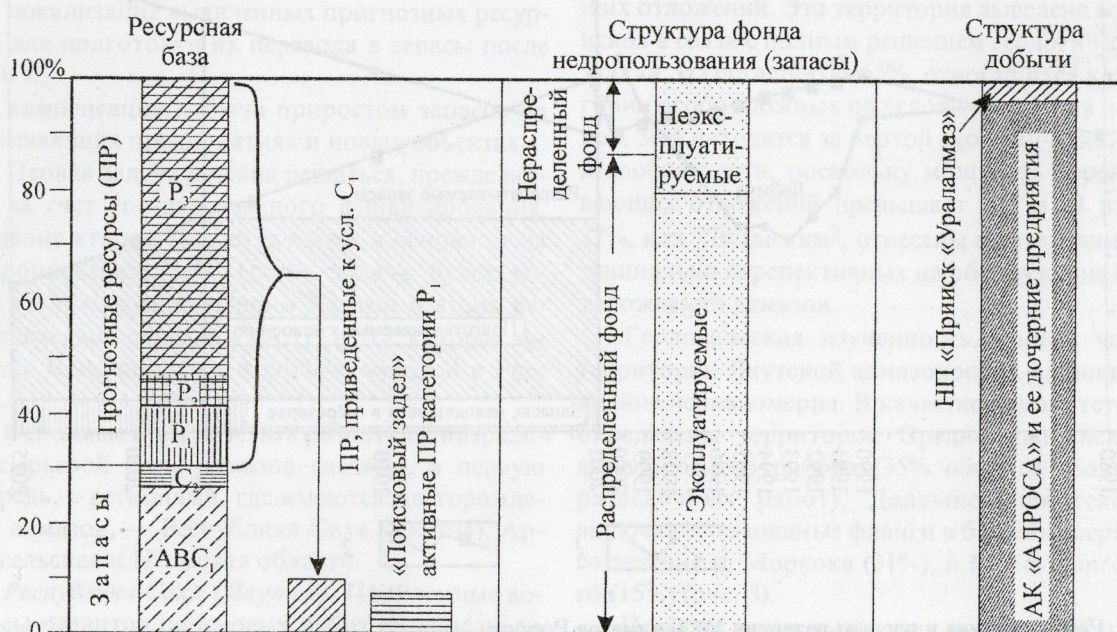


Рис. 1. Структура минерально-сырьевой базы алмазов России по состоянию на 2002 г.

ми; производство в Пермской области, где алмазы добываются из бедных мелких россыпей, незначительно.

Минерально-сырьевая база алмазов России, созданная в предшествующие годы, достаточно стабильна. Анализ состояния минерально-сырьевой базы на алмазы по АК «АЛРОСА» за период 1992–2002 гг. позволяет отметить две тенденции в ее динамике.

Позитивная тенденция. По валовым и натуральным показателям сырьевая база не претерпела значительных изменений: выбывающие запасы компенсировались приростом. Имеет место снижение запасов категории В+С₁, подготовленных к эксплуатации (–13% к уровню 1992 г.). Вместе с тем, объем вновь разведанных запасов по категории С₂ превышает указанную величину.

Несмотря на постоянный рост объемов переработки руды по компании (1992–2002 гг. — более чем в два раза), выбывающие объемы компенсировались приростом запасов. Последний осуществлялся деятельностью геологоразведочных подразделений компании за счет доразведки известных месторождений и обнаружения новых.

Негативная тенденция. Происходит изменение структуры балансовых запасов с относительным ростом категорий руд, предназначенных для подземной отработки, с 17% в 1992 г. до 26% в 2003 г. по валовому показателю.

Резюмируя сказанное, отметим, что к настоящему времени максимальная степень обеспеченности запасами связана с высокоалмазоносными месторождениями, которые могут отрабатываться высокзатратным подземным способом. Месторождения, которые можно отрабатывать на основе малозатратного открытого способа, в основном обеспечены запасами относительно среднеалмазоносных трубок. В целом общий срок обеспеченности отечественной добычи активными запасами при сохранении существующих объемов добычи оценивается в 20 лет, что близко к среднемировому показателю. В настоящее время темпы погашения руд для открытой отработки растут, качество руд падает, осуществляется постепенный переход к подземной добыче.

Анализ прогноза движения балансовых запасов до 2025 г. (рис. 2) показывает, что использование лишь двух источников восполнения ми-

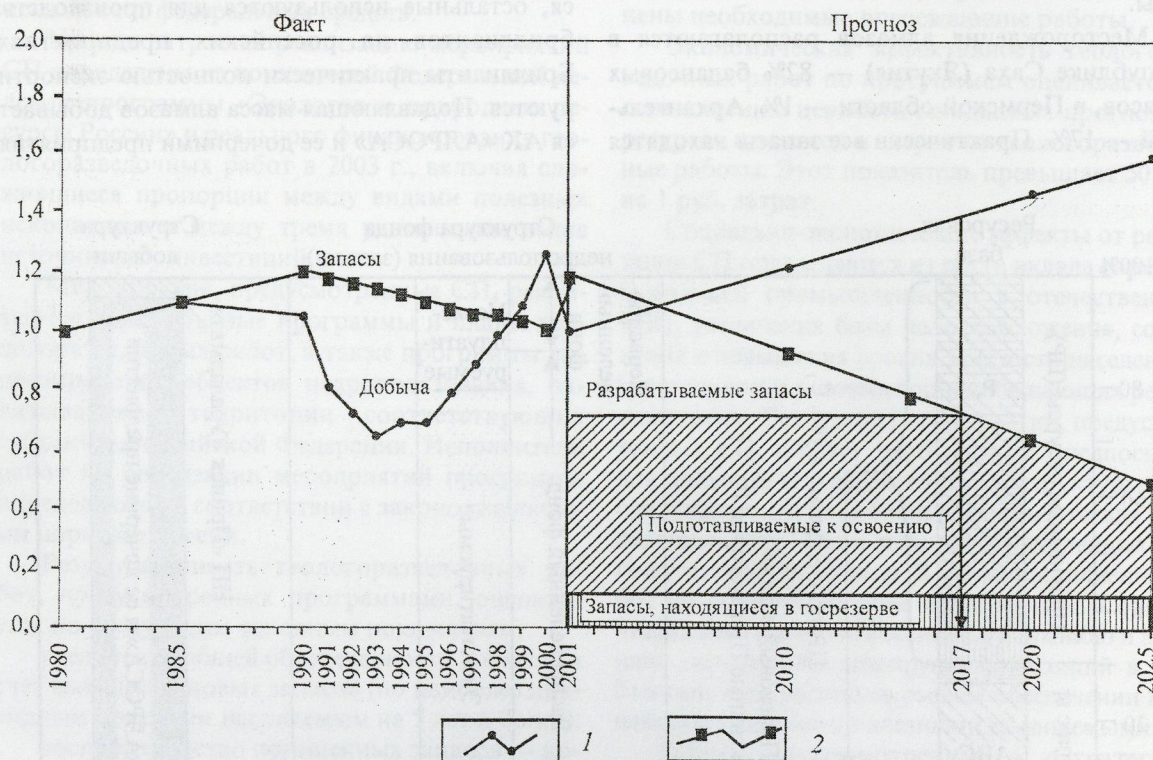


Рис. 2. Ретроспектива и прогноз развития МСБ алмазов России:

1 — прогноз добычи от 2001 г.; 2 — состояние запасов от 2001 г.

нерально-сырьевой базы — за счет доразведки известных месторождений и вовлечения в эксплуатацию месторождений из государственного резерва путем их лицензирования — недостаточно. После 2010 г., если не будут открыты новые месторождения, погашение запасов уже не будет компенсироваться их приростом. Это может стать причиной спада производства алмазов в России.

В то же время потенциал алмазности России весьма высок. Прогнозные ресурсы категории P_3 сопоставимы с таковыми для всего остального мира. Если ресурсы категорий P_1 и P_2 сконцентрированы в основном в регионах с известными месторождениями, то ресурсы категории P_3 распределены более равномерно. Это указывает на высокую вероятность обнаружения месторождений на новых территориях.

Для предотвращения возможного спада отечественного производства алмазов необходимы работы по выявлению и оценке ресурсной базы на новых территориях, а также работы по локализации уже установленных прогнозных ресурсов для выделения объектов под разведку. В связи с этим основные задачи геологоразведочных работ на ближайшую перспективу следующие:

опережающие прогнозно-минералогические исследования новых территорий с целью выявления алмазоносных районов и полей с перспективой создания альтернативных сырьевых баз и формирования минерально-сырьевого фонда для будущих поколений;

локализация выявленных прогнозных ресурсов для подготовки их перевода в запасы после 2010 г.;

компенсация добычи приростом запасов на добывающих предприятиях и новых объектах.

Первая задача должна решаться, прежде всего, за счет государственного финансирования. Решение второй задачи ложится в основном на недропользователей. Третья задача будет решаться преимущественно в Якутии и стоит исключительно перед АК «АЛРОСА», которая является монополистом в добыче алмазов в России.

Основные приоритеты в развитии минерально-сырьевой базы алмазов связаны, в первую очередь, с регионами, где имеются месторождения алмазов, — Республика Саха (Якутия), Архангельская и Пермская области.

Республика Саха (Якутия). Проблемные вопросы развития поисковых работ на алмазы по Западной Якутии неоднократно рассматривались на совещаниях различного уровня. АК

«АЛРОСА» принято принципиальное решение об их интенсификации. Это решение нашло отражение в программе «Основные направления развития группы «АЛРОСА» до 2015 г.». Пропорционально росту алмазодобычи программой предусмотрено увеличение отчислений на воспроизводство минерально-сырьевой базы до уровня 3,5% от добытой продукции, что соответствует нормативу, принятому еще в СССР. Финансовая основа позволила разработать программу поисковых работ на алмазы по АК «АЛРОСА» как на территории Западной Якутии, так и в других регионах России.

Программа поисковых работ на алмазы на территории Западной Якутии включает план последовательного опосредования как новых ранее не изученных территорий, так и районов в зоне действия Айхальского, Мирнинского и Нюрбинского ГОКов.

Площадь Якутской алмазоносной провинции составляет 1 000 000 км². Она оценена на основе тектонического районирования территории по границам раздела платформы (кратона) и сопредельных складчатых областей. За более чем 50-летнюю историю алмазопромышленной геологии обнаружено 25 кимберлитовых полей и 1200 кимберлитовых тел, 12 из которых отнесены к категории промышленных месторождений алмазов по действующим постоянным разведочным кондициям. 35% территории (350 тыс. км²) характеризуются предельно простым геологическим строением из-за отсутствия перекрывающих отложений. Эта территория выведена из поисков в связи с полным решением геологической задачи. Из оставшихся 65%, относящихся к категории особо сложных по условиям ведения поисков, 38% находятся за чертой экономической целесообразности, поскольку мощность перекрывающих отложений превышает 200 м. В итоге 27%, или 270 тыс. км², отнесены к категории потенциально перспективных на обнаружение месторождений алмазов.

Геологическая изученность данной части территории Якутской алмазоносной провинции крайне неравномерна. В качестве приоритетных определены территории Средне-Мархинского алмазоносного района (35% объемов геологоразведочных работ), Далдыно-Алаakitского, включая его западные фланги в бассейне верхнего течения р. Моркока (31%), и Муно-Тюнгского (15%) (рис. 3).

Помимо задач выявления новых кимберлитовых полей на ранее не исследованных территориях, планируется продолжение ГРП в райо-

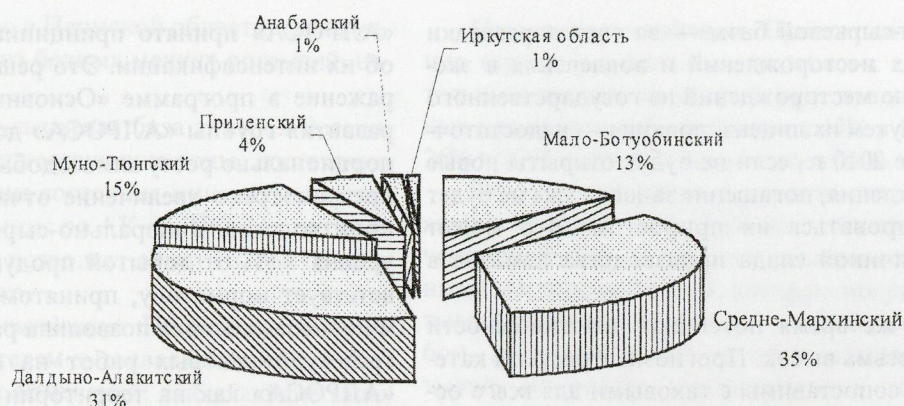


Рис. 3. Распределение объемов ГРП по Западной Якутии

нах действия Айхальского и Мирнинского горно-обогатительных комбинатов. Остаточные перспективы этих районов оцениваются достаточно высоко.

В *Архангельской области* в 2003 г. ОАО «Севералмаз» начаты вскрышные работы на месторождении им. М.В.Ломоносова. В связи с этим крайне важной задачей является расширение имеющейся минерально-сырьевой базы алмазов. В настоящее время практически все алмазоперспективные площади области относятся к распределенному фонду недр. Геологоразведочные работы на алмазы ведутся за счет средств недропользователей. При этом основные объемы работ выполняются филиалом АК «АЛРОСА» — «АЛРОСА-ПОМОРЬЕ».

Поиски алмазных месторождений, как в Якутской провинции, так и в *Архангельской области*, проводятся в основном в сложных условиях («закрытые» территории), в которых известные методы поисков низкоэффективны. Поэтому одна из важнейших задач, которую необходимо решить в период до 2010 г., — это повышение эффективности ГРП. Решение данной задачи видится в разработке технологии ведения ГРП на закрытых территориях. Цель работы — разработка методики выделения локальных участков ранга прогнозируемого «куста» кимберлитовых трубок размером 25–40 км² на основе анализа геолого-геофизических данных. В случае выделения подобных участков в их пределах можно будет концентрировать геофизические работы и заверочное бурение, что повысит эффективность работ и в конечном счете снизит затраты на ГРП.

В *Пермской области* существует одно алмазодобывающее предприятие — «Прииск «Урал-

алмаз», которое в последние годы находится в режиме падающей добычи. Существенными средствами для инвестиций в ГРП оно не располагает. В области выданы многочисленные лицензии на геологическое изучение и поиски месторождений алмазов. Владельцы большинства лицензий нацеливают поиски на обнаружение так называемых «флюидизатно-эксплозивных» месторождений алмазов. Можно с большой степенью уверенности утверждать, что подобные месторождения открыты не будут. Основная задача, которую следует решить в области до 2010 г., — выявление остаточных перспектив на обнаружение новых россыпных месторождений алмазов.

Кроме этих регионов, реальные перспективы открытия алмазных месторождений имеются в европейской части России (Северо-Западный регион, центральные районы), на юге Сибири (Эвенкия, Иркутская область).

В европейской части России планируются следующие работы.

В настоящее время именно на территории *Мурманской области* наиболее реально открытие алмазного месторождения. Данный вывод сделан при оценке прогнозных ресурсов по состоянию на период 01.01.03 г. на основе анализа геолого-геофизической информации. Максимальными перспективами обладает площадь в юго-восточной части Кольского полуострова. По структурной позиции и по проявленности в геофизических полях она практически полностью аналогична Зимнебережному кимберлитовому полю с месторождением алмазов им. М.В.Ломоносова.

К настоящему времени в *Карелии* практически завершены алмазопроисковые работы, вы-

полненные для большей части территории компанией «Эштон Майнинг». Результаты данных работ крайне неоднозначны. В то же время переоценка прогнозных ресурсов, произведенная на начало 2004 г., подтвердила перспективность территории Карелии на обнаружение алмазных месторождений. Поэтому одна из главных задач, которые необходимо решить до 2010 г., — локализация наиболее перспективных площадей на обнаружение алмазных месторождений. Цель данных работ — выделение площадей, привлекательных для потенциальных инвесторов на поиски алмазных месторождений.

Для эффективного ведения работ в Мурманской области и Карелии крайне важна также разработка методики ведения поисковых работ для условий кристаллического щита, перекрытого различными типами ледниковых осадков.

Практически на все алмазоперспективные площади *Ленинградской области* выданы лицензии на геологическое изучение и поиски алмазных месторождений.

К 2006 г. в *центральных районах России* будут закончены прогнозно-поисковые работы, выполняемые за счет федерального бюджета. По завершении этих работ будут обобщены все ГРР, выполненные на алмазы на этих территориях, составлена итоговая прогнозная карта алмазоносности, проведена переоценка прогнозных ресурсов алмазов и даны рекомендации по дальнейшим направлениям работ. Ожидается, что в результате будет выделена площадь под постановку поисково-оценочных работ.

До настоящего времени для *Республики Башкортостан* отсутствует карта прогноза алмазоносности. В то же время здесь известны находки алмазов и минералов-индикаторов кимберлитов. Поэтому основной задачей является проведение на территории республики опережающих прогнозно-металлогенических работ с созданием такой карты. В результате должны быть локализованы участки ранга прогнозируемого кимберлитового (лампроитового) поля, участки возможной локализации россыпей алмазов и даны рекомендации по постановке прогнозно-поисковых работ.

Рассчитывать на успех алмазопоисковых работ, проводимых на юге *Сибири (Иркутская область, Красноярский край, Эвенкия)*, вряд ли приходится, так как применительно к югу Сибирской платформы до сих пор не создана серьезная основа (база) прогнозирования, которая опиралась бы на имеющуюся информацию.

До настоящего времени отсутствует про-

гнозная карта Иркутской области, Эвенкийского автономного округа, созданная на основе общепринятых критериев алмазоносности.

До сих пор не разработаны предполагаемые модели ожидаемых коренных источников, не определены основные их параметры, не доработана методика поисков.

Особенности алмазов и других индикаторных минералов указывают на возможное присутствие среди алмазоносных пород юга платформы кимберлитов якутского, архангельского типов и лампроитов. Не исключены образования и неизвестного (нетрадиционного) типа, аналогичные прогнозируемым первоисточникам алмазов из россыпей северо-востока платформы.

Возраст прогнозируемых коренных источников для рассматриваемого региона, без каких-либо особых доказательств, принимается по аналогии с продуктивными кимберлитами Якутии как девонский, хотя имеющиеся геологические материалы позволяют предполагать и другой возраст источников.

Данные задачи планируется решить при постановке работ по созданию карт алмазоносности Иркутской области и Эвенкийского автономного округа. Ожидается, что по завершении этих работ будут выделены перспективные площади, степень обоснованности которых должна сделать их привлекательными для привлечения средств недропользователей и проведения дальнейших поисковых работ.

В заключение следует отметить, что все алмазоперспективные территории характеризуются сложной геолого-поисковой обстановкой, т.е. прогнозируемые месторождения перекрыты сложнопостроенными толщами разнотипных осадков. В связи с этим большое значение должно придаваться соблюдению стадийности ГРР и комплексированию работ на соответствующих стадиях. Недопустимо перескакивание через стадию при получении каких-либо «сенсационных» материалов, по крайней мере до тех пор, пока эти материалы не получают достаточно логичного объяснения исходя из особенностей геологического строения и истории геологического развития конкретной территории.

Сложные условия ведения прогнозно-поисковых работ требуют значительного их научно-методического обеспечения. В ближайшее время основная задача НИОКР — разработка требований к стадийности ГРР и их комплексированию применительно к конкретным стадиям и для различных геолого-ландшафтных обстановок.

УДК 553.4.044 (47/57)

© Коллектив авторов, 2004

СИСТЕМА СТАДИЙНОСТИ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ — КЛАССИФИКАЦИЯ ПРОГНОЗНЫХ РЕСУРСОВ И ЗАПАСОВ ТВЕРДЫХ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ: ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ АКТУАЛИЗАЦИИ

Н.Н.Ведерников, Ю.В.Баталин (ЦНИИгеолнеруд МПР России), Б.И.Беневольский, А.И.Кривцов (ЦНИГРИ МПР России), Б.К.Михайлов (МПР России)

На настоящем этапе реформирования недропользования предложены изменения и пути совершенствования нормативных документов, определяющих дальнейшее развитие минерально-сырьевой базы твердых полезных ископаемых и ее использование.

Рассматриваемые вопросы ранее достаточно глубоко обсуждены в статьях О.В.Заборина и В.А.Коткина, А.И.Кривцова и Б.И.Беневольского, М.Н.Денисова и К.П.Кавуна. Поэтому авторы видят задачу в краткой характеристике состояния вопроса и обсуждении сущности предлагаемых изменений.

В последние годы реформирование стадийности в направлении «облегчения» требований ресурсного характера и проблемы финансирования геологоразведочных работ (ГРР) привели к нарушению баланса с классификацией запасов и прогнозных ресурсов. Для корректировки этого положения в 2001 г. в практику федеральных геологоразведочных работ были введены без регламентации на уровне стадий (подстадий) «прогнозно-поисковые» и «поисково-оценочные» работы. Опыт 2001–2003 гг. показал, что по задачам, видам и методам ГРР и результатам они по сути отвечают стадии «поиски». Вновь выделенные работы не были приведены в соответствие с классификацией запасов и прогнозных ресурсов, хотя любые изменения стадийности ГРР должны были бы осуществляться с актуализацией прогнозных ресурсов и запасов. Каковы же задачи актуализации? Прежде всего это внесение уточнений и дополнений (изменений) в существующие документы, которые бы заложили объективные основы независимого аудита ресурсной базы, обеспечили ее совместимость с зарубежными классификациями и создали предпосылки для капитализации, а также усилили целевую поисковую направленность ГРР и конкретизировали их результаты. При этом весьма важным было:

учесть и в основном сохранить положения по стадийности и классификации категорий и

номинаций запасов и ресурсов, принятых ранее в геологической службе и отраженных в директивных документах, так как резкое отступление от существующих положений не только создало бы неопределенности в балансе запасов, но и отрицательно повлияло бы на систему проведения ГРР и оценку их результатов, привело бы к затруднениям по действующим проектам ГРР в оценке нераспределенного фонда недр и лицензионной деятельности;

показать место (и совместимость) предлагаемых стадийности и классификации в Международной рамочной классификации ООН (РК ООН), увязать соответствующие таксоны, номинации геологической, технико-экономической изученности и экономической эффективности;

провести «расчистку» нераспределенного фонда ресурсной базы для выделения наиболее инвестиционно привлекательных объектов;

не отягощать стадийность и классификацию излишними и, по возможности, новыми, а также неопределенного толкования терминами.

Актуализация стадийности и классификации нашла отражение в их проектах как изменения к Положению о порядке проведения геологоразведочных работ по этапам и стадиям (1999 г.) и Классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых (1997 г.).

Все предыдущие отечественные положения по стадийности и классификации (восемь редакций с 1928 г.) предусматривали необходимость обеспечения соответствия между детальностью работ, рангами минерогенетических таксонов и эквивалентными категориями прогнозных ресурсов и запасов, что не противоречит РК ООН, но последняя, как известно, разделяет важней-

шие классификационные признаки по трем самостоятельным группам (осям): геологической изученности (достоверности) — ось G, экономической эффективности (значимости) — ось E, экономической и технологической изученности — ось F.

Отличным по существу (а не только терминологически) от предыдущей стадийности в актуализированной (расширенной и углубленной) версии является выделение в стадии «поисковых работ» двух подстадий (табл. 1), что должно значительно повысить ее результативность. Практика показала, что она, эта стадия, была ослаблена тем, что часть ее задач перекладывалась на более раннюю (региональную) и более позднюю (оценочную) стадии. В первом случае это шло в ущерб решению важнейших для дальнейших поисков опережающих прогнозно-металлогенических задач, во втором — преждевременного необоснованного выбора первоочередных объектов более детального изучения. Именно поэтому происходило избыточное наращивание прогнозных ресурсов категории P_3 , в то время как прогнозные ресурсы категорий P_2 и P_1 (действительный резерв для прироста запасов и лицензирования) наращивались низкими темпами и весьма слабо вовлекались в поиски и оценку. Вследствие этого произошло общее снижение реализации прогнозных ресурсов в условиях сокращения «поискового задела», доступного для эффективного использования, и объемов геологоразведочных работ. Кроме того, весьма значительные разведанные запасы твердых полезных ископаемых ТПИ, в том числе отнесенные к балансовым (экономическим), прежде всего нераспределенного фонда недр, требуют не только геолого-экономической переоценки, но и целевого доизучения на стадии поисков. В правовом поле «Закона о недрах» полностью разведка и в значительной мере оценка предоставлены недропользователям, поэтому углубление целевой направленности поисков и их конечных результатов становится особенно важным для развития минерально-сырьевой базы. Выделение двух подстадий в большей мере отвечает категориям изученности по РК ООН — «рекогносцировка» и «поиски» (табл. 2).

Рассмотрение таблицы подтверждает главный вывод проведенного краткого анализа — возможность отражения в системе показателей Международной рамочной классификации ООН всех номинаций как действующей в России классификации, так и ее актуализированной версии. Однако для полноты совмещения классифи-

каций необходимо остановиться на какой-то одной понятийной или близкой терминологии. При этом надо иметь в виду, что классификации (действующая, предлагаемая) имеют преходящий, этапный характер. Совершенствуя недропользование, они сами зависят от изменения его условий.

Экономическим и потенциально экономическим категориям оси экономической эффективности РК ООН в отечественной классификации соответствуют аналоги — балансовые (экономические) и забалансовые (потенциально экономические) запасы. Термины «балансовые» и «забалансовые» буквально не несут какой-либо нагрузки экономической эффективности и показывают лишь существующую форму учета запасов. В РК ООН экономическая и потенциально экономическая категории разделены на подкатегории (в табл. 2 эти подразделения опущены) «нормально экономических» запасов, «ограниченно экономических», «предельно экономических» и «запредельно экономических» ресурсов.

Балансовые экономические запасы российской классификации, подразделяемые на две подгруппы — экономически эффективных и гранично-экономических (пограничных) запасов, сопоставимы с «нормально экономическими» и «ограниченно экономическими» РК ООН. Аналогично и забалансовые (потенциально экономические) запасы отечественной классификации также разделены на две группы: экономических запасов, но ограниченных для использования горно-технологическими, экологическими, правовыми и другими условиями, и экономически нецелесообразных запасов на момент оценки. Эти группы можно сопоставить с «предельно экономическими» и «запредельно экономическими» ресурсами РК ООН.

Категория «возможно экономических» относится к прогнозированным ресурсам (резервам и прогнозированным ресурсам актуализированной версии), для которых отечественными нормативными документами всегда требовалось проведение геолого-экономической оценки. Возможно экономические резервы определяют потенциал текущего развития сырьевых баз действующих предприятий и создания сырьевых баз новых месторождений. Возможно экономические прогнозные ресурсы являются потенциалом для формирования объектов в среднесрочной перспективе.

Трем стадиям экономической и технологической изученности РК ООН — начальная оценка, предварительная оценка, детальная оценка (горный доклад) — в отечественных геологоразве-

1. Проекты структуры стайности ГРР на ТПИ и классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов ТПИ

Этапы ГРР	Стадии и подстадии ГРР	Технико-экономическая изученность					Категории экономической эффективности (РФ)					
		Количественная оценка на основе аналогии	Технико-экономические соотношения	Технико-экономические расчеты	Технико-экономические доклады	Технико-экономические обоснования						
								Категории прогнозных ресурсов и запасов				
								МР (металлогенический потенциал)	Прогнозные ресурсы			
									Р (выявленные прогнозные ресурсы)	R (оцененные прогнозные ресурсы — резервы)	C ₂ (вероятные)	Запасы
(доказанные)												
I. Работы общегеологического и минералогического назначения	1. Региональное геологическое изучение и прогнозирование полезных ископаемых						Без определения					
	2. Поисковые работы: целевые рекогносцировочные поиски						Потенциально экономические					
		детальные поиски						Потенциально экономические				
II. Поиски и оценка месторождений	3. Оценочные работы						Балансовые (экономические) — забалансовые (потенциально экономические)					
	4. Разведка месторождений						а) Балансовые (экономические);					
III. Разведка и освоение месторождений	5. Эксплуатационная разведка						б) Забалансовые (потенциально экономические)					

2. Схема взаимной увязки таксонов запасов и прогнозных ресурсов в Проекте классификации РФ и Рамочной классификации ООН

Классификационные номинации запасов и прогнозных ресурсов						Классы (группы) запасов и прогнозных ресурсов по экономическому значению	
Геологическая изученность — ось G		Экономическая изученность — ось F		Экономическая эффективность — ось E			
РФ	РК ООН	РФ	РК ООН	РФ	РК ООН	РФ	РК ООН
Региональное геологическое изучение и прогнозирование полезных ископаемых							
Металлогенический (минералогический) потенциал (+P)	Рекогносцировка (4)*	Начальная оценка на основе аналогии	Начальная ориентировочная оценка по пороговым значениям (3)	Без однозначного определения	Возможно экономические (3)	Количество оцененных минеральных ресурсов (334)	Прогнозные минеральные ресурсы (334)
Поисковые работы — целевые рекогносцировочные поиски							
Прогнозные ресурсы категории P (+R)	Поиски (3)	Технико-экономические соображения	Начальная оценка (3)	Потенциально экономические	Возможно экономические (3)	Прогнозные ресурсы выявленные	Прогнозные ресурсы (334)
Поисковые работы — детальные поиски							
Резервы категории R (+C ₂)	Поиски (3)	Технико-экономические расчеты	Начальная оценка (3)	Потенциально экономические	Возможно экономические (3)	Прогнозные ресурсы оцененные	Предполагаемые минеральные ресурсы (333)
Оценочные работы							
Запасы категории C ₂ (+R), (+C ₁)	Предварительная разведка (2)	Технико-экономический доклад — временные кон- дидии	Предварительная оценка (2)	Балансовые — забалансовые	Экономические — потенциально экономические (1), (2)	Запасы вероятные	Вероятные минеральные запасы (122)–(222)
Разведка месторождений							
Запасы категорий ABC ₁	Детальная разведка (1)	Технико-экономическое обоснование — постоянные кондидии	Детальная оценка или горный доклад (1)	Балансовые, забалансовые	Экономические — потенциально экономические (1), (2)	Запасы доказанные	Доказанные минеральные запасы (111)–(211)

* Кодифицированные значения запасов/ресурсов.

дочных работах соответствуют весьма близкие категории технико-экономической изученности: технико-экономическое обоснование — ТЭО (постоянных кондиций); технико-экономический доклад — ТЭД (временных кондиций); технико-экономические расчеты — ТЭР и технико-экономические соображения — ТЭС (оценка резервов и прогнозных ресурсов).

Изученность по геологической оси в РК ООН номинирована стадиями и, таким образом, для российских геологов непривычно совмещение категорий запасов и ресурсов (выделяемых у нас) и стадийности. Но по логике разработчиков трехмерной системы стадийность адекватна геологической изученности (на ней она и основана), как и в отечественной классификации, и, следовательно, последняя не оторвана от стадийности, а заложена в самой сущности троичного кода.

Целесообразность разделения степени изученности по векторам видна на нередких примерах: когда месторождение (объект) геологически изучено достаточно и достоверно, но сохраняется технологическая недоизученность или появляются новые технологические решения по переработке сырья, или изменение экономических условий требует технико-экономической переоценки; когда недропользователь отказывается от детальной стадии экономических расчетов при полной геологической информации или, напротив, согласен провести их без одной из стадий. Кодирование же делает классификацию более гибкой и более наглядной, показывая (и давая возможность сравнивать) степень изученности по различным векторам.

При интеграции российской в Рамочную классификацию неизбежно возникают определенные терминологические трудности.

В классификационных системах разных стран нет четкого определения терминов, особенно таких, как запасы–резервы–ресурсы. В зарубежной терминологии обычно большую смысловую нагрузку несет прилагательное, чем существительное (достоверные экономические минеральные запасы и т.д.). Предлагаемые авторами терминологические изменения классификации прогнозных ресурсов и пояснение к запасам (см. табл. 1) представляются оптимальными, но не исключена также их корректировка при дальнейшем прохождении этих документов: доказанные запасы (ABC_1), вероятные запасы (C_2), оцененные прогнозные ресурсы — резервы (R), выявленные прогнозные ресурсы (P), минеральный потенциал (MP) без количественной оценки.

Независимо от принятых наименований каждый член этой взаимосвязанной тетрады (запасы–резервы–прогнозные ресурсы–металлогенетический потенциал) имеет самостоятельный геолого-экономический смысл. Наибольшее сомнение вызывает впервые предлагаемая номинация «резервы», занимающая как бы место прогнозных ресурсов категории P_1 . Это, по-видимому, вызвано, во-первых, неоднозначным толкованием английского термина «reserves» как существительного — «запасы, резервы» и как глагола «reserve» — «сберегать, приберегать, откладывать, запасать» и т.д., а во-вторых, недооценкой их геологической и технико-экономической значимости. В предлагаемых изменениях «резервы» определяются как результат детализации и подтверждения геологических параметров выявленных прогнозных ресурсов на новых объектах (рудопрооявлениях) с переводом их в категорию резервов (оцененных прогнозных ресурсов) и определением как возможно экономических по укрупненным технико-экономическим расчетам. Другими словами, «резервы» по своей геологической и технико-экономической сущности занимают как бы промежуточное положение между прогнозными ресурсами и запасами и должны играть значимую роль при лицензировании. «Резервы» ни в коем случае не отождествляются с категорией C_2 — «вероятные запасы», которая в преобладающем значении существует как оценочная в пределах месторождения с запасами категорий ABC_1 .

Термины «доказанные (или достоверные) запасы» в приложении к категориям AB и C_1 и «вероятные» — к категории C_2 поддерживаются большинством аналитиков. Такие номинации, как «вероятные» и «возможные», «исчисленные» и «измеренные», по большому счету не отвечают понятиям русского языка и отсутствуют в российской классификации. Совершенно очевидно, что переводная лексика создает неопределенности в номенклатуре запасов, но с позиции интеграции в РК ООН целесообразно российские номинации категорий запасов сопроводить близкими пояснительными международными терминами.

Обобщение запасов категорий ABC_1 в ранг «доказанных» ни в коей мере не запрещает их разделение по геологической, технологической и экономической изученности с соответствующей кодификацией. Поэтому представляется неприемлемым предложение о выделении категории C_1 как «вероятных» запасов, а категории

C_2 — «возможных». В соответствии с лексикой русского языка (С.И.Ожегов, 1989) «возможный» и «вероятный» трактуются близко: соответственно «осуществимый, допустимый» и «возможный, допустимый». Категория C_2 отвечает предварительно оцененным запасам, требующим лишь уточнения путем детализации параметров (и, очевидно, термин «вероятный» более отвечает этой категории), а категория C_1 ближе к «доказанным», так как позволяет осуществлять проектные работы в рамках трактовки российской классификации.

Определения тех или иных номинаций запасов, прогнозных ресурсов, резервов носят не формальный, а принципиальный характер, поскольку позволяют конкретизировать их содер-

жание в тесной увязке со стадийностью ГРП. Более четкая конкретизация конечных результатов по каждой стадии на начальных этапах ГРП, в сравнении со стадиями оценки и разведки запасов на завершающих этапах, даст возможность более гибко и оперативно управлять ГРП и их целевым инвестированием.

Предлагаемые в актуализированном варианте Положение и Классификация имеют этапный характер и могут быть легко видоизменены по мере совершенствования и изменения системы недропользования. Их применение облегчит проведение оценок различных категорий минерального сырья в зависимости от изученности, экономической эффективности объектов и сопоставление в рамках международного сотрудничества.

УДК 553.41/.048.001.57

© М.М.Константинов, 2004

СИСТЕМА МОДЕЛЕЙ МЕСТОРОЖДЕНИЙ БЛАГОРОДНЫХ И ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ И ЕЕ РОЛЬ В ВОСПРОИЗВОДСТВЕ МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ

М.М.Константинов (ЦНИГРИ МПР России)

Рассмотрены принципы моделирования рудных объектов применительно к задачам расширения минерально-сырьевой базы. Подчеркнута важность использования современных аналитических методов и технологий моделирования. На конкретных примерах показаны возможности моделирования для решения практических задач, связанных с выявлением новых месторождений.

Моделирование рудных месторождений в настоящее время становится неотъемлемой частью геологоразведочного процесса. Геологами ЦНИГРИ, некоторые из которых стояли у истоков этого процесса в 80-е годы [6], подготовлен ряд монографий, призванных составить фактографическую и научно-методическую основу геологоразведочного производства, начиная с оптимизации выбора территорий для постановки прогнозно-поисковых работ и кончая оценкой прогнозных ресурсов высоких категорий [2, 4, 5 и др.].

Основные принципы моделирования, направленного на решение задач геологоразведочного производства, сводятся к следующему.

1. Моделирование имеет целевой характер. Иначе говоря, необходима четкая постановка задачи, под которую должна создаваться соответствующая модель. Принято считать, что удачная формулировка задачи обеспечивает половину успеха, и в данном случае это, несомненно, так, поскольку позволяет уже на ранней стадии разработки «отфильтровать» те элементы модели, которые отвечают поставленной задаче.

2. Моделирование имеет многоуровневый характер. Необходимо создание системы моделей, отвечающей задачам прогнозирования, поисков и оценки. Этот принцип был обоснован еще при создании прогнозно-поисковых комплексов и сохраняет свою актуальность незави-

симо от той или иной схемы стадийности геологоразведочных работ. Подчеркнем, что система разноранговых или разноуровневых моделей работает не только как метод «последовательных приближений». Ее вектор может быть направлен и от частного к общему, т.е. от модели конкретного месторождения к оценке сопряженных территорий, а также параллельно — на однотипных, или «одномодельных», территориях могут решаться разные по масштабу задачи.

3. Моделирование должно быть многофакторным, т.е. модель должна включать максимально возможное количество элементов, для того чтобы иметь возможность заменять те или иные методы, необходимые для опознания объекта исследования. Это особенно актуально в наше время дефицита методических и технических возможностей реального производства.

4. Месторождения моделируются не по элементам (золото, свинец и т.п.), а по конкретным рудно-формационным и геолого-промышленным типам. Общепринятое понятие рудной формации как группы месторождений со сходными минеральными ассоциациями и близкими геологическими обстановками нахождения позволяет с научной точки зрения корректно осуществлять анализ перспектив новых, слабоизученных территорий.

В последние годы в связи с тем что понятие «рудная формация» отсутствует в американской школе геологов-рудников, среди наших геологов наблюдается некоторая «стыдливость» в использовании и разработке понятия о рудных формациях, особенно в изданиях, финансово зависимых от зарубежных инвестиций. Но думается, что это время проходит, и, конечно, при разработке системы моделей мы должны иметь на вооружении все лучшее, что наработано отечественной геологической школой.

Несомненно, единожды созданная система моделей должна постоянно адаптироваться как к возможностям новых аналитических и поисковых методов и технологий, так и к локализации и уточнению задач, возникающих в практической геологии. Сказанное иллюстрируется тремя примерами.

Для старых горнорудных районов, испытывающих острый дефицит сырья, актуальна задача прогноза и поисков скрытых месторождений. В Садонском районе добычи свинца и цинка (Республика Северная Осетия) выявлено скрытое свинцово-цинковое месторождение Бозанг (рис. 1), представленное плитообразными крутопадающими галенит-сфалерит-кварцевыми жильны-

ми телами. Верхняя кромка, на которой они выклиниваются, находится на 150 м ниже современной поверхности.

Месторождение было открыто в 1986 г. геологами Садонского горно-обогатительного комбината (Б.К.Зангиев, А.А.Кучиев и др.) в результате заверки штольневой выработкой геохимической аномалии (А.И.Рычкова, Н.Н.Трофимова). В настоящее время оценено как промышленный объект среднего масштаба и готовится к отработке.

Необходимо отметить, что перспективы выявления скрытых месторождений были обозначены Г.Д.Ажгиреем в 1958 г. [1], автором [3] и позднее другими исследователями, которые подчеркивали перспективы восточного погружения Садоно-Унальского антиклинория и участков ундуляции его шарнира. Рудные тела месторождения приурочены к блоку палеозойских хлорит-серицит-полевошпатовых сланцев и выклиниваются по восстанию вблизи перекрывающих их юрских вулканитов. Рентгенорадиометрическим методом удалось зафиксировать верхнюю кромку рудного тела (рис. 2), перекрываемого вулканитами андезитового состава. По вертикали оруденение прослежено штольневыми горизонтами в интервале 400 м и, вероятно, выклинивается при переходе в подстилающие сланцы палеозойские граниты. Рудные тела сопровождаются ореолом хлоритизации и пиритизации. На поверхности каких-либо надежных минералов-индикаторов скрытого оруденения установить не удалось. Основные и параллельные (прогнозируемые) рудные тела хорошо фиксируются электрофизическими методами. По наличию сходных аномалий повышенной проводимости и аналогичной геотектонической позиции скрытые рудные тела прогнозируются на западном погружении Садоно-Унальского антиклинория [7]. Таким образом, «вектор» прогноза направлен здесь от частного к общему: от моделирования скрытого месторождения к оценке перспектив рудного поля и всего рудного района.

Для старых золотороссыпных регионов России, таких как Центральнo-Колымский, основная ставка делается на выявление крупнотоннажных золоторудных месторождений, пригодных для открытой отработки и обогащения методом кучного выщелачивания.

Предварительно можно наметить три варианта соотношений коренной и россыпной золотоносности: россыпь или группа россыпей берут начало непосредственно от золоторудного месторождения, представленного свитой жил и

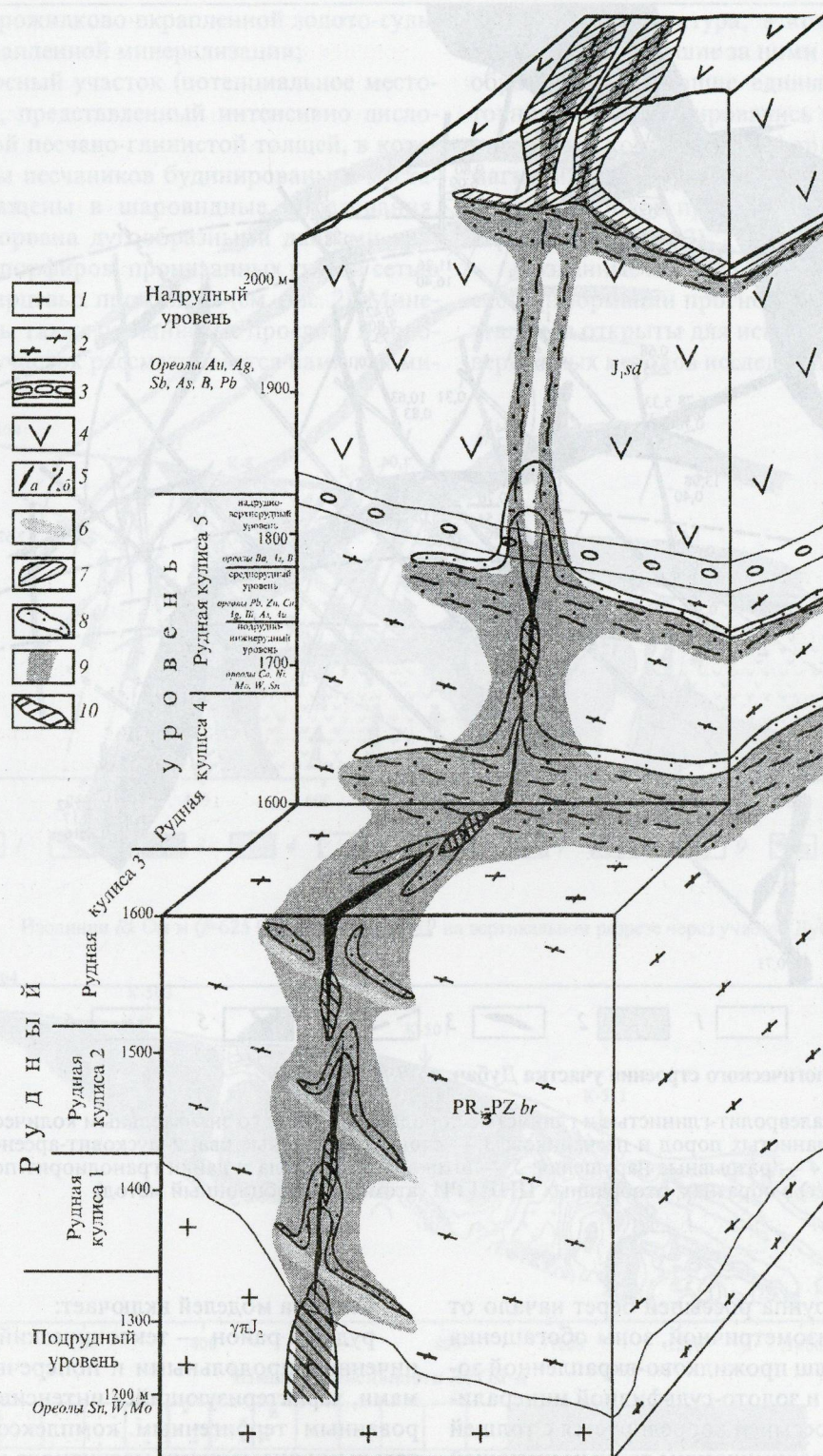


Рис. 1. Геохимическая модель месторождения Бозанг, по Н.П.Варгуниной, В.А.Данильченко, 2003:

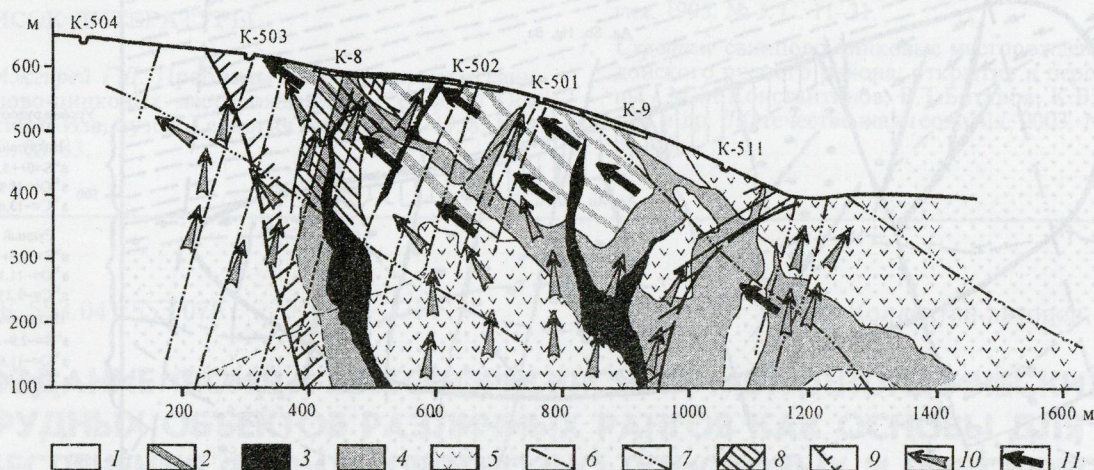
1 — гранодиориты; 2 — переслаивание амфиболитов и кристаллических сланцев; 3 — базальный горизонт конгломератов; 4 — андезито-дацитовые вулканиты; 5 — кварц-полиметаллическое оруденение (а — линзы с промышленным оруденением, б — рассеянная прожилково-вкрапленная минерализация); 6 — зоны гнездово-вкрапленной шеелизитовой минерализации; 7 — комплексные надрудные ореолы рудной зоны Бозанг; 8 — надрудные ореолы отдельных рудных тел; 9 — мультипликативный ореол главных рудогенных элементов Pb, Zn, Cu; 10 — нижнерудные ореолы

лениями прожилково-вкрапленной золото-сульфидно-вкрапленной минерализации;

рудоносный участок (потенциальное месторождение), представленный интенсивно дислоцированной песчано-глинистой толщей, в которой пласты песчаников будинированы и местами превращены в шаровидные образования. Толща прорвана дугообразными дайками гранодиорит-порфиров, пронизанных густой сетью золото-кварцевых прожилков (см. рис. 2). Минерализованы также песчаные прослои. В совокупности участок рассматривается нами как ми-

кроочаговая структура, в которой магматические и последовавшие за ними гидротермальные образования, имевшие единый глубинный источник, трансформировались в структурах терригенного комплекса в форме дугообразных магматитов и рассеянной в ареале рудоносного потока флюидов прожилково-вкрапленной минерализации (рис. 3).

Созданные на основе конкретной геологической информации прогнозно-поисковые модели эталонов открыты для использования новых совершенных методов исследования рудного веще-



Изолинии R_k Ом·м ($f=625$ Гц) по данным ВЭЗ на вертикальном разрезе через участок Дубач

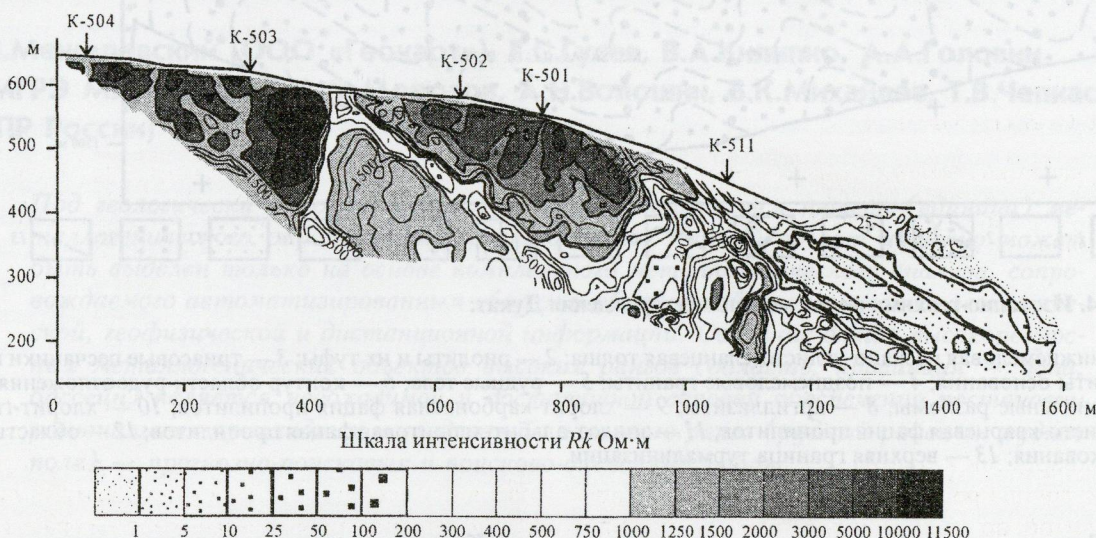


Рис. 3. Модель формирования золотоносных штоков месторождения Дубач, составлена В.К.Политовым с использованием материалов ФГУП «Магадангеология»;

1 — существенно глинистые пачки нижнеюрской толщи; 2 — пачки с песчаниками, вмещающими кварц-мусковит-арсенопиритовые метасоматиты; 3 — гранит-порфиры; 4 — гранодиорит-порфиры; 5 — кварцевые диориты; 6 — разломы по данным каналов и АФС; 7 — разломы по данным ВЭЗ; 8 — контур штоков с содержанием Au 1–4 г/т; 9 — контур области потенциального штоков; 10 — области миграции рудообразующих флюидов раннего этапа (формирование кварц-мусковит-арсенопиритовых метасоматитов); 11 — области миграции и осаждения рудных минералов главного продуктивного этапа (формирование штоков)

ства, которые призваны решать практические задачи не вместо, а вместе с геологической составляющей моделей. На примере модели Дукатского золото-серебряного месторождения (рис. 4) можно определить позицию изотопно-геохимической зональности в связи с распределением по вертикали гидротермально-метасоматических образований (пропилитов и аргиллизитов) и комплекса геохимических элементов-индикаторов.

рудное поле как вулкано-интрузивно-купольное поднятие многоэтапного развития внутри депрессии, четко выделяемое комплексом гидрохимических и вторичных литогеохимических аномалий, отрицательной аномалией гравитационного поля;

месторождение как опущенный тектонический блок на склоне вулкано-интрузивно-купольного сооружения с контрастными геохимическими аномалиями.

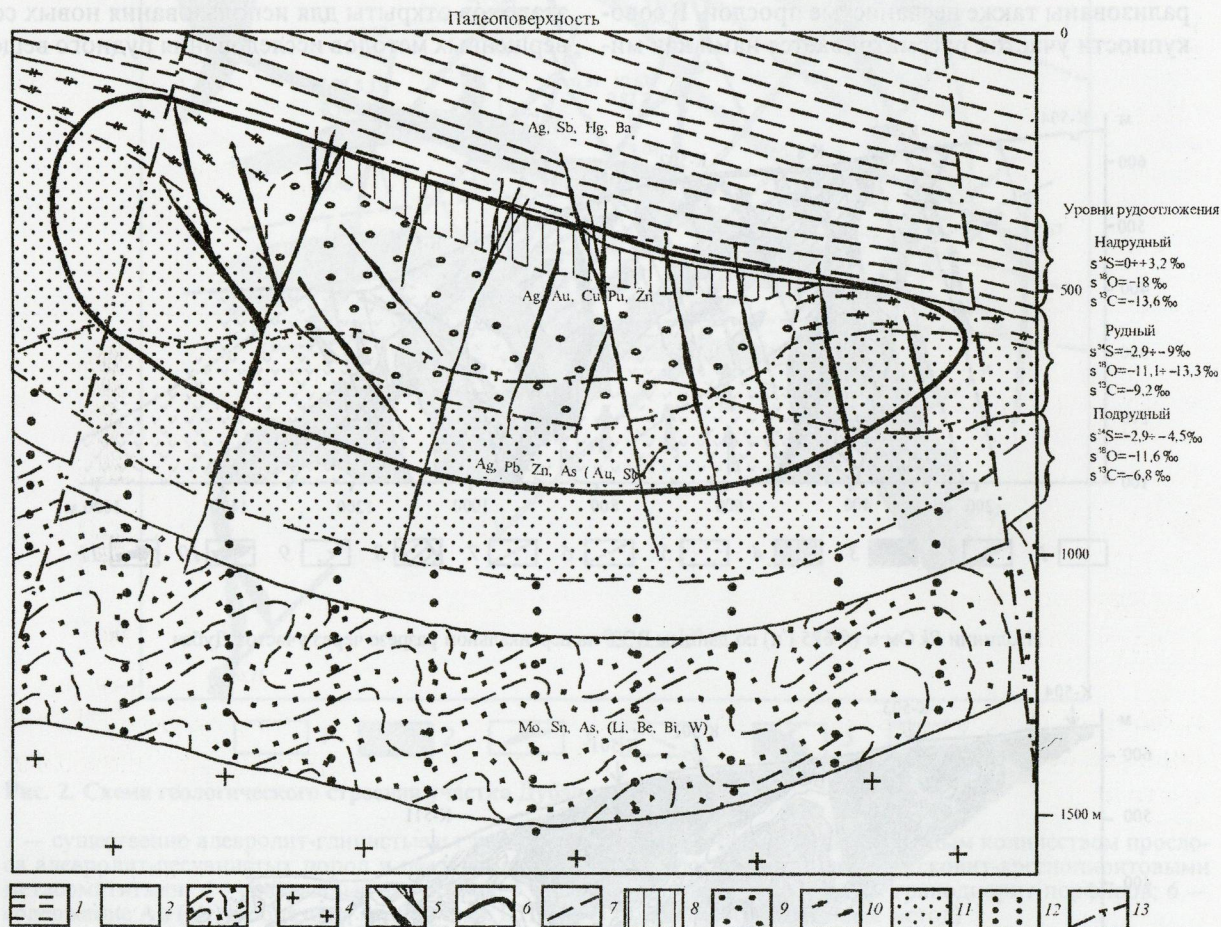


Рис. 4. Изотопно-геохимическая модель месторождения Дукат:

1 — нижнемеловая песчано-углисто-сланцевая толща; 2 — риолиты и их туфы; 3 — триасовые песчаники и алевролиты основания; 4 — поздне меловые граниты; 5 — рудные тела; 6 — контур области рудоотложения; 7 — региональные разломы; 8 — аргиллизиты; 9 — хлорит-карбонатная фация пропилитов; 10 — хлорит-гидрослюдисто-кварцевая фация пропилитов; 11 — эпидот-альбит-хлоритовая фация пропилитов; 12 — область ороговикования; 13 — верхняя граница турмалинизации

Система моделей в данном случае включает: рудный район как серия крупных вулканотектонических депрессий в пределах сквозной зоны долгоживущего синвулканического разлома (рифтогенного прогиба);

рудный узел как изометричная вулканотектоническая депрессия полициклического формирования с двумя антидромными циклами вулканизма;

Комплексирование методов применительно к золото-серебряным месторождениям позволяет качественно повысить надежность прогнозирования рудных концентраций, поскольку сами по себе низкотемпературные фации пропилитов и аргиллизиты могут оказаться «шляпой без головы», т.е. не сопровождаться промышленными рудными скоплениями.

Как и геологоразведочное производство, моделирование рудных месторождений — это живой, постоянно эволюционирующий процесс, адаптирующийся к новым возможностям и условиям. Сегодня, как нам представляется, устарело понятие «внедрение», поскольку оно подразумевает определенное «сопротивление материала». Правильнее говорить о реализации системы моделей в геологоразведочном производстве как необходимом элементе воспроизводства минерально-сырьевой базы благородных и цветных металлов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Ажгирей Г.Д.* Проблемы поисков скрытых свинцово-цинковых месторождений в Северной Осетии // Изв. вузов. Геология и разведка. 1958. № 4. С. 73–83.
2. *Золото-серебряные месторождения* / М.М.Константинов, Н.П.Варгунина, Т.Н.Косовец и др. — М.: ЦНИГРИ, 2000.
3. *Константинов М.М.* Факторы локализации скрытого свинцово-цинкового оруднения Садонского рудного пояса // Тр. ЦНИГРИ. 1971. Вып. 99.
4. *Си-Ni-МППГ месторождения Норильского района* / А.И.Кривцов, В.И.Кочнев-Первухов, О.М.Конкина и др. — М.: ЦНИГРИ, 2001.
5. *Медно-порфировые месторождения* / А.И.Кривцов, В.С.Звездов, И.Ф.Мигачев и др. — М.: ЦНИГРИ, 2001.
6. *Система моделей месторождений благородных и цветных металлов* / А.И.Кривцов, М.М.Константинов, А.Г.Волчков и др. // Отечественная геология. 1995. № 3. С. 11–31.
7. *Скрытые свинцово-цинковые месторождения Садонского рудного района: открытия и перспективы* / М.М.Константинов, В.Т.Битаров, К.В.Давыдов и др. // Отечественная геология. 2003. № 1. С. 31–63.

УДК 553.041:553.078

© Коллектив авторов, 2004

СОЗДАНИЕ ФОНДА ВЫСОКОРЕСУРСНЫХ МЕТАЛЛОГЕНИЧЕСКИХ И РУДНЫХ ОБЪЕКТОВ РАЗЛИЧНЫХ РАНГОВ КАК ОСНОВЫ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ФРОНТА ПРОГНОЗНО-ПОИСКОВЫХ И ПОИСКОВО-ОЦЕНОЧНЫХ РАБОТ: НАУЧНЫЕ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ АСПЕКТЫ

Н.В.Межеловский (ООО «Геокарт»), Г.С.Гусев, В.А.Килипко, А.А.Головин (ИМГРЭ МПР России), А.Ф.Морозов, А.Н.Волошин, Б.К.Михайлов, Т.В.Чепкасова (МПР России)

Под геологически высокоресурсным объектом понимается таксон (единица) металлогенического районирования разного ранга. Данный объект надежно может быть выделен только на основе комплексного металлогенического анализа, сопровождаемого автоматизированным сбором и обработкой геологической, геохимической, геофизической и дистанционной информации. Создание фонда высокоресурсных металлогенических объектов высоких рангов (область, провинция — зона, бассейн) является необходимой и достаточной основой обеспечения постановки региональных прикладных исследований, а низкого ранга (рудный район — рудное поле) — прогнозно-поисковых и поисково-оценочных работ.

В России, как и во всем мире, любые геологические работы в конечном итоге направлены, прежде всего, на решение вопросов прогнозирования и выявления месторождений полезных ископаемых. В целях постановки работ различных геологоразведочных стадий это предполагает формирование фонда геологически высокоресурсных металлогенических и рудных объектов

полного масштабного ряда — от обзорного до детального (табл. 1).

Под геологически высокоресурсным объектом нами понимается таксон (единица) металлогенического районирования любого ранга — от металлогенического пояса и мегапровинции до руд-

1. Металлогенические и рудные объекты (таксоны) полного масштабного ряда, по [5, 9] с изменениями

Класс	Ранг и название таксона	Площадь, км ²	Масштаб	Название масштаба
1	Глобальный — пояс, мегапровинция	$n \cdot 10^6 \div n \cdot 10^7$	1:10 000 000 и мельче	Обзорный
2	Трансрегиональный — область, провинция	$n \cdot 10^5 \div n \cdot 10^6$	1:5 000 000	Обзорный
3	Региональный — мегазона, субпровинция	$n \cdot 10^5$	1:2 500 000	Обзорный
4	Территориальный — зона, бассейн	$n \cdot 10^4$	1:1 000 000–500 000	Мелкий
5	Локальный — рудный район, суббассейн	$n \cdot 10^3$	1:200 000–1:100 000	Средний
6	Малый 1-го порядка — рудный узел, ареал	$n \cdot 10^2$	1:50 000	Крупный
7	Малый 2-го порядка — рудное поле	$n \cdot 10^1$	1:25 000	Крупный
8	Малый 3-го порядка — месторождение	$n \cdot 10^0$	1:10 000	Детальный
9	Малый 4-го порядка — участок	$n \cdot 10^{-1}$	1:5000	Детальный
10	Малый 5-го порядка — рудное тело, залежь	$n \cdot 10^{-3} \div n \cdot 10^{-2}$	1:1000	Детальный

ного поля включительно, в котором известны или прогнозируются уникальные, крупные и средние месторождения. Обязательное количество таких месторождений в геологически высокоресурсном объекте определяется его рангом (табл. 2).

Под фондом геологически высокоресурсных объектов понимается электронный каталог (и его аналоговый вариант), составленный для металлогенических и рудных единиц полного масштабного ряда. Число объектов в каталоге должно быть оптимальным для того, чтобы обеспечивать фронт работ на всех стадиях геологоразведочных работ (геолого-съемочных м-бов 1:1 000 000 и 1:200 000, прогнозно-поисковых м-ба 1:50 000 и поисково-оценочных м-ба 1:25 000 и крупнее) не менее, чем на пять лет. Существующий в настоящее время фронт объектов для этих работ сформирован в основном в 70–80-е годы прошлого века в процессе создания Гостеолкарты-1000, 200 и геолого-съемочных работ с общими поисками м-ба 1:50 000. В 90-е и 2000–2003 гг. значительная часть высокоресурсных объектов оказалась в распределенном фонде недр, а их часть, оставшаяся в нераспределенном фонде, пополнялась слабо. На сегодняшний день число высокоресурсных объектов для конкретных стадий геологоразведочных работ, включая поисковые, неясно.

Для восстановления фонда высокоресурсных объектов и его постоянного пополнения не-

обходимо упорядочить и обновить технологическую линию этого процесса и организовать работы по всем технологическим операциям.

Первая технологическая операция включает сбор и целевую обработку информации по геолого-геофизическим и геолого-съемочным работам полного масштабного ряда, научно-исследовательским и поисковым: пакетов цифровой информации (в том числе карт геологического содержания); тематических баз и банков данных; моделей металлогенических и рудных объектов.

Под пакетом цифровой информации понимается геоинформационная (электронная) модель геологического строения определенного металлогенического и (или) рудного объекта, состоящая из тематических слоев пространственной информации, реляционных баз и банков данных, объемных моделей и гипертекста (рис. 1).

Вторая технологическая операция представляет собой комплексный металлогенический анализ. Под металлогеническим анализом, согласно основоположникам теории металлогенического анализа Ю.А.Билибину [1] и Н.С.Шатскому [10], понимается изучение геологических закономерностей образования и распределения месторождений полезных ископаемых в пространстве и во времени как составной части единого процесса эволюции земной коры, в котором возникновение, развитие и локализация промыш-

2. Количество месторождений различной размерности для определения геологической ресурсности металлогенических объектов

Металлогенические объекты		Месторождения				Количество рудопроявлений в металлогеническом объекте
		Уникальные	Крупные	Средние	Малые	
Название и площадь, км ²	Категория ресурсности	Количество в металлогеническом объекте (в скобках необязательное)				
Пояс, мега-провинция, $n \cdot 10^7$	а — высоко-ресурсная	>1	>10			
	б — умеренно-ресурсная	—	3–4			
Область, провинция, $n \cdot 10^{5-6}$	а — высоко-ресурсная	(1)	≥6			
	б — умеренно-ресурсная	—	1–2	>10		
Мегазона, субпровинция, $n \cdot 10^5$	а — высоко-ресурсная	(1)	4–5	5–10		
	б — умеренно-ресурсная	—	—	2–4		
Зона, бассейн, $n \cdot 10^4$	а — высоко-ресурсная	(1)	2–3	5–9	5–10	
	б — умеренно-ресурсная	—	—	1	5–9	
Рудный район, суббассейн, $n \cdot 10^3$	а — высоко-ресурсный	(1)	1	5–6	≥5–10	>10
	б — умеренно-ресурсная	—	—	(1)	4–5	>10
Рудный узел, ареал, $n \cdot 10^2$	а — высоко-ресурсный	(1)	1 —	3–4 10–20	>5–10	>1
	б — умеренно-ресурсная	—	—	—	2–3	>5
Рудное поле, $n \cdot 10^1$	а — высоко-ресурсное	—	1	1–2	>1	
	б — умеренно-ресурсная	—	—	—	1	3–4

шленной минерализации неразрывно связаны со становлением тектонических сооружений, процессами формирования и последующего преобразования в них горных пород.

Современная научная основа металлогенического анализа базируется на теоретических положениях плюм-плитотектонической концепции и представляет собой комплексное исследование совокупности геологических, геохимических, геофизических и дистанционных (космоаэрогеологических) данных по формированию и локализации месторождений полезных ископаемых. Металлогенический анализ включает:

изучение парагенетических и возрастных связей рудных формаций с геологическими формациями и их структурными, метаморфическими, метасоматическими и гипергенными преобразованиями;

определение геодинамических обстановок и возраста дорудных, рудных и пострудных ста-

дий формирования и локализации месторождений полезных ископаемых, а также геологических комплексов всего разреза металлогенического объекта;

разработку моделей формирования и локализации месторождений полезных ископаемых [2–6, 8, 9].

Третья технологическая операция заключается в металлогеническом районировании территории — картографическом отражении генетической взаимосвязи рудообразующих процессов с геологическими, в первую очередь с тектоническими, а также представлении прикладных результатов металлогенического анализа в концентрированной форме. Генетическая связь рудообразующих и рудолокализирующих процессов с тектоническими в разработанной нами методике металлогенического районирования реализуется: в обособлении металлогенических объектов в границах тектонических единиц; в

Металлогенический объект

Растровые информационные ресурсы	Цифровые векторные модели			Реляционные банки и базы данных (внешние)	Электронные векторные модели эталонных металлогенических единиц	Гипертекст
	1:2 500 000	1:1 000 000	1:200 000			
Аэрокосмические материалы	Топографическая	Топографическая	Топографическая	Характеристика объектов металлогенического масштаба ряда	Эталонные провинции и области, субпровинции и мегазоны, зоны, рудные районы и узлы, рудные поля, месторождения, рудные тела	Описание пространственных объектов в режиме гипертекста
Карты геологического содержания в растровом формате	Геологическая	Геологическая	Геологическая	Комплексная первичная геологическая информация		
Схемы геологического содержания	Тектоническая	Тектоническая	Тектоническая	Интерпретированная геологическая информация		
Рисунки	Металлогеническая	Металлогеническая	Металлогеническая	Общегеологическая информация		
Фотоснимки геологических объектов	Тектонического районирования	Тектонического районирования	Тектонического районирования	Изученность территории разными видами ГРР		
Текст и другая вспомогательная информация	Металлогенического районирования	Металлогенического районирования	Металлогенического районирования			
	Полезных ископаемых	Полезных ископаемых	Полезных ископаемых			
	Геохимических аномалий	Прогноза полезных ископаемых	Прогноза полезных ископаемых			
	Магнитного поля	Геофизическая основа Гостеолкарты-1000	Геофизическая основа Гостеолкарты-200			
	Гравиметрического поля	Геохимическая основа Гостеолкарты-1000	Геохимическая основа Гостеолкарты-200			
	Размещения сверхглубоких и параметрических скважин	Дистанционная основа Гостеолкарты-1000	Дистанционная основа Гостеолкарты-200			
		Гидрогеологическая	Гидрогеологическая			
		Инженерно-геологическая	Инженерно-геологическая			
		Эколого-геологическая	Эколого-геологическая			
		Геоморфологическая	Геоморфологическая			
		Палеорекострукции	Палеорекострукции			
		Размещение структурных и поисковых скважин	Размещение поисковых скважин			

Рис. 1. Общая блок-схема информационного пакета (по территориальному признаку)

классификации рудных формаций по составу полезных компонентов и геодинамическим обстановкам формирования; в интегральных по всей площади и всему изученному геологическому разрезу рудно-формационных, ресурсных, геодинамических и структурно-вещественных характеристиках.

Такой метод металлогенического районирования предложено называть интегральным. Он принципиально отличается от металлогенического районирования по тектономагматическим этапам развития и «привязанным» к ним металлогеническим подразделениям, обособляемым главным образом по ареалам развития месторождений и рудопоявлений [7].

Рудная специализация и оценка ресурсов металлогенических единиц исследуются на комплексной основе с привлечением: прямых признаков — рудных и геохимических; косвенно-прямых предпосылок — общегеологических (формационных, рудно-формационных, структурных и др.), геофизических (магнитных, гравиметрических и т.д.) и дистанционных; косвенных предпосылок — геологических знаний и общетеоретических моделей (геодинамических, палеогеографических и др.) (табл. 3).

На основе косвенно-прямых предпосылок ресурсность оценивается в форме приблизительных количественных расчетов в основном методом геологической аналогии, а на основе косвенных предпосылок — в качественной форме.

Введение в состав металлогенической характеристики оценки ресурсов полезных ископаемых по прямым признакам, косвенно-прямым и косвенным предпосылкам является основой для преобразования регистрационного содержания стандартных моделей металлогенических и рудных объектов в прогнозно-металлогенические модели (рис. 2), а стандартного металлогенического районирования — в комплексное (рис. 3) и монометальное (рис. 4) прогнозно-металлогеническое.

Комплексная прогнозно-металлогеническая модель объекта в ранге территориальной единицы демонстрируется на примере Чарышско-Талицкой потенциально высокоресурсной металлогенической зоны, входящей в состав Горно-Алтайской мегазоны Алтае-Саянской области. Модель содержит интегральные по всей площади и по всему разрезу ресурсные, рудно-формационные, структурно-вещественные, геодинамические и возрастные характеристики геологических тел и их преобразований, а также формы

3. Признаки и предпосылки определения ресурсности металлогенических таксонов

Прямые признаки	Предпосылки	
	Косвенно-прямые	Косвенные
<i>Рудные:</i> размерность и количество месторождений <i>Геохимические:</i> количество аномальных объектов и их потенциальные ресурсы	<i>Геологические:</i> общие геологические, формационные, рудно-формационные, структурные, структурно-вещественных преобразований (катагенетических, метабенетических, метаморфических, метасоматических, гипергенных) <i>Геофизические:</i> магнитные, гравиметрические, геоэлектрические, сейсмические, тепловых потоков, гамма-спектрометрические, магнито-теллурические (электромагнитные) <i>Дистанционные:</i> плотностей фототона, спектральных яркостей	<i>Общетеоретические:</i> геодинамические, палеогеографические

Прямые рудные признаки — размеры рудных тел и содержание в них полезных компонентов — являются параметрами количественных расчетов запасов и прогнозных ресурсов полезных ископаемых. Прямые геохимические признаки — размеры геохимических аномалий и количественное содержание в них химических элементов — служат параметрами количественной оценки прогнозных ресурсов полезных ископаемых.

парагенетических связей известных и прогнозируемых месторождений, принадлежащих соответственно к установленным и прогнозируемым рудным формациям, с геологическими телами и их преобразованиями.

Четвертая технологическая операция состоит в формировании, актуализации и обработке тематических геореляционных банков данных. Она предусматривает: формирование и актуализацию

зацию геологических информационных данных по высокоресурсным объектам; разработку объемных структурно-формационно-ресурсных моделей формирования и локализации месторождений; выбор высокоресурсных и потенциально высокоресурсных объектов наиболее обоснованных прямыми признаками, косвенно-прямыми и косвенными предпосылками; построение комплекта, состоящего из комплексной (см. рис. 3) и монометальных (см. рис. 4) прогнозно-металлогенических карт.

Пятая технологическая операция предусматривает собственно создание фонда геологически высокоресурсных объектов полного масштабного ряда, который представляет собой электронный каталог объектов по видам минерального сырья (табл. 4). Каталог, сопровождаемый прогнозно-металлогеническими моделями, комплексной и монометальными прогнозно-металлогеническими картами, — необходимая и достаточная основа планирования конкретных площадей для постановки геолого-съёмочных, прогнозно-поисковых и поисково-оценочных работ.

Шестая технологическая операция представляет собой мониторинг состояния и использования фонда геологически высокоресурсных объектов — актуализацию банков данных, анализ результатов научно-исследовательских, геолого-съёмочных,

прогнозно-поисковых и поисково-оценочных работ, разработку рекомендаций по направлениям и планам последующих исследований.

Создание фонда геологически высокоресурсных объектов совершенно необходимо. Он призван обеспечить мелко-среднемасштабные геолого-съёмочные, средне-крупномасштабные прогнозно-поисковые и поисково-оценочные работы для воспроизводства минерально-сырьевой базы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Билибин Ю.А. Металлогенические провинции и металлогенические эпохи. — М.: Госгеолтехиздат, 1955.
2. Кривцов А.И. Прикладная металлогения. — М.: Недра, 1989.
3. Методика геодинамического анализа при геологическом картировании / Г.С.Гусев, М.В.Минц, Д.И.Мусатов и др. — М.: Недра, 1991.
4. Овчинников Л.Н. Образование рудных месторождений. — М.: Недра, 1988.
5. Овчинников Л.Н. Прогноз рудных месторождений. — М.: Недра, 1992.
6. Основы металлогенического анализа при геологическом картировании. Металлогения геодинамических обстановок / Гл. ред. Н.В.Межеловский. — М.: Роскомнедра, Геокарт, МАНПО, 1995.
7. Схема металлогенического районирования России. М-б 1:5 000 000 / Гл. ред. Н.В.Межеловский. — М.: МПР РФ, ИМГРЭ, ГЕОКАРТ, 2002.

геологические формации и геодинамические комплексы структурно-метаморфических и гипергенных преобразований: 1 — хаотических тонкошуйчатых деформаций аккреционной призмы ($ar^3E_3-O_1$), 2 — покровно-складчатых преобразований и крупноамплитудных шарьяжей тектонической аккреции (ass^6O_1), 3 — эпизональных (а) и мезозональных (б) коллизионных структурно-метаморфических преобразований ($cl_1^{2,1}D_3$), 4 — морфоструктур коллизионного горного рельефа ($cl_6^{23}P_3-Q$), 5 — платформенных гипергенных преобразований ($p_w K_2-P$); формации и геодинамические комплексы стратифицированных образований: 6 — субшелочных базальтов и 7 — олистостромовая обвальное-оползневая с кремнисто-терригенным матриком океанических островов ($oi^{10,12}E_3-O_1$), 8 — терригенная флишево-олистостромовая аккреционной призмы ($ar^1E_3-O_1$), 9 — кремнисто-терригенная флишево-олистостромовая континентального склона пассивной окраины ($m_3^{11}S_1-D_1$), 10 — терригенная и карбонатно-терригенная и 11 — карбонатная рифовая внешнего шельфа пассивной континентальной окраины ($m_2^{6,10}O_2-D_1$), 12 — базальт-риолитовая вулканоплутонической дуги активной континентальной окраины ($v_1^{11}D_2$), 13 — терригенная и карбонатно-терригенная молассовая тылового прогиба активной континентальной окраины ($v_4^{14}D_{2,3}$), 14 — терригенная и карбонатно-терригенная молассовая коллизионной межгорной впадины, 15 — коры выветривания платформенного поднятия ($p_1^1 K_2-P_1$); 16 — аллювиальная речных долин коллизионного горного рельефа ($cl_7^{22}P_3-Q$); формации и геодинамические комплексы интрузивных образований: 17 — габбро-диорит-гранодиорит-гранитовая вулканоплутонической ($v_1^4D_2$) и плутонической ($v_2^4D_3$) дуг активной континентальной окраины, 18 — габбро-монцит-сиенитовая плутонической дуги активной континентальной окраины ($v_2^7D_3$), 19 — гранодиорит-гранитовая коллизионная ($cl_2^7D_3$), 20 — гранит-лейкогранитовая коллизионная ($cl_2^8P_2-T_1$), 21 — долеритовая трапповая внутриплитового магматизма (t^3T_1); несогласия: 22 — тектонические шарьяжные, 23 — угловые структурные, 24 — стратиграфические, 25 — перерывы в осадконакоплении; роль геологических формаций в локализации и формировании месторождений: 26 — рудовмещающая, 27 — рудообразующая, 28 — рудовмещающая и рудообразующая; рудные формации: Au_2^{11} — золото-кварцевая и золото-сульфидно-кварцевая габбро-диорит-гранодиорит-гранитовая активно-окраинная, Au_4^{11} — золото-серебряная базальт-риолитовая активно-окраинная, Au_6^{11} — золото-скарновая гранитоидная и терригенно-карбонатная активно-окраинная, Au_2^2 — золоторудная коры выветривания платформенная, Au^0 — золотая россыпная, $FeTi_2^{11}$ — титано-магнетитовая габбро-монцит-сиенитовая активно-окраинная, Fe_2^2 — железорудная коры выветривания платформенная, W_2^{12} — вольфрамит-кварцевая гранит-лейкогранитовая коллизионная, Be^{12} — бериллийносная гранит-лейкогранитовая коллизионная, U_5^{12} — урановая терригенная погребенных коллизионных палеодолин

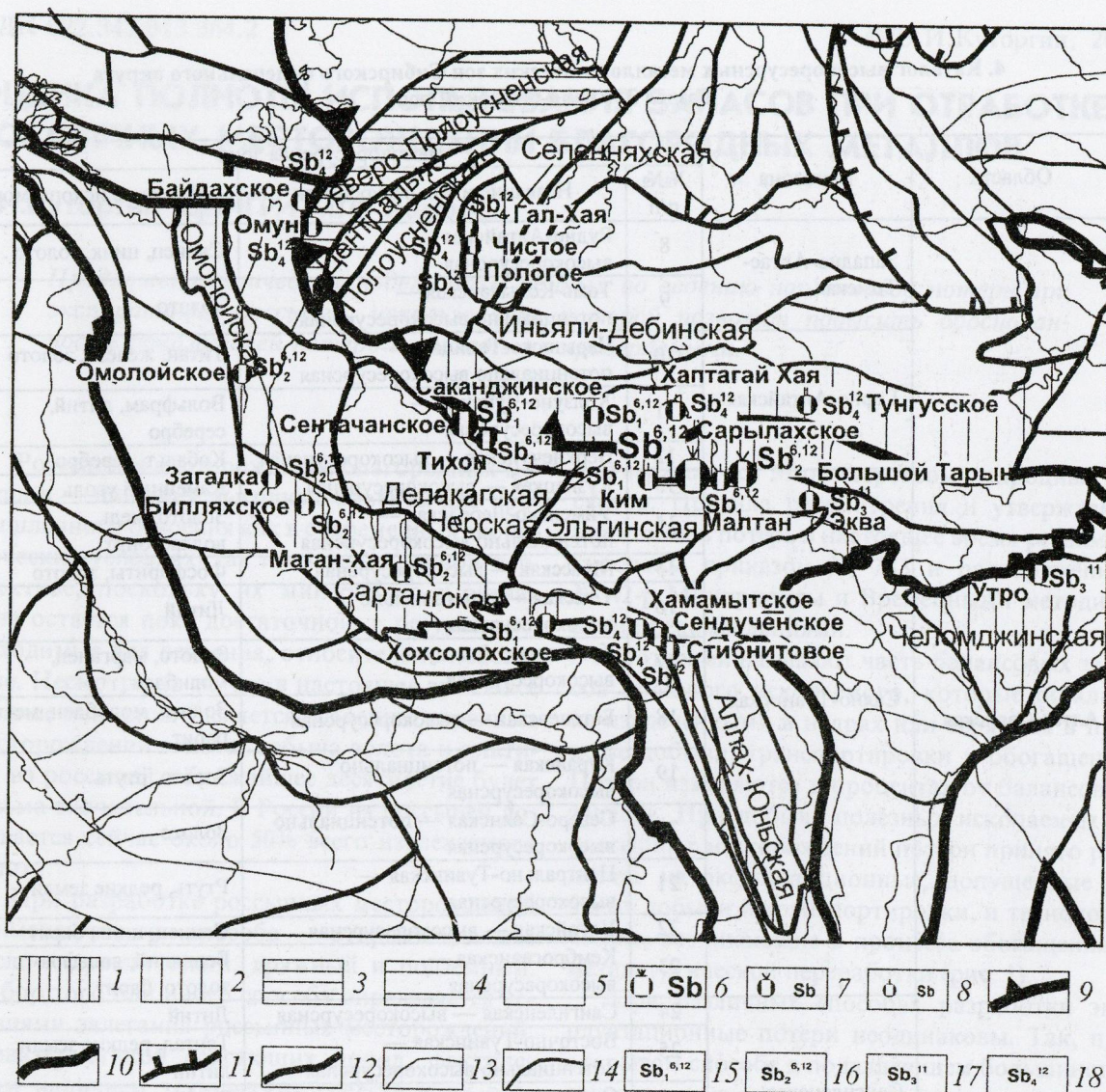


Рис. 4. Макет монометального прогнозно-металлогенического районирования территории России м-ба 1:5 000 000 с отображением сурьмяноносных объектов территориального ранга (фрагмент региона Северо-Востока России):

сурьмяноносные зоны: 1 — высокоресурсные, 2 — умеренноресурсные, 3 — потенциальные высокоресурсные, 4 — потенциальные умеренноресурсные, 5 — прочие металлогенические (нерудоносные по сурьме); месторождения сурьмы: 6 — крупные, 7 — средние, 8 — мелкие; границы трансрегиональных металлогенических единиц: 9 — надвиговые, 10 — разломные (без указания кинематики); границы региональных металлогенических единиц: 11 — надвиговые, 12 — разломные (без указания кинематики) и геологические; границы территориальных металлогенических единиц: 13 — геологические, 14 — разломные; рудные формации: 15 — золото-сурьмяная черносланцевая, пассивно-окраинная и коллизионного структурно-метаморфического преобразования, 16 — сурьмяная черносланцевая, пассивно-окраинная и коллизионного структурно-метаморфического преобразования; 17 — активно-окраинная серебро-сурьмяная андезит-дацит-риолитовая, 18 — коллизионная сурьмяная милонит-сланцевая (аргиллизитовая)

8. Рундквист Д.В. Глобальная металлогения // Смирновский сборник-95. М., 1995. С. 92–123.
9. Рундквист Д.В. Современные проблемы металлогении // Вестник АН СССР. 1984. № 8. С. 74–85.

10. Шатский Н.С. Основные направления исследований по проблеме «Закономерности размещения главнейших полезных ископаемых в земной коре как основа их прогноза на территории СССР» // Закономерности размещения полезных ископаемых. М., 1958. Т. I. С. 5–13.

4. Каталог высокоресурсных металлогенических зон Сибирского федерального округа
Раздел 3. Урало-Охотский пояс

Область	Мегазона	Высокоресурсная зона		
		№№ п/п	Название и тип ресурсности	Полезное ископаемое
Алтае-Саянская	Западно-Алтае-Томская	8	Рудно-Алтайская — высокоресурсная	Свинец, цинк, золото
		9	Томь-Колыванская — потенциально высокоресурсная	Золото
	Горно-Алтайская	10	Чарышско-Талицкая — потенциально высокоресурсная	Титан, железо, золото
		11	Холзуно-Чуйская — высокоресурсная	Вольфрам, литий, серебро
		12	Верхнечуйская — высокоресурсная	Кобальт, серебро
	Саяно-Тувинская	13	Кузнецкая — высокоресурсная	Каменный уголь
		14	Уйменско-Лебедская — потенциально высокоресурсная	Золото, медь, волластонит
		15	Мрасская — высокоресурсная	Фосфориты, золото
		16	Томская — потенциально высокоресурсная	Литий
		17	Кузнецкого Алатау — высокоресурсная	Золото, марганец, молибден
		18	Батеневская — высокоресурсная	Золото, молибден, медь, барит
		19	Курайская — потенциально высокоресурсная	Золото, ртуть
		20	Северо-Саянская — потенциально высокоресурсная	Золото
		21	Центрально-Тувинская — высокоресурсная	Ртуть, редкие земли
		22	Улгойская — высокоресурсная	Свинец, цинк, барит
		23	Кембросаянская — высокоресурсная	Бериллий, вольфрам, золото, барит
	Сангиленская	24	Сангиленская — высокоресурсная	Литий
		25	Восточно-Тувинская — потенциально высокоресурсная	Тантал, редкие земли, литий
		26	Окинская — потенциально высокоресурсная	Золото, платина, фосфориты, бокситы
		27	Гарганская — высокоресурсная	Золото, платина
		28	Тункинская — потенциально высокоресурсная	Золото, платина, асбест
	Восточно-Саянская	29	Канская — потенциально высокоресурсная	Медь, никель, платина, золото
		30	Урикско-Туманшетская — высокоресурсная	Литий, тантал, олово, ниобий, апатит, алмазы
	Енисейская	31	Вороговско-Ангарская — высокоресурсная	Свинец, цинк, ниобий, редкие земли
		32	Центрально-Енисейская — высокоресурсная	Золото, сурьма, железо

УДК 622.342.013.364.2

© В.И.Куторгин, 2004

ОЦЕНКА ПОЛНОТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗАПАСОВ ПРИ ОТРАБОТКЕ РОССЫПНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ БЛАГОРОДНЫХ МЕТАЛЛОВ

В.И.Куторгин (ЦНИГРИ МПР России)

Предложена логическая модель базы данных по ведению нормативов потерь при эксплуатации россыпей, использование которой позволит повысить обоснованность показателей потерь и сделать их проверяемыми.

Россыпные месторождения благородных металлов — наиболее выгодные объекты для промышленного освоения как в современных экономических условиях, так и в среднесрочной перспективе, поскольку их минерально-сырьевая база остается пока достаточной, а ресурсы, необходимые для освоения, относительно небольшие. Несмотря на то что в настоящее время все больше внимания уделяется освоению коренных месторождений золота, добыча золота и платины из россыпей в ближайшее десятилетие будет весьма значительной. В России из россыпей добывается сейчас около 50% всего извлекаемого золота.

При разработке россыпных месторождений применяются три способа — открытый, в том числе гидравлический, дражный и подземный. Выбор того или иного способа определяется условиями залегания россыпных месторождений, характеристикой слагающих пород, фактическим наличием технических средств и их возможностями. Но решающее значение должны иметь технические возможности, безопасность работ, экономическая эффективность и экологическая безопасность. Наиболее распространен открытый способ. Им в настоящее время добывают в России около 85% запасов, около 15% — дражным способом, менее 2% — подземным.

Весьма характерным показателем для каждого способа и для каждой системы разработки являются потери полезного ископаемого. В соответствии со статьей 41 Закона Российской Федерации «О недрах» налогооблагаемой базой при исчислении платежей за добычу полезных ископаемых служит стоимость добытых полезных ископаемых, а также потерь при добыче, превышающих нормативы добычного предприятия. С 2003 г. нормативы потерь при добыче в соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации № 921 рассматриваются

и утверждаются Министерством природных ресурсов. Правила рассмотрения и утверждения нормативов потерь в настоящее время регламентированы приказом № 783 и распоряжением № 42-р Минприроды и Временными методическими рекомендациями.

Потерями называют часть балансовых запасов полезного ископаемого, которые остались не извлеченными в недрах или теряются в процессе добычи, транспортировки и обогащения. Потери измеряются в процентах от балансовых запасов. При добыче полезных ископаемых из россыпных месторождений потери принято разделять на эксплуатационные, допущенные во время добычи и транспортировки, и технологические, возникающие в процессе обогащения и металлургической переработки (рис. 1).

При различных способах разработки эксплуатационные потери неодинаковы. Так, при открытом способе в подавляющем большинстве случаев эксплуатационные потери не предусматриваются (за счет разубоживания), хотя в отдельных случаях они могут быть связаны с трудноразборным плотиком россыпи или с глубокими западинами в плотике (в карстах) и достигать 5% (табл. 1). При дражном способе потери в среднем составляют от долей единицы до 10,6%, в отдельных случаях — до 25%. Это объясняется тем, что контроль за потерями в котловане под водой затруднен и полноту отработки можно определить по косвенным признакам: недоработки по глубине, в бортах, в межшаговых целиках, просыпки из черпаков и т.д. При подземной разработке основные эксплуатационные потери связаны с оставлением целиков, согласно требованиям безопасности работ. Как правило, погашения целиков после отработки участка или шахтного поля не превышают 50%, а временами вообще невозможны из-за повышенной опасности работы [5]. Эксплуатационные потери в за-

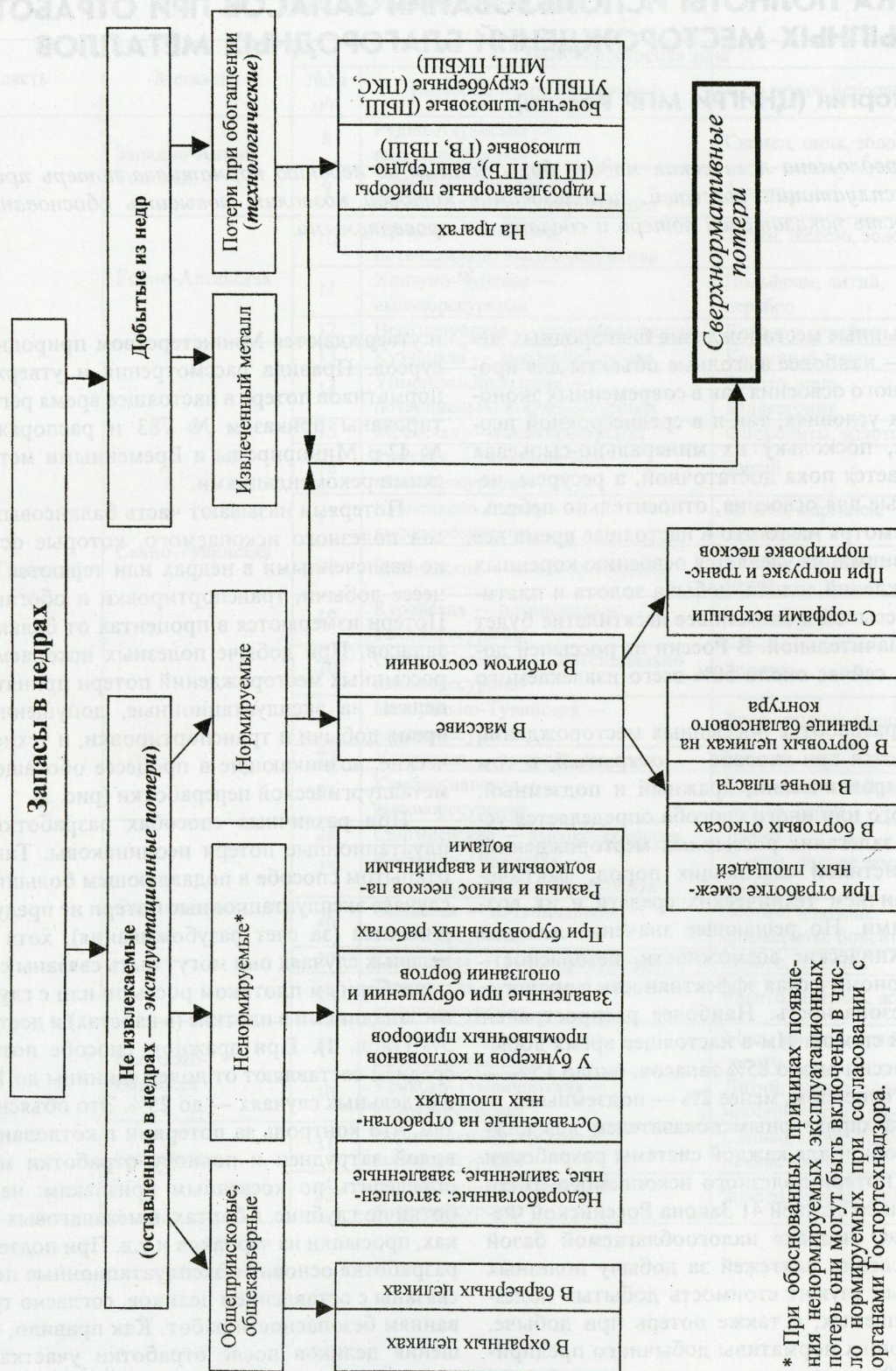


Рис. 1. Классификация потерь при разработке россыпей благородных металлов

1. Уровень потерь золота и платины при разработке россыпных месторождений по основным регионам России

Регион	Число объектов	Эксплуатационные по способам разработки, %			Технологические, %			Всего по способам разработки, %		
		открытый	дражный	подземный	на драгах	на промывочных приборах		открытый	дражный	подземный
Амурская область	185	—	0,28–7,0	—	6,7–17,2	3,0–24,0		3,0–24,0	7,7–23,2	—
Бурятия	64	—	—	—	—	3,0–15,0		3,0–15,0	—	—
Иркутская область	162	—	0,14–5,8	14,7–20,9	4,7–13,0	2,6–14,3		2,6–14,3	5,4–13,9	18,7–28,3
Кемеровская область	15	—	0,5–4,3	—	6,6–16,1	9,0–20,0		9,0–20,0	10,9–17,2	—
Красноярский край	64	—	—	—	—	5,0–25,0		5,0–25,0	12,3–24,3	—
Корякия	8	—	1,0–10,6	—	10,4–19,5	5,0–10,6		5,0–10,6	—	—
Магаданская область	340	—	0,4–6,9	1,3–8,3	4,0–6,3	2,0–20,5		2,0–20,5	5,4–10,9	5,2–26,7
Саха (Якутия)	66	—	2,04–5,0	10,59	13,2–25,8	3,3–26,1		3,3–26,1	16,7–28,8	19,8
Свердловская область	27	0–5,0	6,8	—	29,2	10,0–25,8		10,0–30,8	36,0	—
Тыва	19	—	—	—	—	4,7–15,7		4,7–15,7	—	—
Читинская область	83	1,0–2,0	1,4–3,2	—	12,6–17,9	4,9–15,0		5,9–17,0	12,6–17,9	—
Хабаровский край	96	—	0,8–1,0	—	9,8–11,7	5,9–20,7		5,9–20,7	10,8–12,5	—
Итого:	1129	0–5,0	0,14–10,6	1,3–20,9	4,0–25,8	2,0–26,1		2,0–30,8	5,4–28,8	5,2–28,3

висимости от принятой системы подземной разработки (см. табл. 1) составляют от первых единиц до 20%, редко более.

Следует отметить, что определение и нормирование эксплуатационных потерь довольно полно отражены в Типовых методических указаниях по определению, учету, нормированию и экономической оценке потерь твердых полезных ископаемых при их добыче и в Единых правилах охраны недр, над созданием которых в течение нескольких лет (1964–1970 гг.) под руководством АН СССР (руководитель академик М.И.Агошков) трудились коллективы более 40 отраслевых научных и вузовских организаций. На основе этих нормативных документов были выпущены Сборник инструктивных материалов... [7] и созданы отраслевые методические указания [4, 6], которыми сейчас руководствуются недропользователи золотодобывающей отрасли при составлении технических проектов на разработку россыпи и обосновании нормативов эксплуатационных потерь. Вместе с тем, как показала экспертная оценка годовых планов развития горных работ в 2003 г., на разработке россыпей золота и платины возникают достаточно сложные вопросы при определении нормативов технологических потерь. Известно, что при обогащении «песков», на разработку которых уже затрачены большие усилия и средства, теряется полезное ископаемое. Можно отметить две основные причины потерь — примитивность применяемой технологии обогащения и практическое отсутствие контроля за потерями. Несмотря на то что в отчетных данных часто указывается высокая степень извлечения полезного ископаемого при промывке «песков», этот показатель нередко, мягко говоря, недостоверен. Он в большей степени характеризует возможность технологии, которая часто нарушается, нередко не соответствует характеристике полезного ископаемого и металлоносных «песков». Фактические же потери при промывке достигают 25–30%. Поэтому контроль за соблюдением технологии, потерями при обогащении сейчас весьма актуален. В этой связи более подробно остановимся на проблеме нормирования технологических потерь.

В настоящее время преобладающей технологией при обогащении золотоносных и платиноносных песков является шлюзовая схема, в том числе и при дражном способе разработки. Только в единичных случаях на драгах установлены обогатительные комплексы, включающие отсадочные машины, которые значительно повыша-

ют извлечение металла мелких и тонких фракций [2]. Тем не менее можно признать, что для обогащения «песков» с относительно небольшой массовой долей мелкого и тонкого золота (МТЗ не более 15–20%) шлюзовая технология эффективна. При этом за счет резкого уменьшения транспортирующего потока при двухстадиальной системе шлюзового обогащения (с использованием шлюзов глубокого и мелкого наполнения) потери мелкого золота снижаются в 1,5–2 раза [3].

Для промывки золотоносных «песков» при открытой разработке используют в основном следующие промывочные установки: бескрубберные приборы с гидроэлеваторной подачей песков и одностадиальной схемой обогащения, т.е. с одним комплектом шлюзов глубокого наполнения (ПГШ), и с двухстадиальной схемой обогащения (два комплекта шлюза) (ПГБ-1-1000); скрубберные промывочные приборы и бочечно-шлюзовые с конвейерной подачей песков (МПД, ПКС, ПКБШ, ПБШ, УПБШ); приборы на основе гидромеханических грохотов (ГГМ); промывочные приборы с землесосной подачей песков (ЗГМ-2М) (табл. 2).

Для расчета средневзвешенного значения степени извлечения полезного компонента используют, как правило, результаты ситового анализа металла (крупность зерен полезного компонента). При этом используют нормативные коэффициенты извлечения золота на промывочных приборах по классам крупности, установленные на основании специальных теоретических и экспериментальных исследований [1, 6] (табл. 3, 4). Следует подчеркнуть, что в расчетах нормативов потерь учитывается исключительно гранулометрия металла, глинистая же составляющая продуктивного пласта при этом практически не участвует, что в ряде случаев искусственно занижает степень технологических потерь при обогащении «песков».

Итак, по нормативам рассчитываются теоретические потери, которые в общем подтверждаются при правильном выборе типа прибора, соответствующего горно-геологическим условиям месторождения. На практике же не всегда соблюдаются требуемые условия для применения тех или иных приборов, что приводит к повышенным потерям, достигающим 20–25% и более. Как правило, большие сверхнормативные поте-

2. Основные типы промывочных приборов, применяемых в Магаданской области

Наименование приборов	Обозначение	Доля применения, %
Гидроэлеваторные	ПГШ, ПГБ	45,9
Вашгердно-шлюзовые	ГВ, ПВШ	24,6
На базе гидромеханических грохотов	ГГМ	13,2
Бочечно-шлюзовые	ПБШ, УПБШ	8,7
Скрубберные	МПД, МПП, ПКС, ПКБШ	7,6

При промывке подземных песков применяют гидроэлеваторные или скрубберные установки. Кроме указанных типов установок, на предприятиях используют более примитивные, например, понурно-шлюзовые (гидровашгерды), шлюзовые с подшлюзками и др. На драгах обогатительное оборудование примерно такое же, что и на промывочных приборах, только рассчитано на более высокую производительность: дражная бочка, комплект поперечных шлюзов, иногда в комплекс включаются отсадочные машины.

При выборе типа прибора для обогащения учитывают три основных условия: гранулометрию металлоносных песков (глинистость, валунность), крупность зерен полезного ископаемого, объем промывки.

ри связаны не со сложностями обогащения, а с нарушением его технологии и неправильным выбором обогатительного оборудования.

Как показывает анализ по использованию различных типов промывочных приборов на примере Магаданской области, 70% оборудования приходится на простые, относительно дешевые гидроэлеваторные и гидровашгердные приборы (см. табл. 2). И только в 15% случаев используются более совершенные, с высокой извлекающей способностью приборы — бочечно-шлюзовые и скрубберные. Примерно такое же соотношение по использованию обогатительного оборудования, по нашим данным, и в других основных золотодобывающих регионах. Однако если для Северо-Востока России такое положе-

3. Нормативные коэффициенты извлечения золота на промывочных приборах по классам крупности С

Класс крупности Ац, мм	Вашгердно-шлюзовые приборы (ГВ, ПВШ)	Промывочные приборы на базе гидромеханического грохота (ГГМ)	Скрубберные приборы (ПКС, ПКБШ)
-50+30	0,950	0,800	0,893
-30+20	0,980	0,950	0,962
-20+10	0,985	0,991	0,989
-10+5	0,980	0,995	0,997
-5+2	0,960	0,994	0,997
-2+1	0,955	0,970	0,986
-1+0,5	0,890	0,915	0,954
-0,5+0,2	0,680	0,780	0,855
-0,2+0,0	0,320	0,400	0,603

4. Пример расчета технологических потерь золота

Классы крупности Ац, мм	Выход класса β, %	Вашгердно-шлюзовые приборы (ГВ, ПВШ)		Промывочные приборы на базе гидромеханического грохота (ГГМ)		Скрубберные приборы (ПКС, ПКБШ)	
		С	β·С	С	β·С	С	β·С
-10+5	0,3	0,980	0,294	0,995	0,298	0,997	0,299
-5+2	8,7	0,960	8,352	0,994	8,648	0,997	8,674
-2+1	28,5	0,955	27,217	0,970	27,645	0,986	28,101
-1+0,5	38,5	0,890	34,265	0,915	35,227	0,954	36,729
-0,5+0,2	22,0	0,680	14,960	0,780	17,160	0,855	18,810
-0,2+0,0	2,0	0,320	0,640	0,400	0,800	0,603	1,206
Общее извлечение, E			85,728		89,778		93,819
Нормативные потери (Π=100-E)			14,272		10,222		6,181

ние более или менее оправдано, так как россыпные объекты там содержат золото в основном средних и крупных классов крупности, то для районов Дальнего Востока, Западной Сибири и Урала это приводит к неоправданным потерям. В то же время специальными расчетами доказывалось, что 3–4% дополнительно извлеченного металла уже окупают все расходы, связанные с усложнением промывочной установки и ее обслуживания [3].

Сравнительный анализ материалов разведки и эксплуатации россыпей, а также экспертные оценки материалов по нормативам потерь и уточнению нормативов потерь в 2003 г. (около 1500 объектов) показали, что при определении нормативов технологических потерь возникают некоторые сложности методического характера, которые необходимо учитывать при составлении технического проекта на разработку и ежегодного плана развития горных работ.

В большинстве случаев в основу расчета нормативов технологических потерь закладываются данные ситовой характеристики полезного ископаемого, полученные при геологоразведочных работах. Однако по мере отработки россыпи ситовые характеристики должны уточняться и пополняться рассевом извлекаемого на промывочных приборах металла с учетом также и теряемого в отходах обогащения. К сожалению, такие ситовки на предприятиях практически не проводятся (за малым исключением).

Как свидетельствуют сравнительные расчеты, показатели технологических потерь однозначно определяются, когда данные разведки и эксплуатации примерно совпадают (табл. 5). При этом возможны два варианта (I):

А — металл представлен преимущественно средними и крупными классами. Извлечение его довольно высокое практически на всех приборах (см. табл. 3); Б — металл представлен преимуще-

5. Сравнительные показатели потерь, рассчитанные по разведочным и эксплуатационным ситовым анализам полезного компонента

Варианты	Характеристика металла по разведке и эксплуатации	Расчетные нормативы потерь по типам промывочных приборов, %			
		По разведке		По эксплуатации	
		ПГШ, ГВ, ПВШ	ПКС, ПКБШ, ПБШ	ПГШ, ГВ, ПВШ	ПКС, ПКБШ, ПБШ
I. Крупность металла по разведке и эксплуатации примерно совпадает	А. Преимущественно средние и крупные фракции зерен (более 0,5 мм): по разведке более 95% по эксплуатации более 83%	2,6–7,3	1,1–3,5	6,1–10,7	2,3–5,1
	Б. Преимущественно мелкие фракции зерен (менее 0,5 мм): по разведке около 70% по эксплуатации около 60%	27,0	14,3	28,2	14,2
II. Крупность металла по разведке и эксплуатации не совпадает	А. По разведке фракции: менее 0,5 мм — 38,5% более 4,0 мм — 2,9% По эксплуатации: менее 0,5 мм — 5% более 4,0 — 0%	17,0	8,5	5,8	2,4
	Б. По разведке фракции: менее 0,5 мм — 30% более 2,0 мм — 0% По эксплуатации: менее 0,5 мм — 74,8% более 2,0 — 1,1%	13,3	8,5	31,6	16,8

П р и м е ч а н и е. ПГШ, ГВ, ПВШ — гидроэлеваторные, вашгердно-шлюзовые промывочные приборы; ПКС, ПКБШ, ПБШ — скрубберные, бочечно-шлюзовые промывочные приборы.

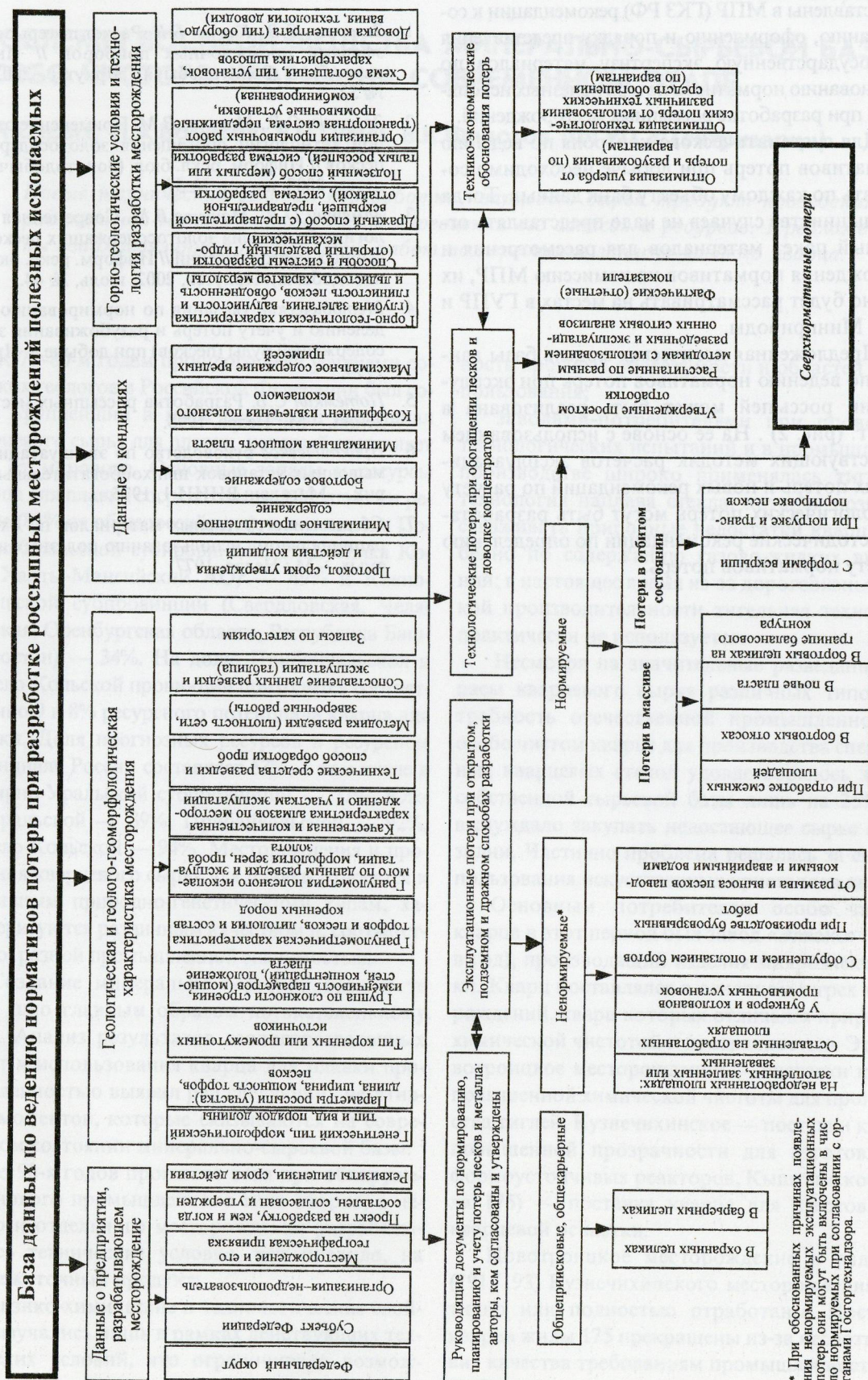
ственно мелкими классами. Извлечение более высокое на скрубберных и бочечно-шлюзовых приборах с двухстадиальной схемой обогащения. Нормативы и в том и другом случае рассчитываются по любой ситовке.

При несовпадении данных разведки и эксплуатации по крупности металла возможны также два варианта (II): А — разведкой зафиксированы мелкие и крупные фракции, по эксплуатации их значительно меньше, а иногда отсутствует один из классов крупности. В этом случае обнаруживается брак при промывке песков и необходимо принимать кардинальные меры по контролю за технологией обогащения песков, вплоть до замены оборудования. Нормативы более точно рассчитываются по данным разведки, несмотря на то что по эксплуатационной ситовке расчетные показатели могут быть значительно меньше; Б — разведочная ситовка занижает или совсем не фиксирует классы крупности и в мелких, и в крупных фракциях. Это довольно частый случай при разведке россыпей бурением из-за малого объема пробы и несовершенных способах

их обработки. Нормативы необходимо уточнять по данным эксплуатационной ситовки.

Таким образом, при обосновании нормативов потерь и их уточнении нельзя использовать только разведочные данные. Важно проводить сопоставительные расчеты и сравнительный анализ данных разведки и эксплуатации. При необходимости надо делать дополнения и уточнения к техническому проекту разработки россыпи.

Экспертизы материалов по обоснованию потерь и уточнению их масштабов при эксплуатации россыпей в 2003 г. свидетельствуют, что представляемые недропользователями на рассмотрение в комиссию МПР показатели потерь очень часто мало обоснованы и трудно проверяемы. Нередко для рассмотрения и утверждения показателей отсутствуют необходимые документы, удостоверяющие легитимность запасов на месторождении, просроченность лицензий на отработку россыпи, невыполнение недропользователями лицензионных соглашений по доразведке россыпи, и иногда даже согласованные и утвержденные проекты горных работ.



* При обосновании причин появления ненормируемых эксплуатационных потерь они могут быть включены в число нормируемых при согласовании с органами Госгортехнадзора.

Рис. 2. Структура базы данных по ведению нормативов потерь

В настоящее время ЦНИГРИ разработаны и представлены в МПР (ГКЗ РФ) рекомендации к содержанию, оформлению и порядку представления на государственную экспертизу материалов по обоснованию нормативов потерь полезных ископаемых при разработке россыпных месторождений.

Для систематического контроля по ведению нормативов потерь при добыче необходимо создавать по каждому объекту банк данных. Тогда в большинстве случаев не надо представлять огромный пакет материалов для рассмотрения и утверждения нормативов на комиссию МПР, их можно будет рассматривать на местах в ГУПР и УПР Минприроды.

Предложенная логическая модель базы данных по ведению нормативов потерь при эксплуатации россыпей может быть реализована в 2004 г. (рис. 2). На ее основе с использованием существующих методик расчетов эксплуатационных потерь и новых рекомендаций по расчету технологических потерь могут быть разработаны методические рекомендации по определению и учету нормативов потерь.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Замятин О.В., Кавчик Б.К.* Расчет потерь золота с эфелями промывочных приборов // Информ. рекл. бюл. (Золотодобыча). Иркутск, 2003, май, № 52.
2. *Замятин О.В., Маньков В.М.* Применение отсадочной технологии обогащения золотосодержащих песков // Информ. рекл. бюл. (Золотодобыча). Иркутск, 2003, август, № 57.
3. *Замятин О.В., Маньков В.М.* Современная технология обогащения золотосодержащих песков россыпных месторождений // Информ. рекл. бюл. (Золотодобыча). Иркутск, 2002, июль, № 44.
4. *Методические указания по нормированию, определению и учету потерь и разубоживания золотосодержащей руды (песков) при добыче.* – Иркутск, 1994.
5. *Потемкин С.В.* Разработка россыпных месторождений. – М.: Недра, 1995.
6. *Практическое руководство по эксплуатации промывочных установок шлихообогатительных фабрик.* – Магадан: ВНИИ-1, 1975.
7. *Сборник инструктивных материалов по охране и рациональному использованию полезных ископаемых.* – М.: Недра, 1977.

УДК 553.576.046

© Коллектив авторов, 2004

ПРОБЛЕМЫ ВОСПРОИЗВОДСТВА МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ ОСОБО ЧИСТОГО КВАРЦА НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ

Н.М.Серых, Л.А.Борисов, Е.Н.Гулин, В.К.Федотов (ФГУП «Центркварц»)

Новые технические условия переработки кварцевого сырья требуют проведения радикальной геолого-экономической переоценки его запасов и ресурсов. Предложены взаимосвязанные направления работ по переоценке запасов чистого кварца.

К 70–80-м годам прошлого века усилиями советских геологов в Российской Федерации был создан крупнейший в мире ресурсный потенциал кварцевого сырья для плавки, который составляет 38% от мирового. Основные запасы и ресурсы кварца для плавки сосредоточены в Уральском регионе (83% от общероссийских), в том числе в Полярно-Уральской субпровинции (Республика Коми, Ханты-Мансийский АО) — 49% и Южно-Уральской субпровинции (Свердловская, Челябинская, Оренбургская области, Республика Башкортостан) — 34%. На долю Прибайкальской и Карело-Кольской провинций приходится соответственно 9 и 8% ресурсного потенциала кварца для плавки. Доля прогнозных ресурсов в ресурсном потенциале России составляет 67%, в том числе в Полярно-Уральской субпровинции — 77%, Южно-Уральской — 39%, Прибайкальской — 92%, Карело-Кольской — 94%. Месторождения и проявления кварцевого сырья для плавки относятся к различным природно-генетическими типам, характеризуются различным качеством и, соответственно, разной промышленной значимостью.

Создание минерально-сырьевой базы в те годы шло главным образом по экстенсивному пути. Анализ результатов геологоразведочных работ и использования кварца для плавки промышленностью выявил ряд следующих негативных моментов, которые сказываются на современном состоянии минерально-сырьевой базы:

до 90-х годов прошлого века при обнаружении нового промышленного типа кварца, а нередко и отдельного месторождения разрабатывались технические условия, как правило, на промежуточный продукт;

физико-химические и технологические свойства изучались лишь в рамках действующих технических условий, что ограничивало возмож-

ность прогноза обогатимости и областей его использования;

заводами-потребителями при проведении технологических испытаний и в промышленном производстве широко применялась тигельная технология наплава стекла, которая позволяла сглаживать природные недостатки кварца, особенно по содержанию газово-жидких включений; в настоящее время из-за дороговизны и низкой производительности тигельная технология практически не используется.

Несмотря на значительные разведанные запасы кварцевого сырья различных типов, потребность отечественной промышленности в особо чистом кварце для производства специальных кварцевых стекол удовлетворялось за счет собственной сырьевой базы лишь на 25%, что вынуждало закупать недостающее сырье в Бразилии. Частично проблема решалась за счет использования искусственных кристаллов кварца.

Основным потребителем особо чистого кварца в этот период был завод «Элвакс» (1700 т в год), производящий изделия микроэлектроники. Кварц поставлялся в основном с трех месторождений, кварц которых отличался природной химической чистотой и прозрачностью. Это Новотроицкое месторождение — поставки кварца повышенной химической чистоты для производства тиглей, Кузнечихинское — поставки кварца повышенной прозрачности для изготовления формоустойчивых реакторов, Кыштымское (жила 175) — поставка кварца для изготовления кварцевой оснастки.

Новотроицкое месторождение и ряд жил (191, 193) Кузнечихинского месторождения частично или полностью отработаны. Поставки кварца жилы 175 прекращены из-за несоответствия качества требованиям промышленности.

В связи с переходом в последние годы промышленности на новые технологии наплава кварцевых стекол и ужесточением требований к качеству конечной продукции резко повысились требования к кварцевым концентратам. Так, концентраты должны содержать, ppm:

$Al < 25$, $Ti < 0,8$, $Fe < 0,8$, $Na + K + Li < 6,0$, газово-жидких включений на стадии спекания и плавления кварца < 20 для наплава кварцевых труб в печах непрерывного действия;

$Al < 25$, $Ti < 1,2$, $Fe < 0,8$, $Na + K + Li < 6,0$ для производства формоустойчивых реакторов для диффузно-термических и эпитаксиальных процессов, а также кварцевой оснастки для транспортировки и диффузно-термической обработки кремниевых пластин;

$Al < 10$, $Ti < 1,0$, $Fe < 0,3$, $Cu < 0,6$, $Na < 1$, $K < 1$, $Li < 0,5$ для наплава кварцевых труб для выращивания монокристаллического кремния.

С учетом требований промышленности в 1997 г. были введены в действие новые унифицированные технические условия, взамен трех ранее действующих на кварц для плавки. Они регламентируют требования к конечным кварцевым продуктам, которые могут быть использованы для наплава кварцевых стекол различного назначения, в том числе для производства изделий электронной промышленности.

Введение в действие новых технических условий требует радикальной геолого-экономической переоценки запасов и прогнозных ресурсов кварцевого сырья с выделением объектов (месторождений, зон, жил) и площадей, перспективных на особо чистый кварц. Минерально-сырьевая база кварцевого сырья характеризуется качественными показателями конкретных кварцевых объектов, установленными в процессе геологоразведочных работ по техническим условиям, действующим на момент утверждения запасов, включая определение выхода концентратов различных сортов. Запасы особо чистого кварца в подсчетных блоках не выделялись и без прове-

дения дополнительных исследований не могут рассматриваться как минерально-сырьевая база особо чистого кварца.

В сложившейся ситуации для определения реального состояния минерально-сырьевой базы особо чистого кварца и надежного обеспечения отечественной промышленности кварцевыми концентратами требуемого качества необходимо проведение работ по следующим основным взаимосвязанным направлениям:

создание современной лабораторно-технологической базы, метрологическое обеспечение исследований вещественного состава и технологических свойств кварца;

лабораторно-технологическое картирование (доопробование) месторождений основных природно-технологических типов, перспективных на особо чистый кварц;

изучение технологических свойств кварцевого сырья на основе прецизионного определения содержаний различных примесей в кварце (включая изоморфные и флюидные) с целью изучения возможности получения концентратов особо чистого кварца;

разработка совместно с ГКЗ методики переоценки запасов, методики опробования и оценки качества кварца при проведении геологоразведочных работ;

прогнозная оценка на особо чистый кварц площадей Уральской кварценозной провинции и на ее основе проведение поисковых и оценочных работ для выявления и вовлечения в промышленное освоение новых объектов с особо чистым кварцем в районе действующих предприятий по добыче и переработке кварца.

открытие новых нетрадиционных источников кварцевого сырья, пригодных для получения особо чистых кварцевых концентратов. Это имеет особое значение, поскольку зарубежные фирмы, выпускающие кварцевые концентраты, располагают в отличие от России иной минерально-сырьевой базой.

УДК 553.04.001.57 (47/57)

© Э.А.Азроянц, В.В.Овчинников, 2004

О РЫНОЧНОЙ МОДЕЛИ ОРГАНИЗАЦИИ ВОСПРОИЗВОДСТВА МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ РОССИИ

Э.А.Азроянц, В.В.Овчинников (Институт макроэкономики)

Наделение природного минерального сырья изначальными ценами превратит его в реальное, а не номинальное природное богатство, позволит отладить новые экономические механизмы, рычаги и критерии недропользования, защищающие не только наши интересы, но и интересы наших потомков.

На основании работ, выполненных Институтом макроэкономики в последние годы, представляются заслуживающими внимания следующие оценки и предложения, касающиеся рыночной организации воспроизводства минерально-сырьевой базы (МСБ).

Основой повышения эффективности трудового процесса — поисков, разведки, добычи, обогащения и переработки минерального сырья — является технологически и организационно обусловленное его структурирование. Только узкая специализация обеспечивает возможность интенсификации и повышения наукоемкости процесса. Проблема, которая не решается экономистами, — придание товарного смысла разведанным запасам, конечным результатам труда геологоразведчиков. В рамках геологоразведочного звена давно складывается особая, наукоемкая, форма трудового процесса, близкая к утверждающимся на постиндустриальном этапе виртуальным информационным моделям. Однако его специфика не должна препятствовать обретению товарного смысла завершающим процесс конечным результатам в виде запасов разведанных месторождений — «предметов труда» горняков и промысловиков, тем более, что признается, утверждается товарный смысл за информацией, получаемой в рамках отдельных (геофизических, геохимических и др.) видов исследований, являющихся элементами геологоразведочных работ.

Рыночные преобразования МСБ России отображаются резким спадом показателей воспроизводственного процесса. Составляя в 80-е годы у нас и за рубежом 150–250%, они устойчиво остаются ниже 50%. Несоизмеримо хуже картина с подготовкой заделов при более трудоемких и дорогостоящих работах поисковых стадий ГРП. Причина этого усматривается в реструктуризации воспроизводственного процесса и кратном, в сравнении с базой 80-х годов, снижении средств, вкладываемых в ГРП.

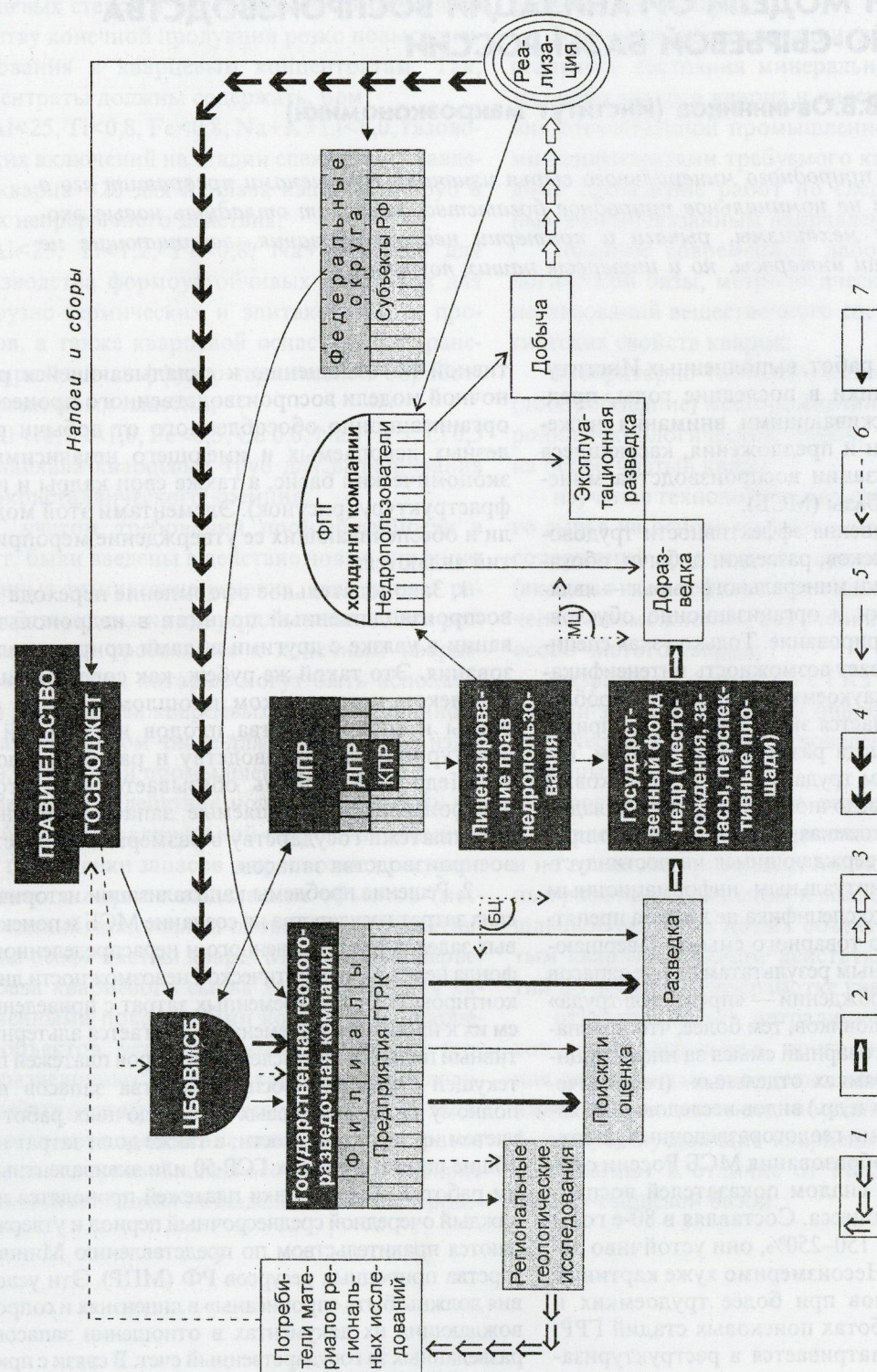
Выход из сложившейся ситуации, усложняющейся с каждым годом в связи с угрозой перехода за «точку возврата», — создание альтерна-

тивной по отношению к складывающейся рыночной модели воспроизводственного процесса, организационно обособленного от добычи полезных ископаемых и имеющего независимый экономический базис, а также свои кадры и инфраструктуру (рисунок). Элементами этой модели и обеспечивающих ее утверждение мероприятий являются:

1. Законодательное оформление перехода на воспроизводственный принцип в недропользовании в увязке с другими видами природопользования. Это такой же рубеж, как совершенный в далеком историческом прошлом переход от охоты и собирательства плодов и растений к культурному животноводству и растениеводству. Недропользователь обязывается при этом воспроизводить погашаемые запасы или вносить платежи государству в размерах стоимости воспроизводства запасов.

2. Решение проблемы капитализации исторических затрат государства на создание МСБ и поисковых заделов (распределенного и нераспределенного фонда недр). При практической невозможности дисконтирования разновременных затрат с приведением их к настоящему времени предлагается альтернативный подход — исчисление размеров платежей по текущей стоимости воспроизводства запасов по полному циклу поисковых и разведочных работ с учетом их вероятности, а также доли затрат на общие поиски в рамках ГСР-50 или эквивалентных им работ. Корректировки платежей проводятся на каждый очередной среднесрочный период и утверждаются правительством по представлению Министерства природных ресурсов РФ (МПР). Эти условия должны быть «прописаны» в лицензиях и сопровождающих их документах в отношении запасов, разведанных за государственный счет. В связи с природной неоднородностью месторождений базовые размеры платежей должны корректироваться с учетом размеров прибылей или убытков предприятий, погашающих запасы.

3. Законодательное разграничение воспроизводственного процесса на два обособленных



Рыночная модель воспроизводства минерально-сырьевой базы России силами ГГРК:

материализованные результаты: 1 — региональных исследований многоцелевого назначения (карты и др.); 2 — геологоразведочных работ (запасы разведанных промышленно значимых месторождений); 3 — добычных работ (минеральное сырье); 4 — компенсационные платежи за погашаемые запасы (капитализация затрат государства на создание МСБ); 5 — то же, по подземным работам и общераспространенным полезным ископаемым; 6 — платежи за материалы региональных исследований; 7 — бюджетное финансирование региональных и научных исследований; БЦ и МЦ — соответственно большой и малый циклы ГГР

(большой и малый) цикла работ. Большой цикл (региональные геологические исследования, поиски и разведка месторождений полезных ископаемых) обеспечивает воспроизводство МСБ за счет открытия и разведки новых месторождений. Малый цикл (доразведка и эксплуатационная разведка осваиваемых месторождений) обеспечивает воспроизводство за счет доразведки запасов и ресурсов C_3+P_1 в горных отводах, забалансовых запасов и горно-промышленных отходов.

4. Создание Централизованного фонда воспроизводства МСБ (ЦФВМСБ), аккумулирующего платежи и сборы по капитализации исторических затрат государства на создание сырьевой базы и др.

5. Реорганизация государственной геологической службы — создание Государственной геологоразведочной компании (ГГРК) холдингового типа, задачей которой являются воспроизводство и развитие МСБ, обеспечение минерально-сырьевой самодостаточности и экспортных возможностей государства в увязке с долгосрочными установками минерально-сырьевой политики и среднесрочными интересами. Компания объединяет государственные научные, научно-производственные и производственные предприятия МПР и акционированные подразделения бывшего Мингео, имеющие государственные пакеты акций, а также (по желанию) ставшие самостоятельными сервисные предприятия геологического профиля. В федеральных округах должны быть созданы филиалы холдинга, обеспечивающие проведение сложившегося спектра работ большого цикла ГРР по всем составляющим МСБ с подчиненными им дочерними компаниями (предприятиями) на территориях субъектов федерации, а также специализированные подразделения для работ на шельфе, в акватории Мирового океана, Антарктиде и на территориях зарубежных стран. С созданием холдинговой компании на нее перекладываются функции по управлению государственными пакетами акций подведомственных подразделений. Близкий аналог холдинга среди зарубежных государственных геологических служб — Бюро горно-геологических исследований при Министерстве промышленности Франции.

6. Обеспечение финансирования работ, выполняемых ГГРК, из ЦФВМСБ на основании разрабатываемых ею (при участии КПП, ДПР, администрации федеральных округов, субъектов федерации, а также организаций недропользователей), апробируемых МПР и утвержденных правительством среднесрочных ежегодно уточняемых целевых программ.

7. Ограничение участия недропользователей в воспроизводственном процессе при предостав-

лении им горных отводов и вмещающих отводы рудных и нефтяных полей, где геологические службы дееспособны по максимуму. Финансирование этих работ должно проводиться за счет средств недропользователей, а также налоговых льгот, льготных кредитов и других аналогичных источников.

Таким образом, центральное место в рыночной модели воспроизводства МСБ занимает доведенное до логического конца лицензирование, на основе которого складываются взаимовыгодные экономические (арендные, лизинговые) отношения между собственником недр в лице государства и недропользователями, добывающими минеральное сырье, касающиеся эффективного использования государственных активов в виде запасов. При переходе на воспроизводственный принцип недропользования она обеспечивает капитализацию исторических и текущих затрат государства на создание и развитие МСБ и одновременно инвестиционное обеспечение воспроизводственного процесса в рамках большого цикла ГРР, реализуемого на рыночных условиях ГГРК. Компания, в свою очередь, рассчитывается за предоставляемые государством инвестиции, передавая в его актив разведанные месторождения с запасами.

Для практической реализации предлагаемой модели необходимо внести соответствующие изменения в Закон «О недрах» и сопровождающие его подзаконные акты (в части перехода на воспроизводственный принцип недропользования, разграничения воспроизводственного процесса на циклы, создания ЦФВМСБ и ГГРК и др.).

Назревшей общечеловеческой, ждущей решения экономической проблемой является закрепление за «даровыми» на сегодняшний день запасами полезных ископаемых в недрах изначальной, «дотрудовой», стоимости. Как вариант она может быть определена по энергетическим затратам природных (минералогических) процессов на концентрирование объемных или весовых учетных единиц запасов полезных компонентов от местных, породных, кларков до их содержаний, фиксируемых в рудах, или на основе моделирования процесса возникновения залежей хромитов или апатитов. Имитируются дезинтеграция, измельчение рудоносных плутонов, образование виртуальных залежей хромитов или апатитов с содержаниями, эквивалентными таковым в реальных месторождениях, путем воспроизведения гравитационных или флотационных методов обогащения с оценкой затрат и стоимости работ по всем операциям, отнесенным к единицам запасов.

УДК 550.812.1

© Коллектив авторов, 2004

НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И СОПРОВОЖДЕНИЕ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ

С.С.Вартанян (ЦНИГРИ МПР России), А.М.Аксенов (ЦНИИгеолнеруд МПР России), А.А.Кременецкий (ИМГРЭ МПР России), В.Т.Покалов (ВИМС МПР России)

Главной задачей отраслевой науки должно быть научно-методическое обеспечение и сопровождение долгосрочных (до 2010 г.) стратегических программ по соответствующим блокам минерального сырья, разрабатываемых профильными отраслевыми НИИ.

С целью повышения эффективности геологоразведочных работ, исполняемых за счет средств государственного бюджета, Министерством природных ресурсов Российской Федерации принято решение об обязательном научно-методическом обеспечении и сопровождении с 2002 г. работ на черные, цветные, редкие, благородные металлы, алмазы и неметаллы. Научно-методическое сопровождение ГРП представляет собой систему реализации научно-методических разработок и организационных мер по их внедрению, направленных на эффективное и ускоренное воспроизводство фонда недропользования (рис. 1).

Производятся работы силами ряда профильных и региональных отраслевых научно-исследовательских организаций, среди которых ответственным исполнителем выступает ЦНИГРИ. Каждый из НИИ отвечает за определенный вид полезного ископаемого или за конкретный регион. При этом осуществляется тесная взаимосвязь с организациями-исполнителями проектов ГРП в течение всего периода выполнения работ по объектам государственного заказа.

В рамках научно-методического обеспечения и сопровождения геологоразведочных работ решались следующие задачи:

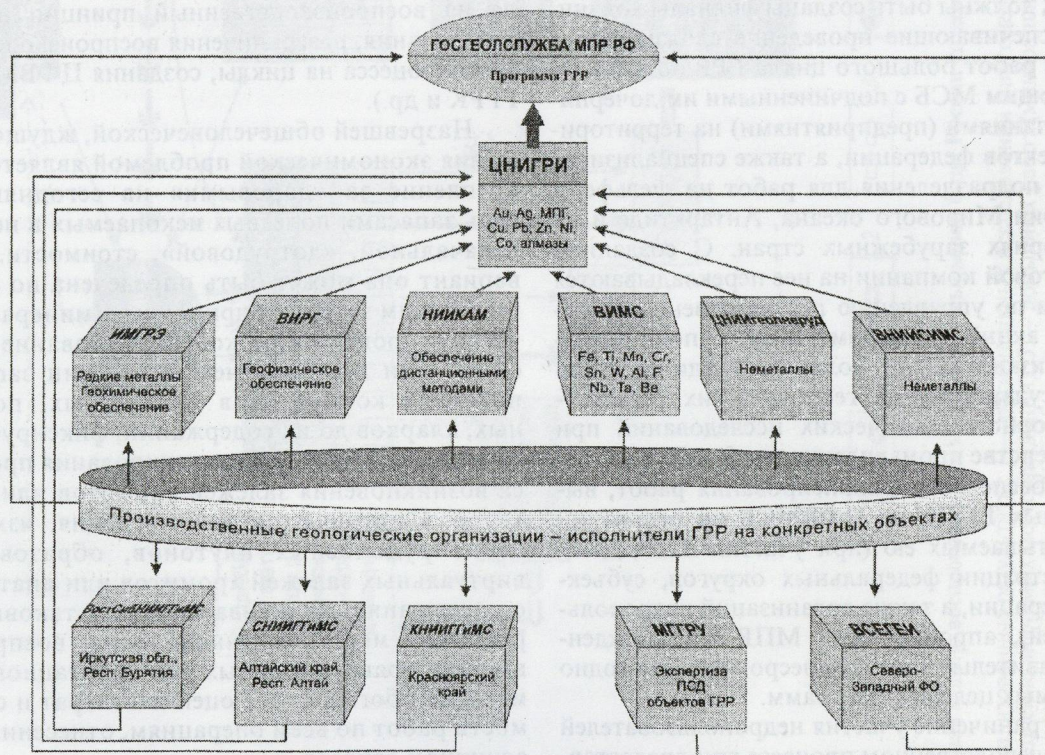


Рис. 1. Организационная структура научно-методического обеспечения и сопровождения ГРП МПР России на твердые полезные ископаемые

1. Составление Проектов годовых программ геологоразведочных работ МПР России по воспроизводству минерально-сырьевой базы, включающее обоснование приоритетности направлений геологоразведочных работ на твердые полезные ископаемые на территории Российской Федерации, экспертизу результатов проведенных работ и подготовку конкурсных предложений по новым объектам.

2. Внедрение в производство современных методов и технологий прогнозно-поисковых и поисково-оценочных работ, начиная с разработки совместно с производственными организациями геолого-технических заданий на объекты ГРП, оценки эффективности и целесообразности использования запланированных видов и методов работ, проведения полевых опытно-методических (геолого-геофизических, геохимических и других исследований) и ревизионных работ с отбором контрольных проб для аналитико-технологических исследований, научно-методического руководства в обработке материалов, полученных в ходе работ на объектах, и кончая апробацией результатов ГРП и оценок прогнозных ресурсов с рекомендациями о продолжении (или прекращении) работ.

Организационной основой выполнения работ по научно-методическому обеспечению и сопровождению ГРП была взаимосвязь: Госгеолслужба России → территориальные геологические организации → отраслевые НИИ → Госгеолслужба России. При такой взаимосвязи планирование геологоразведочных работ по воспроизводству минерально-сырьевой базы за счет средств федерального бюджета на очередной год осуществлялось с учетом экспертиз и рекомендаций профильных отраслевых НИИ. Например, в конце 2002 г. из 132 объектов ГРП, предложенных территориальными ГУПРами и УПРами, на первом этапе обсуждения было выбрано 38 объектов, из которых после рассмотрения на подсекции минерально-сырьевых ресурсов НТС МПР России только 24 объекта рекомендованы для включения в Программу ГРП МПР России на 2003 г. В 2003 г. это соотношение довольно близкое: 172–36–30. Таким образом осуществлялся жесткий отбор перспективных площадей для постановки ГРП.

Методической основой выполнения работ служит реализация в масштабах отрасли ранее созданных и создаваемых прикладных научных разработок НИИ:

обоснование сырьевых и территориальных приоритетов на основе составленных разномасштабных прогнозно-металлогенических карт на

территории субъектов федерации и выделенных металлогенических провинций как основы для планирования геологоразведочных работ;

оптимизация методов и методик работ на основе созданного комплекта методических руководств по прогнозу, поискам и оценке месторождений твердых полезных ископаемых, включая оценку прогнозных ресурсов;

внедрение прогрессивных технологий (дистанционных, геофизических, геохимических, минералогических, технологических, аналитических, геолого-экономических).

Среди базовых прикладных научных разработок следует особо выделить актуализированные Методические руководства по оценке прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых (2002 г.), в которых изложены:

методические основы и приемы выявления и оконтуривания разноранговых площадей (рудный район, рудное поле, месторождение);

особенности прогнозной оценки на основе прогнозно-поисковых моделей и их главных элементов-признаков применительно к определенным геолого-промышленным типам месторождений, характеристики которых могут быть использованы для разбраковки объектов;

оптимизированные комплексы методов для решения прогнозно-поисковых задач.

По сути — это современные технологии ведения прогнозно-поисковых и поисковых работ в концентрированном виде, нацеленных на конечный результат — вычленение в геологическом пространстве потенциального месторождения определенного геолого-промышленного типа с подсчитанными резервами, сопровождающиеся укрупненными технико-экономическими расчетами.

Геологоразведочные работы, финансируемые за счет средств госбюджета, осуществляются с учетом федеральных интересов, которые определяются конъюнктурой минерального сырья и приоритетностью территорий (субъектов Российской Федерации) по величине оцененных прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых для производства тех или иных видов ГРП. Основные принципы приоритетности выбора объектов геологоразведочных работ федерального уровня следующие:

необходимость поисков месторождений в районах с истощающимися запасами и (или) в районах с развитой горнодобывающей структурой, и за счет этого снижение уровня депрессивности. В 2002–2003 гг. на это были направлены геологоразведочные работы в районе Сибайско-

го медно-цинкового комбината (Республика Башкортостан), Садонского свинцово-цинкового комбината (Республика Северная Осетия — Алания), в Кавалеровском оловорудном районе Приморского края и на других объектах;

возможность обнаружения месторождений новых типов в известных районах, традиционных и новых типов в новых провинциях. В Программе МПР России 2002–2003 гг. эти объекты ГРР доминируют. Большинство из них расположены в основных металлогенических провинциях России — на Северо-Востоке, в Якутии, Забайкалье, на юге Сибири и на Урале. Работы на обнаружение месторождений новых типов проводятся в Карелии, Сибири, на Южном Урале и Горном Алтае. Таким образом, концентрация средств бюджета на объектах высоколиквидного сырья обоснована не только конъюнктурой, но и высоким ресурсным потенциалом изучаемых территорий;

закрепление национальных геополитических интересов, снятие социальной напряженности через формирование основ для новых рабочих мест на восточных окраинах России. В последние годы это объекты геолого-поисковых работ на о-ве Уруп (Курильские острова), на Чукотке, в приграничных с Китаем районах Приморского края и др.

В настоящее время можно подвести некоторые итоги научно-методического обеспечения и сопровождения геологоразведочных работ, которые внесли существенный вклад в выполнение Программы ГРР МПР России за 2002–2003 гг.:

существенно усилены минерально-сырьевая направленность геологоразведочных работ и

концентрация средств федерального бюджета на наиболее приоритетных объектах;

обеспечена концентрация сил и средств на наиболее перспективных объектах, изменена идеология подхода к проведению работ по воспроизводству МСБ: от приоритета региональных исследований (1995–2001 гг.) к поисковым и оценочным работам на локальных площадях и конкретных объектах (2002–2003 гг.) (рис. 2). Основной упор сделан на проведение прогнозно-поисковых и поисково-оценочных работ на ограниченном числе наиболее перспективных объектов (2001 г. — 170 объектов ГРР, 2002 г. — 118, 2003 г. — 94, 2004 г. (проект) — 96). При этом финансирование работ по воспроизводству фонда недропользования твердых полезных ископаемых увеличилось к 2004 г. почти в два раза по сравнению с 2001 г. (рис. 3). Это позволило почти в три раза увеличить прирост прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых категорий P_2 и P_1 . Это как бы количественная оценка эффективности.

Другой показатель эффективности геологоразведочных работ за счет средств федерального бюджета — ускоренное вовлечение изучаемых объектов в недропользование. Так, за последние два года, еще до завершения работ на объектах по государственным контрактам, наиболее перспективные и оцененные площади были лицензированы или включены в территориальные программы лицензирования: Юстыдская в Горном Алтае (спекулярит), Бахтарнакская, Нижнеорловская, Уряхская, Коневинская в Северо-Байкальском экономическом районе (золото), рудное поле Купол на о-ве Уруп (золото) и др.

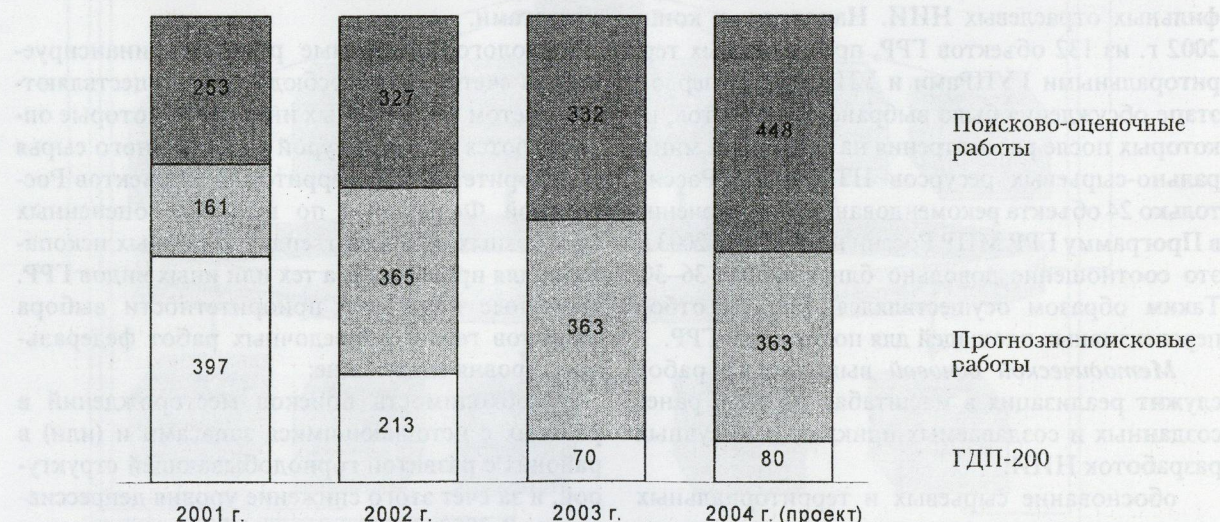


Рис. 2. Структура затрат по стадиям ГРР, млн. руб.

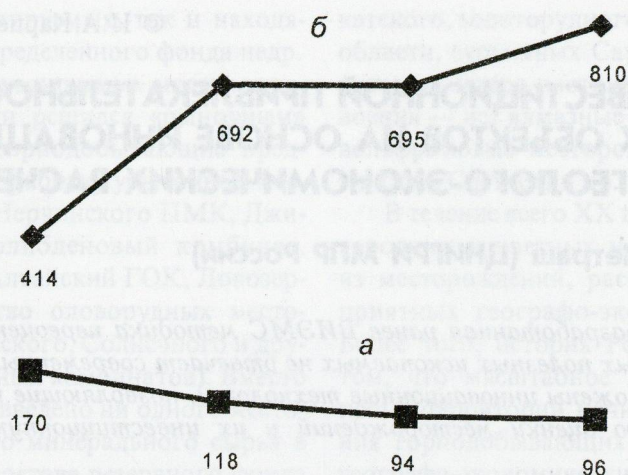


Рис. 3. Число объектов ГРП (а) и объемы финансирования прогнозно-поисковых и поисково-оценочных работ, млн. руб. (б)

В заключении подчеркнем следующее.

Осуществляя научно-методическое сопровождение ГРП, отраслевая наука получила прямой доступ к объектам с соответствующей геолого-поисковой, картографической и аналитической информацией, накапливаемой в ходе выполнения геологоразведочных работ. Непосредственное участие ведущих специалистов отраслевых НИИ в проведении геологоразведочных работ на объектах снижает остроту вопроса кадровой обеспеченности этих работ и информационного разрыва, возникшего в связи с притоком в геологоразведочное производство новых кадров. С другой стороны, обеспечены активизация научно-технического потенциала отраслевых институтов МПР России и внедрение в производство ранее созданной научно-технической продукции.

Представляется важным включение в планы НИОКР МПР России исследований по созданию научного опережения ГРП, направленных, в первую очередь, на выявление месторождений новых и нетрадиционных типов, а также новых потенциально рудоносных зон и районов.

Главной задачей отраслевой науки должно быть научно-методическое обеспечение и сопровождение долгосрочных (до 2010 г.) стратегических программ по соответствующим блокам минерального сырья, разрабатываемых профильными отраслевыми НИИ. Эффективная реализация блоков данных программ, которые по существу являются программно-целевой системой управления государственным фондом недр и воспроизводства минерально-сырьевой базы, в настоящее время требует создания новой организационной структуры в форме государственных на-

учно-производственных объединений типа холдинга. Создание такой структуры обеспечит достижение целей, намеченных в Основах государственной политики в области использования минерального сырья и недропользования. Этой структуре частично передаются организационные функции, ранее традиционно принадлежавшие департаментам и управлениям МПР России. МПР России в этом случае освобождается от большого объема рутинной работы и получает возможность сконцентрироваться на решении главных стратегических задач.

В настоящее время отраслевые НИИ уже выполняют значительную часть подобной работы: подготовка Проектов ежегодных Программ геологоразведочных работ МПР России по воспроизводству минерально-сырьевой базы за счет средств федерального бюджета;

экспертиза программ лицензирования по территориям субъектов России, подготовка материалов по порядку и условиям проведения конкурсов и аукционов по конкретным объектам лицензирования, экспертиза документального сопровождения лицензий, формирование банка данных лицензий, оценка потерь при разработке месторождений полезных ископаемых и т. д.;

разработка и совершенствование нормативных и методических отраслевых документов;

подготовка оперативных материалов для принятия управленческих решений (многоличные экспертные заключения, проекты Протоколов и Решений) и непосредственное участие НИИ в организации и проведении по плану мероприятий МПР России съездов, конференций, совещаний, семинаров, выставок.

УДК 553:338

© И.А.Карпенко, Н.Г.Петраш, 2004

ПОВЫШЕНИЕ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ НА ОСНОВЕ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ГЕОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ РАСЧЕТОВ

И.А.Карпенко, Н.Г.Петраш (ЦНИГРИ МПР России)

Показано, что разработанная ранее ВИЭМС методика переоценки МСБ месторождений твердых полезных ископаемых не отвечает современным экономическим условиям. Предложены инновационные технологии, позволяющие повысить технико-экономическую оценку месторождений и их инвестиционную привлекательность.

В настоящее время общепризнано, вплоть до правительственного уровня, что существующая минерально-сырьевая база твердых полезных ископаемых России обладает низкой инвестиционной привлекательностью. Это зафиксировано в Основах государственной политики в области использования минерального сырья..., утвержденных Председателем правительства Российской Федерации М.Касьяновым 21 апреля 2003 г. распоряжением № 494-р. Данный вывод базируется на результатах переоценки МСБ как разрабатываемых, так и резервных месторождений, неоднократно выполнявшейся за последние десять лет силами научно-исследовательских институтов МПР России по единой методике, разработанной ВИЭМС.

Методика переоценки МСБ месторождений твердых полезных ископаемых заключалась в пересчете экономических показателей (капитальных вложений, эксплуатационных расходов, сроков окупаемости капитальных затрат, уровня рентабельности и др.), определенных в период постановки разведанных запасов на государственный баланс (в основном в 1960–1990 гг.), на время переоценки (1994–2000 гг.) с помощью коэффициентов-дефляторов и использования современных цен на товарную продукцию. Новыми компонентами в процедуре переоценки являлись: учет платных условий недропользования, введенных соответствующими законодательными актами в 1992 и последующие годы; учет фактора времени при расчете финансовых результатов, оцениваемых по величине чистого дисконтированного дохода, внутренней нормы прибыли, индекса доходности.

Рассчитанные при переоценке экономические показатели оказывались даже ниже принятых при постановке запасов соответствующего

месторождения на государственный баланс в связи с неблагоприятным изменением соотношения затратной и доходной частей проектов, платностью недропользования, учетом фактора времени. Первопричины подобного результата известны, неоднократно оглашались в печати, на совещаниях и конференциях. Это низкое качество руд на многих месторождениях, значительный удельный вес технологически сложных руд, сложные горно-геологические и гидрогеологические условия, неблагоприятное географическое положение месторождений. Кроме того, при постановке на государственный баланс запасов подобных месторождений допускались многочисленные отступления от требований существовавших на тот период нормативных документов в части соблюдения нормативов по уровню рентабельности при определении балансовой принадлежности запасов, использованию расчетных (или перспективных) цен на товарную продукцию, значительно (до двух раз) превышающих фактические цены, сложившиеся на период технико-экономической оценки (без корректировки стоимости затратной части), расчету экономических показателей освоения ряда месторождений по продукции металлургического передела и др. Эти отступления мотивировались необходимостью утверждения запасов с целью выполнения планов «по приросту запасов», устанавливаемых директивными органами.

Выполнявшаяся в течение последних десяти лет переоценка МСБ твердых полезных ископаемых не учитывает эти обстоятельства, а также происшедшие изменения в технике разработки, технологии обогащения, технологических, хозяйственных и структурных связях, существовавших в СССР. А главное — она не решает вопросы инвестиционной привлекательности место-

рождений как эксплуатируемых, так и находящихся в составе нераспределенного фонда недр.

В отношении эксплуатируемых месторождений вопрос переоценки решился «рыночным» способом — многие горнодобывающие предприятия прекратили разработку убыточных месторождений (рудники Нерчинского ПМК, Джидинский вольфрам-молибденовый комбинат, Тын-Тын-Тынский ГМК, Алтайский ГОК, Ловозерский ГОК, большинство оловорудных месторождений Хрустальненского, Солнечного и других горно-обогатительных комбинатов). Вместо них в эксплуатацию не введено ни одного месторождения аналогичного минерального сырья в связи с отсутствием в составе резервного фонда месторождений с привлекательными технико-экономическими показателями.

Резервные месторождения остаются невос требованными из-за низкой инвестиционной привлекательности, о чем свидетельствует негативный опыт лицензирования Удоканского медного, Озерного полиметаллического, Майского, Ключевского и Неждановского золоторудных месторождений, а также значительный удельный вес запасов свинца, цинка, молибдена, вольфрама, тантала, ниобия и других металлов в нераспределенном фонде недр.

Учитывание при переоценке месторождений тех же запасов и решений по освоению, которые были приняты в период постановки запасов на государственный баланс, не могло дать иного результата, отягощенного к тому же дополнительными условиями, введенными при переоценке, — платностью недр и учетом фактора времени. Поэтому произведенную переоценку следует рассматривать как формальную, а ее результаты нельзя считать адекватными современным экономическим условиям. Выводы о низкой эффективности МСБ рудных месторождений России, вытекающие из результатов этой оценки, нельзя считать окончательными.

Факторы, влияющие на результаты геолого-экономической оценки месторождений, можно разделить на объективные и субъективные.

К объективным факторам отнесены лишь два — географо-экономическое положение месторождения и горно-геологические (включая гидрогеологические) условия разработки. Но и их не следует абсолютизировать. Примером тому являются успешная разработка находящихся не просто в сложных, а в экстремальных географо-экономических и природно-климатических условиях месторождений Норильского рудного района в Красноярском крае, серебряного Ду-

катского, золоторудного Кубака в Магаданской области, сурьмяных Сарылахского и Сентачанского на северо-востоке Якутии, а в период освоения — все алмазные месторождения Якутии, вольфрамовые месторождения Чукотки (Иультинское, Светлое) и др.

В течение всего XX в. более 60% добычи благородных и цветных металлов осуществлялось из месторождений, расположенных в неблагоприятных географо-экономических условиях. Более того, история России свидетельствует о том, что масштабное хозяйственное освоение новых территорий начиналось именно с создания горнодобывающих предприятий. Поэтому географо-экономические условия, безусловно, важны, но не главные при определении инвестиционной привлекательности.

То же самое можно сказать и о горно-геологических условиях. Успешно осваиваются месторождения бокситов СУБРа, железных руд КМА в России, Соколовско-Сарбайского ГОКа в Казахстане и др., находящиеся в чрезвычайно сложных гидрогеологических обстановках.

В целом представляется, что указанные объективные факторы не имеют определяющего значения при геолого-экономической оценке месторождений высококачественных руд. Кроме того, географо-экономические условия имеют тенденцию изменяться во времени в связи с хозяйственной деятельностью человека.

К субъективным факторам, влияющим на результаты геолого-экономической оценки, отнесены качество руд, их технологические свойства, организация производства, ценовая и налоговая политика и др.

Оценка месторождений зависит от поставленных задач и квалификации исполнителей. В прошлые годы основной задачей было выполнение плана прироста запасов, экономические же показатели освоения месторождений играли второстепенную роль. В результате была получена та сырьевая база, которая формировалась. Теперь определяющим параметром является экономическая эффективность проекта, что предполагает коренную ревизию ранее заложенных решений.

Затронутые проблемы должны разрабатываться специалистами в процессе геолого-экономической оценки (переоценки) до получения результата, обеспечивающего достаточную инвестиционную привлекательность месторождения.

Работами ЦНИГРИ совместно с другими научно-исследовательскими, проектными и производственными организациями установле-

но, что показатели эффективности многих разведанных и разведываемых месторождений могут быть существенно улучшены благодаря применению инновационных технологий, ориентированных на разработку, создание и внедрение конкурентоспособной на мировом рынке продукции. Совокупность инновационных технологий, обеспечивающих получение положительного результата, а также вклад каждой из них в конечный результат геолого-экономической оценки весьма разнообразны и определяются индивидуально условиями конкретного месторождения. Рассмотрим это на примере двух крупных месторождений — Холоднинского свинцово-цинкового и Воронцовского золоторудного.

Холоднинское свинцово-цинковое месторождение расположено в Северо-Байкальском районе Республики Бурятия в 40 км от трассы БАМ, в пределах первой природоохранной зоны оз. Байкал (рис. 1). Оно является крупнейшим в Рос-

тилетку (1980–1985 гг.). После этого интерес к месторождению был утрачен, так как выяснилось, что оно обладает низкими технико-экономическими показателями освоения. А его нахождение в водосборной части Байкала, в случае разработки, окажет негативное влияние на окружающую среду.

По результатам переоценок по методике ВИЭМС месторождение характеризуется неудовлетворительными технико-экономическими показателями (табл. 1). Вместе с тем, уникальные масштабы месторождения, значительный удельный вес в запасах свинца и цинка России, большие добычные возможности, позволяющие решать вопросы удовлетворения внутренней потребности страны и экспорта свинцовой и цинковой продукции в настоящее время, на ближайшую и дальнюю перспективы, указывают на необходимость выработки решений, обеспечивающих экологическую возможность и экономическую целесообразность его освоения.

1. Технико-экономическая оценка Холоднинского месторождения

Показатели	ТЭО-1984, приведенное к 2002 г.	ТЭО-2002, ЦНИГРИ
	Открытый	Подземный
Способ отработки		
Годовая производительность, тыс. т	6500	2100
Срок эксплуатации, лет	18	22
Годовая стоимость товарной продукции, млн. дол.	140	97
Годовые эксплуатационные расходы, млн. дол.	139	71
Капитальные вложения, млн. дол.	930	290
Срок окупаемости капитальных вложений, лет	Не окупаются	10,4
Извлекаемая стоимость 1 т руды, дол./т	21,5	46,2
Затраты на 1 дол. товарной продукции, дол.	0,99	0,73
Уровень рентабельности к капитальным вложениям, %	Нерентабельно	8,5

сии, содержит 14,5% запасов Pb и 29% запасов Zn. Относится к классическому типу колчеданных полиметаллических месторождений, которые обеспечивают более половины добычи свинца и цинка в мире. Протяженность месторождения 5,5 км, вертикальный размах оруденения 0,7 км. Рудные тела развиты от поверхности до глубины 1000 м (рис. 2). Среднее содержание Zn по месторождению 4,3%, в том числе в рудах для открытой отработки — 3,3%, для подземной — 4,6%. Содержание свинца в среднем в 6 раз ниже, чем содержание цинка.

Запасы Холоднинского месторождения для условий открытой (в течение 18 лет) и подземной (27 лет) отработки были утверждены ГКЗ СССР в 1985 г., что обеспечило выполнение плана прироста запасов по Мингео СССР за всю пя-

ЦНИГРИ совместно с организациями-соисполнителями выполнил коренную переоценку месторождения на примере первой очереди освоения сроком на 20 лет. В процессе переоценки обоснованы новые кондиции для подсчета и выполнен подсчет запасов по ним, проведены исследования по рентгенорадиометрической сепарации руд с последующим флотационным обогащением промпродукта, обоснован подземный способ отработки верхней части месторождения на запасах, подсчитанных по новым кондициям (рис. 3; см. рис. 2), решены вопросы охраны окружающей среды, предложен вахтовый способ отработки. Открытый способ отработки Холоднинского месторождения не рассматривался из-за его неприемлемости по условиям воздействия на окружающую среду.

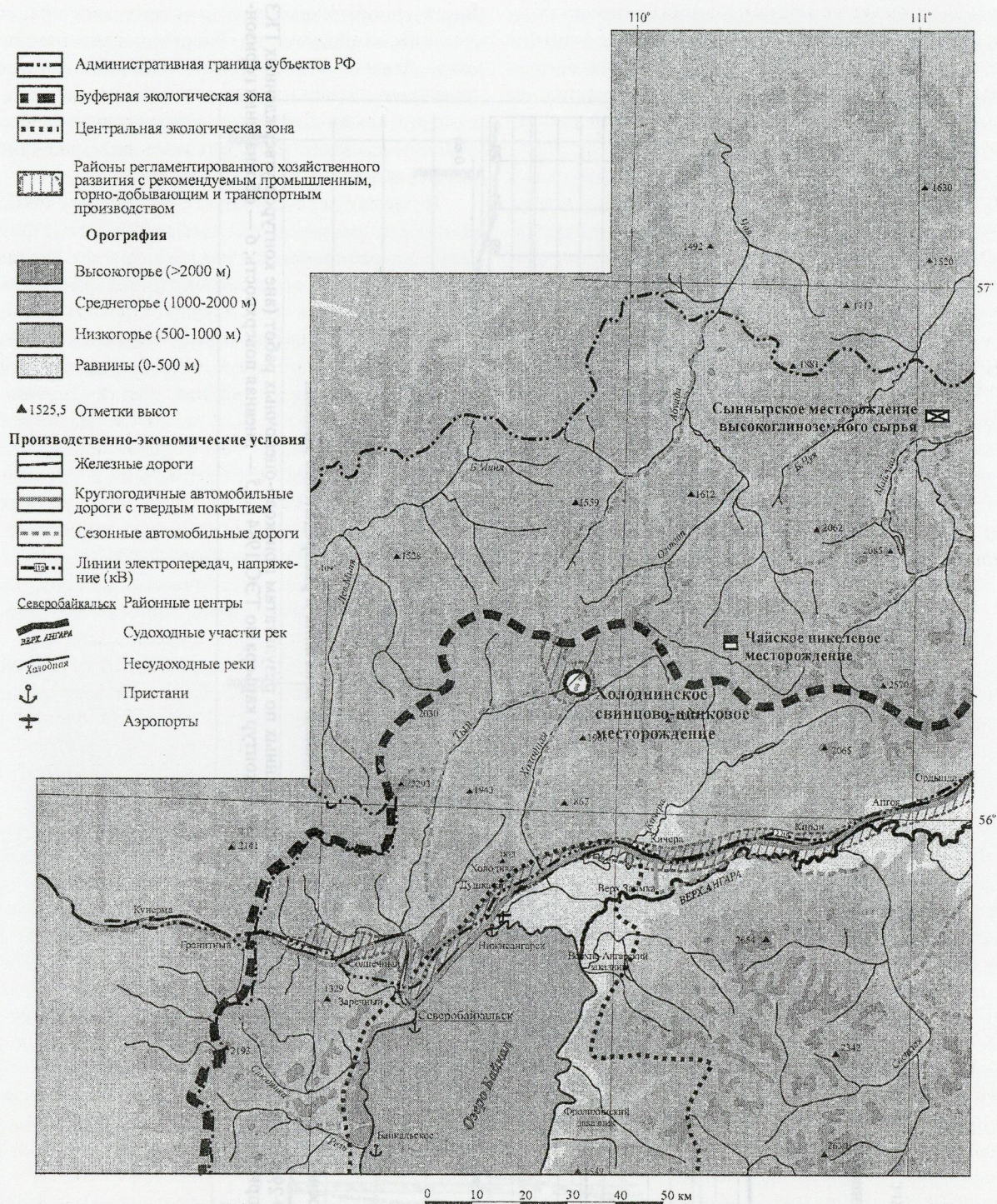


Рис. 1. Фрагмент геолого-экономической карты Северо-Байкальского экономического района

Именно с позиций снижения вредного воздействия на природную среду предложен подземный способ разработки месторождения с закладкой выработанного пространства породой от проходки горно-капитальных и горно-подготовительных выработок, хвостами рентгеногра-

диометрической сепарации и зернистой частью хвостов обогатительной фабрики. Рентгено-радиометрическая сепарация на 25–29% сокращает объемы глубокой переработки руд (флотации) на обогатительной фабрике, что позволяет снизить ее производительность на эту же величину.

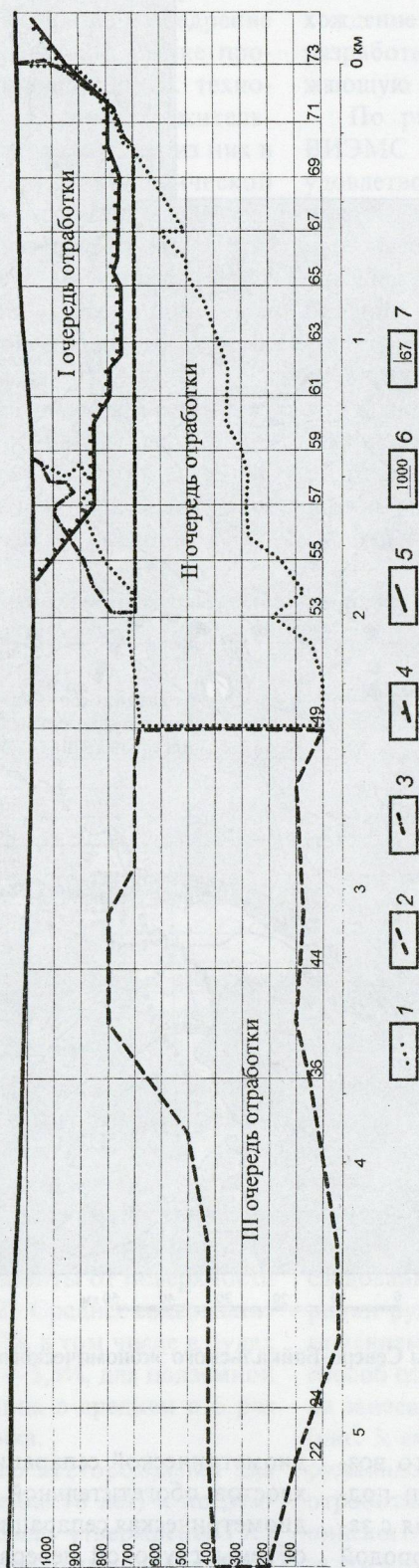


Рис. 2. Схема очередности освоения Холоднинского месторождения с учетом условий залегания и распределения запасов:

1 — утвержденный ГКЗ СССР 29.03.85 г. категории $V+C_1+C_2$; 2 — подсчитанных по результатам поисково-оценочных работ (вне контуров утвержденных ГКЗ СССР) категории S_1+C_2 ; 3 — принятых для составления ТЭО в 2002 г.; 4 — контур карьера по ТЭО 1984 г.; 5 — дневная поверхность; 6 — обозначения горизонтов; 7 — профиль и его номер

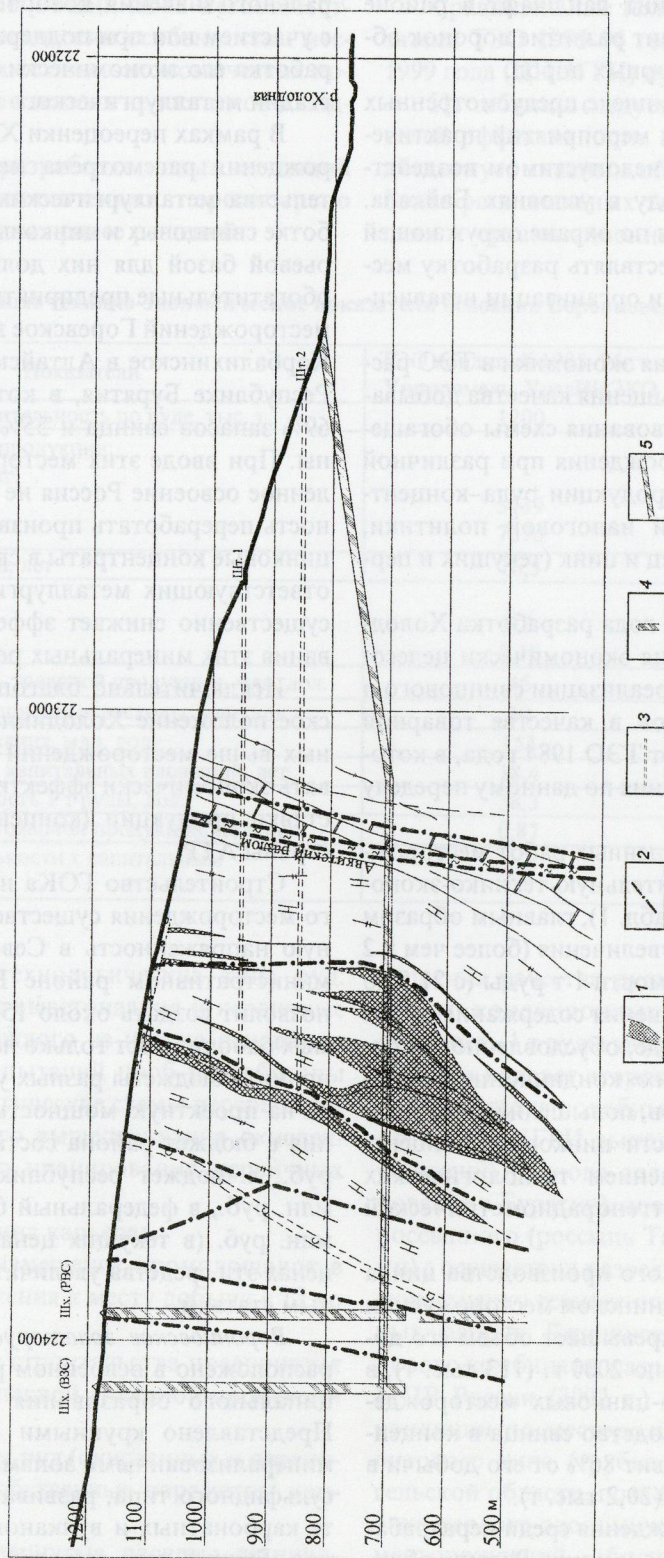


Рис. 3. Схема вскрытия Холодинского месторождения (разрез по линии 65, м-б 1:10 000):

1 — рудная залежь; 2 — разломы; 3 — пройденные штольни; 4 — проектируемые шахтные столбы; 5 — проектируемый наклонный съезд

объемы водопотребления, строительства, отходов обогащения, хвостохранилища, площадь отчуждаемых земель и др. Закладка отработанного пространства сохранит ландшафт в районе месторождения, исключит развитие воронок обрушения и сдвигание горных пород.

Все это, а также комплекс предусмотренных ТЭО профилактических мероприятий практически снимают вопрос о недопустимом воздействии на природную среду в условиях Байкала. Предложенные решения по охране окружающей среды позволяют осуществлять разработку месторождения при условии организации независимого мониторинга.

С позиций улучшения экономики в ТЭО рассмотрены вопросы повышения качества добываемой руды, совершенствования схемы обогащения руд, оценки месторождения при различной глубине переработки продукции руда-концентрат-металл, различной налоговой политики, различных цен на свинец и цинк (текущих и перспективных).

Согласно ТЭО 2002 года разработка Холоднинского месторождения экономически целесообразна уже на стадии реализации свинцового и цинкового концентратов в качестве товарной продукции, в отличие от ТЭО 1984 года, в котором оценка месторождения по данному переделу отрицательная.

В результате выполненных работ месторождение получило положительную технико-экономическую оценку (см. табл. 1), главным образом за счет существенного увеличения (более чем в 2 раза) извлекаемой стоимости 1 т руды (с 21,5 до 46,2 дол./т) путем повышения содержания цинка и свинца в исходной руде, обусловленного применением более «жестких» кондиционных лимитов для подсчета запасов, повышения качества и соответственно стоимости цинкового концентрата в связи с улучшением технологических свойств продукта рентгенорадиометрической сепарации.

Объем проектируемого производства цинка в концентрате на Холоднинском месторождении (134 тыс. т) в 1,2 раза превышает объем его добычи в России по уровню 2000 г. (113 тыс. т), в том числе из свинцово-цинковых месторождений — в 4 раза. Производство свинца в концентрате (17,4 тыс. т) составит 86% от его добычи в России в том же 2000 г. (20,2 тыс. т).

Положение месторождения среди неразрабатываемых запасов свинца и цинка России, вблизи от трассы БАМ, в районе, характеризующемся высокой обеспеченностью энергетическими и трудовыми ресурсами, выдвигает его в число наи-

более приоритетных для промышленного освоения в ближайшие годы. Месторождение в этой связи следует рассматривать как объект федерального значения, которое должно осваиваться с участием или при поддержке государства. Разработка его экономически более эффективна на стадии металлургического передела.

В рамках переоценки Холоднинского месторождения рассмотрена необходимость строительства металлургических заводов по переработке свинцовых и цинковых концентратов. Сырьевой базой для них должны служить горно-обогатительные предприятия, созданные на базе месторождений Горевское в Красноярском крае, Корбалихинское в Алтайском крае и Озерное в Республике Бурятия, в которых сосредоточено 69% запасов свинца и 55% запасов цинка страны. При вводе этих месторождений в промышленное освоение Россия не будет иметь возможность переработать производимые свинцовые и цинковые концентраты в связи с отсутствием соответствующих металлургических заводов, что существенно снижает эффективность использования этих минеральных ресурсов.

Исключительно благоприятное географическое положение Холоднинского и перечисленных выше месторождений позволяет организовать экономически эффективные экспортные поставки продукции (концентратов, металлов) в страны АТР.

Строительство ГОКа на базе Холоднинского месторождения существенно снизит социальную напряженность в Северо-Байкальском административном районе Республики Бурятия, позволит создать около 1500 высокооплачиваемых рабочих мест только на объектах ГОКа, пополнить бюджеты разных уровней. После выхода на проектную мощность ежегодные отчисления в бюджет района составят порядка 90 млн. руб., в бюджет республики — около 200–255 млн. руб., в федеральный бюджет — около 200 млн. руб. (в текущих ценах). В перспективных ценах эти средства увеличатся на 25–37% по разным статьям.

Воронцовское золоторудное месторождение расположено в освоенном районе в черте муниципального образования г. Краснотурьинск. Представлено крупными пологозалегающими минерализованными зонами, аргиллизит-кварц-сульфидного типа, развивающимися на контакте карбонатных и вулканогенно-осадочных пород. Рудные тела выходят на дневную поверхность; 30% руд представлено корами выветривания, остальные — первичные кварцево-сульфидного состава.

В 1998 г. запасы Воронцовского месторождения, подсчитанные по кондициям, разработанным институтом Унипромедь, не были утверждены ГКЗ МПР России из-за несоответствия кондиций геологическим особенностям месторождения, низких технико-экономических показателей и многочисленных недостатков в подсчете запасов.

ЦНИГРИ при разработке новых кондиций совместно с соисполнителями пересмотрено большинство принятых ранее решений:

В настоящее время месторождение вовлечено в промышленное освоение. Объем добычи золота в 2002 г. составил 3700 кг.

Сравнительные технико-экономические показатели ТЭО 1995–96 годов (Унипромедь) и ТЭО 1999 года (ЦНИГРИ) представлены в табл. 2.

Из таблицы следует, что повышение показателей эффективности освоения месторождения достигнуто главным образом за счет выработки более рациональных технических, технологических и организационных решений. Фактор по-

2. Сравнительные технико-экономические показатели освоения Воронцовского месторождения

Показатели	ТЭО кондиций 1995–96 гг., Унипромедь, УралИНЭКО	ТЭО освоения 1999 г., ЦНИГРИ
Годовая производительность по руде, тыс. т	1200	800–700
Выпуск товарной продукции: в среднем за год, кг:		
Au	5439	3239
Ag	7070	2595
Срок эксплуатации, лет	16,5	16
Цена 1 г, дол.:		
Au	9,3	9,3
Ag	0,16	0,16
Годовая стоимость товарной продукции, млн. дол.	46	30,4
Годовые эксплуатационные расходы, млн. дол.	40	20,9
Капитальные вложения, млн. дол.	153	108
Срок окупаемости капитальных вложений, лет	18,4	8,7
Извлекаемая ценность 1 т руды, дол.	38,3	43,4
Затраты на рубль товарной продукции, дол./дол.	0,87	0,69
Уровень рентабельности к капитальным вложениям, %	2,0	12,3

выделено два технологических типа руд: окисленные в корях выветривания и первичные сульфидные; для каждого из них на основании технологических испытаний проб разработаны раздельные технологические схемы переработки — способом кучного выщелачивания окисленных руд и прямого цианирования первичных руд;

сокращена глубина карьера;

пересмотрено размещение промплощадок в сторону их приближения к месту добычи с 12 до 6 км;

сокращены срок строительства предприятия и время получения первой товарной продукции с 3,5 до 1,5 лет;

для каждого типа руд (окисленных и первичных) обоснованы собственные параметры кондиций;

выполнены развернутые расчеты технико-экономических показателей по каждому варианту подсчета, разработки и обогащения.

вышения качества руды за счет использования новых кондиционных лимитов (извлекаемая стоимость 1 т руды увеличилась на 13%, с 38,3 до 43,4 дол.) играет второстепенную роль.

Используя подобные инновационные технологии, ЦНИГРИ выполнил оценку ряда месторождений рудного золота (Барун-Холба, Кедровское в Бурятии), вовлеченных в отработку, и россыпного (россыпь Таврота в Республике Коми); осуществил разведку и геолого-экономическую оценку техногенных отходов обогатительных фабрик Джидинского вольфрам-молибденового комбината; разработал и утвердил в ГКЗ МПР России (2002 г.) временные разведочные кондиции по месторождению алмазов кимберлитового типа (трубка им. В.Гриба) в Архангельской области, позволившие впервые в практике геолого-экономической оценки подобных месторождений обосновать промышленную ценность объекта на всю глубину (1000 м), вплоть до пород кристаллического фундамента.

В настоящее время существует необходимость на основе инновационных технологий провести переоценку крупных месторождений благородных, цветных и редких металлов, в том числе золота (Сухой Лог, Кючус, Майское, Неждановское), молибдена (Ойногорское, Бугдинское, М.Ойногорское, Жарчихинское), олова (Пыркайское рудное поле), редких металлов (Катугинское), свинца (Горевское) и др. Это направление может быть наиболее эффективным и практически значимым в повышении инвестиционной привлекательности рудных месторождений России.

Одним из эффективных методологических направлений, обеспечивающих обоснованный выбор наиболее перспективных объектов для постановки прогнозно-поисковых и поисково-оценочных работ, является комплексное геолого-экономическое районирование территории Российской Федерации как основы для обоснования и планирования ГРП. Методические основы комплексного геолого-экономического районирования с целью выделения регионов и рудных районов для приоритетного геологического изучения разработаны ЦНИГРИ с участием ВИЭМС, ВИМС, ИМГРЭ в 1998–2000 гг.

Методические основы устанавливают принципы, приемы и последовательность работ по комплексной геолого-экономической оценке рудного минерального сырья применительно к территориям двух иерархических уровней: региона (субъекта РФ) и рудного района. Предназначены для ранжирования территорий по приоритетности геологического изучения и промышленного освоения. Необходимость комплексного подхода к геолого-экономической оценке минерального сырья обусловлена: поликомпонентным во многих случаях характером локализации минерального сырья на одной и той же площади, проявлением на ней различных рудно-формационных и геолого-промышленных типов оруденения; географической и административной экстерриториальностью развития продуктивных площадей (металлогенических зон, рудных районов, рудных узлов, рудных полей).

По этим причинам геолого-экономическую оценку территории соответствующего иерархического уровня целесообразно осуществлять в целом в геологических или геолого-географических границах оцениваемого объекта (рудного района, рудного узла, рудного поля) с учетом степени его геологической изученности, природно-климатических, экологических, производственных и социально-экономических условий.

Под геолого-экономической оценкой территорий в общем случае понимается оценка перспективных площадей по величине извлекаемой стоимости минерального сырья (валовой и в единице массы руды) с последующим ранжированием площадей по приоритетности геологического изучения на этой основе.

Предметом геолого-экономической оценки являются запасы и ресурсы, имеющиеся на данной площади, их условия залегания и технологические свойства, извлекаемая стоимость товарной продукции, значение минерального сырья (федеральное, региональное, местное), степень его дефицитности и уровень ликвидности, природные, социальные и производственные условия.

Геолого-экономическая оценка регионов (субъектов РФ) носит сравнительный характер, рудных районов — сравнительно-аналитический, так как базируется на оценке затрат и стоимости товарной продукции, себестоимости 1 т руды, минимального промышленного содержания и др.

Для геолого-экономической оценки все показатели региона или рудного района объединены в три информационно-аналитических блока: минерально-сырьевая база (кадастры); природно-климатические, социальные и производственно-экономические (географо-экономические) условия (таблицы, расчет рейтинговых коэффициентов); технико-экономические показатели эталонных или реперных месторождений.

Показателями геолого-экономической оценки региона являются извлекаемая валовая и единичная стоимость минерального сырья, а также рейтинговые коэффициенты, характеризующие условия проживания и хозяйственной деятельности.

Показателями геолого-экономической оценки рудного района служат извлекаемая валовая и единичная стоимость сырья, но дифференцированная по геолого-промышленным типам месторождений, масштабу запасов и способам отработки; затратные показатели: себестоимость 1 т руды, минимальное промышленное содержание полезного компонента, рассчитанное для каждого геолого-промышленного типа месторождений с учетом масштаба запасов (мелкие–средние–крупные–уникальные) и способам отработки (открытый–подземный).

Методические основы позволяют при необходимости выполнить укрупненное ТЭО конкретных месторождений или перспективных участков, представляющих интерес по предложенным критериям.

Результаты геолого-экономической оценки регионов и рудных районов представляются в табличной и картографической форме в виде прогнозно-металлогенических и географо-экономических карт м-бов 1:1 500 000 (регион) и 1:500 000 (рудный район).

На основании этих показателей выделяются районы, приоритетные для постановки прогнозно-поисковых и поисково-оценочных работ 1, 2 и 3 очереди, для переоценки разрабатываемых и переоценки неразрабатываемых месторождений (табл. 3).

3. Итоговые результаты геолого-экономической оценки запасов и ресурсов Забайкалья по состоянию на 2000 г.

Рудный район	Основной полезный компонент в стоимости МСБ (сопутствующие)	Показатели					Очередность		
		Суммарная стоимость (3+P ₁₊₂₊₃), млн. дол.							
		Стоимость извлекаемого МС (разрабатываемые и неразрабатываемые)	В том числе неразрабатываемые		Для постановки ГРР	Для переоценки неразрабатываемых месторождений	Для переоценки разрабатываемых месторождений		
			всего	отвечающих МПС					
Северо-Байкальский ГЭР									
Даванский									
Тыйский									
Холоднинский	Pb, Zn	21 009	21 009	20 992		1			
Оркаликанский	Au коренное и россыпное	102	89	72	2				
Чая-Нюрундуканский	Ni	2 569	2 569		3				
Намама-Няньдонинский	Au	174	170	158	2				
Нерунда-Мукаденский									
Итого		23 854	23 837	21 222					
Муйский ГЭР									
Муйский	Au коренное и россыпное, Cr (Cu, Sn)	2494	1 822	1713	1				
Курбино-Еравнинский ГЭР									
Доваткинский	Zn, Pb, CaF ₂ (Ag)	461	460	443	1				
Озернинский	Zn, Pb (Ag)	8045	8045	7788		1			
Добхаро-Эгитинский	CaF ₂	220	51						
Итого		8725	8555	8231					
Окино-Китойский ГЭР									
Окинский	Au (Ag)	3816	1932	1510	1				
Джидино-Кижингинский ГЭР									
Джидинский	Mo, W, Au россыпное	1396	1087			1		1	
Хурайско-Третьяковский	CaF ₂	352	160	160	2				
Харлунский	CaF ₂	124	124	124	2				
Кижингино-Кудунский	W, CaF ₂ (Li)	113	32						
Итого		1985	1403	284					
Шерловогорско-Хапчерангинский ГЭР									
Хапчерангинский	Au, CaF ₂ (Ag, W, Sn)	903	174	136	3				
Агинский	Li, Ta, Nb (Sb, Ag, W, Sn, Be, CaF ₂)	1168	64	4				1	
Дедовогорский	Au коренное (Ag, W, Sn, Sb)	448	448	438	2				
Шерловогорский	Ta, Nb, Sn, Au коренное, Pb, Zn, CaF ₂ (Ag, W, Li)	2521	433	6				2	
Итого		5040	1118	584					
Всего по геолого-экономическим районам		49 930	37 265	33 260					

Полученные материалы могут использоваться для принятия МПР России объективных управленческих решений по приоритетности финансирования всех стадий геологоразведочных работ на любое по-

лезное ископаемое индивидуально или их группу.

Весьма продуктивной в этом плане представляется работа по геолого-экономической оценке зоны БАМ, имеющая федеральное значение.

УДК 553.8(47/57)

Е.А.Ляшенко, 2004

МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВАЯ БАЗА ЦВЕТНЫХ КАМНЕЙ РОССИИ

Е.А.Ляшенко (МНР России)

Проанализированы состояние минерально-сырьевой базы цветных камней, пути ее расширения и развития. Учитывая высокий спрос на мировом рынке на ювелирные и ювелирно-поделочные камни, а также потенциальные возможности недр, для экономики страны приоритетным представляется освоение месторождений изумруда, александрита, благородных корунда и опала, демантоида, жадеита, хром-диопсида, чароита, янтаря.

Среди полезных ископаемых цветные камни (ювелирные и ювелирно-поделочные) занимают особое место как незаменимое минеральное сырье для производства ювелирных и художественных изделий. На протяжении всей истории развития человечества самоцветы (лаконичное и тождественное название цветных камней, уже давно полубившееся россиянам) были тесно связаны с судьбами людей, легендами и мифами, культовыми обрядами, научными открытиями и войнами. Они всегда олицетворяли власть, богатство, коварство, любовь, добро и зло. Многие изделия с камнями-самоцветами являются бесценными художественными произведениями, а порой — национальной гордостью или исторической реликвией. Большая потребность в цветных камнях и их высокая стоимость, особенно ювелирных, обусловили то, что в настоящее время они служат важным объектом международной торговли, а для ряда стран экспорт цветных камней стал главным источником валютных поступлений.

Цены на самоцветы всегда испытывали тенденцию к росту — только за последние 20 лет произошло общее увеличение стоимости по разным камням от 2–3 до 10–20 раз. Уникальность некоторых камней, определяемая их красотой (декоративностью), редкостью и исторической значимостью, в целом обуславливает их весьма высокую, а порой даже баснословную стои-

мость. Об уровне цен на ограненные ювелирные камни высшего качества можно судить по торгам на крупнейшей международной минералогической ярмарке в Туссоне (США, 1999 г.): александрит, жадеит-«империал», изумруд, рубин и сапфир (синий) — от 10 000 до 50 000 дол./карат, аквамарин, демантоид, опал благородный, топаз-«империал», турмалин, шпинель — от 500 до 6000 дол./карат. Все эти камни в последние годы пользовались на мировом рынке устойчивым спросом. Торговля именно ими в настоящее время наиболее прибыльна и предпочтительна, а значит, и развитие минерально-сырьевой базы (МСБ) этих минералов, при наличии потенциальных возможностей недр, должно быть в нашей стране приоритетным.

Любовь к самоцветам, коллекционирование минеральных уникалов, камнерезное, гранильное и ювелирное дело издавна процветали в России. Правда, до XVII в. при изготовлении ювелирных изделий использовались главным образом камни, привезенные из Византии и стран Востока. Только в середине XVII в. началась добыча русского цветного камня. В 1635 г. на Урале был обнаружен малахит, позднее около Мурзинки (1668 г.) — аметисты, а по рекам Восточной Сибири — месторождения агатов, сердоликов, халцедонов и яшм.

Петр I уделял большое внимание развитию горного дела, в том числе поискам и добыче дра-

гоценных камней. При нем были открыты месторождения горного хрусталя, раухтопаза, аметистов и бериллов. В 1700 г. издается Указ об утверждении в России Приказа рудокопных дел, положивший начало становлению государственной горно-геологической службы страны. Им же в 1714 г. основана кунсткамера, из которой впоследствии выделился минеральный кабинет Академии наук, преобразованный позднее в Минералогический музей им. А.Е.Ферсмана РАН, который располагает сейчас одной из крупнейших в мире коллекций минералов.

С 1831 по 1839 гг. на Урале были выявлены почти все известные месторождения изумрудов и александрита. А период с 1810 по 1860 гг. был очень удачным на открытия месторождений топазов, демантоидов, цирконов, турмалинов, рубинов, сапфиров, хризолитов, алмазов, родонита, лазурита и других камней, что послужило надежной базой для создания камнеобрабатывающего и ювелирного дела в России, получившего всемирное признание.

С 1965 г. на Мингео СССР, а затем на его правопреемников — Росгеолком и МПР России — были возложены функции геологии и разведки цветных камней (за исключением алмазов и янтаря) и коллекционного материала с организацией добычных работ, созданием камнеобрабатывающих предприятий, реализацией сырья и готовых изделий. В течение последующих 30 лет создана сильная школа геологов-камнесамоцветчиков, усилиями которых значительно расширены промышленные перспективы Урала, а также открыты новые месторождения благородного опала в Приморье, жадеита в Западных Саянах и на Полярном Урале, нефрита в Восточных Саянах и Прибайкалье, турмалина в Забайкалье, хромдиоксида и чароита в Якутии.

С началом «перестройки» в стране финансирование геологоразведочных работ на цветные камни из средств федерального бюджета начало резко сокращаться, а с 2002 г. полностью прекратилось. И только на Полярном Урале, причем за счет средств Ямало-Ненецкого автономного округа и инвесторов, работы на демантоид, жадеит и корунд продолжаются.

Государственным балансом запасов Российской Федерации на 1 января 2003 г. учитываются 92 месторождения цветных камней по 23 видам, в том числе по девяти видам ювелирных камней (аметист, берилл, благородные корунд и опал, демантоид, турмалин, хризолит и хромдиоксид — 18 месторождений) и по 10 видам ювелирно-поделочных (52 месторождения). В 2001 г.

производилась добыча жадеита (234,8 т), нефрита (471,4 т), турмалина (73,8 кг), хромдиоксида (1038,6 кг), чароита (98,8 т) и янтаря (297,3 т). До 1995 г. эпизодически добывались также амазонит, аквамарин, изумруд, лазурит, родонит и хризолит. В настоящее время на балансе организаций МПР России числятся семь месторождений (изумруд, лазурит, нефрит (два), сердолик, хризолит и чароит), из которых добывается только чароит.

Ниже рассмотрено состояние МСБ важнейших для экономики России видов камнесамоцветного сырья (по состоянию на 01.01.03 г.), а также возможные пути ее расширения и развития.

Изумруд. Все месторождения с разведанными запасами изумруда сосредоточены в пределах Малышевского изумрудноносного района Свердловской области: Малышевское (самое крупное, около 90% запасов страны), им. Н.К.Крупской, Свердловское, Первомайское, Черемшанское и Шаг. Из них первые четыре в разные периоды времени эксплуатировались, богатые гнезда выбраны, оставшиеся запасы нерентабельны для возобновления добычных работ. Все прогнозные ресурсы, а следовательно, и дальнейшие перспективы по приросту запасов изумруда связаны только с Уральской изумрудноносной провинцией. Но, несмотря на потенциальные возможности Урала в отношении этого «валютного» камня, в 2002 г. МПР России принято решение о досрочном прекращении поисково-оценочных работ на Красноболотном проявлении изумруда и александрита. А годом ранее были досрочно завершены все работы на Глинском проявлении изумруда, весьма перспективном на обнаружение промышленных скоплений александрита. К этому следует добавить, что из-за хозяйственно-правовой неразберихи и тяжелейшего финансового положения у ЗАО «Зелен Камень» на Малышевском месторождении практически нет шансов на возобновление добычи изумруда, александрита и берилла.

Благородный корунд. Оцененные запасы (категория С₂) рубина и сапфира для огранки сосредоточены в Свердловской области на трех находящихся в резерве месторождениях: Вербный Лог (5310 и 15 930 карат соответственно), Положиха (2150 и 43 350 карат), Корнилов Лог (1420 и 2720 карат). В общей массе сырья преобладает первый сорт. Все объекты по масштабам запасов относятся к мелким. Перспективы наращивания сырьевой базы рубина связаны в основном с Кучинским участком в Челябинской области (Р₁ — 384 тыс. карат), а сапфира — с

участком Незаметный в Приморском крае (P_1+P_2 — 20 400 тыс. карат), где он эпизодически добывается старателями попутно с промывкой золота. Рубиновая минерализация гипербазитового массива Рай-Из на Полярном Урале имеет очень ограниченные возможности для использования в огранке, но представляет собой великолепный коллекционный материал.

Демантоид. Промышленные скопления этого минерала находятся на Урале — месторождения Полдневское, Бобровское в Свердловской области и Камчатке — Чечатваямское. Оцененные запасы сортового сырья по ним составляют 194, 54,4 и 262 кг соответственно. Прогнозные ресурсы также находятся в Свердловской области — в районе уже известных месторождений (477 кг) и в пределах Чечатваямского месторождения (100 кг). Последнее труднодоступно для освоения, поэтому предпочтение отдается Уральской провинции. Полдневское месторождение уже подготавливается к освоению. Известны проявления ювелирных демантоидов в пределах массивов Сыум-Кеу и Рай-Из на Приполярном Урале. Уральский демантоид считается лучшим в мире.

Берилл (аквамарин). Все балансовые запасы сконцентрированы на разрабатываемом Шерловгорском (Читинская область) и находящемся в резерве Супруновском (Иркутская область) месторождениях. Запасы сортового кристаллосырья составляют соответственно 282,6 и 23,4 кг при выходе сортового берилла из сырья 12,4 и 1,1%. Около 90% прогнозных ресурсов сортового берилла сосредоточено в районе Шерловгорского месторождения (8870 кг) и Соктуйского проявления (4725 кг). По имеющейся информации, очень перспективно широко известное Тигирецкое месторождение в Алтайском крае.

Янтарь. В Калининградской области сосредоточено 166 тыс. т (около 95% мировых запасов) янтаря. Добыча сырья в последние годы составляет 300–500 т при проектной производительности ГУП «Калининградский янтарный комбинат» 1685 т. В связи с высокой обеспеченностью предприятия разведанными запасами проведение геологоразведочных работ на янтарь нецелесообразно.

Турмалин. Все балансовые запасы сосредоточены на Малханском месторождении в Читинской области и составляют 9749 кг турмалина-сырца, в том числе 5678 сортового. Все прогнозные ресурсы также связаны с Малханским пегматитовым полем (около 9,6 т). АО «Турмалхан» ежегодно добывает от 70 до 150 кг сырья, что в 2–3 раза ниже его проектных показателей.

Аметист. Сырьевая база минерала характеризуется наличием пяти разведанных месторождений: Хасаварка (Республика Коми), Ватиха (Свердловская область), Капаевское (Иркутская область), Обман (Республика Саха) и Кедон (Магаданская область). Балансовые запасы категории C_1+C_2 составляют 46 377 кг кристаллосырья для огранки. Уральские объекты — наиболее крупные, с лучшими показателями содержания сортового сырья (Ватиха — 13,4%, Хасаварка — 5,9%). Оригинальные красно-фиолетовые аметисты месторождения Ватиха наиболее конкурентоспособны и пользуются большой популярностью в мире. Почти все прогнозные ресурсы аметиста также связаны с Уралом.

Хромдиопсид. Единственное в России и мире Инаглинское месторождение хромдиопсида находится в Южной Якутии. Разведанные запасы кристаллосырья составляют 26 787 кг, выход ограночного сырья 2,7%, в том числе первого сорта — 0,27%. Прогнозные ресурсы сортового хромдиопсида всего 3313 кг по категории P_1 . Они приурочены в основном к месторождению Инагли (2437 кг) и проявлению Чад в Хабаровском крае (876 кг). Учитывая ограниченные запасы и хрупкость минерала, новые хозяева месторождения (ОАО «Инагли») осуществляют добычу камня в умеренных количествах от 1100 до 1400 кг в год с применением щадящих методов.

Хризолит. В России известно два месторождения хризолита — разрабатываемое Токское в Амурской области и резервное Кугдинское в Красноярском крае с запасами сырья соответственно 4479 и 23 054 кг. Выход сортового сырья по ним составляет 4,5 и 0,8%. Прогнозные ресурсы хризолита незначительны и связаны в основном с его проявлениями в Красноярском крае (2546 кг), Республике Саха (600) и Приморском крае (1571). С учетом последних открытий хризолита в Пакистане и Китае проведение геологоразведочных работ на этот минерал становится нецелесообразным.

Чароит. Уникальное, единственное в мире месторождение чароита Сиреневый Камень расположено на границе Иркутской области и Республики Саха. Суммарные запасы чароита-сырца составляют 16 1146 т. Средний выход сортового чароита из сырца по отдельным участкам месторождения варьирует от 30 до 42%. Добыча с 1997 г. осуществляется лишь в Якутии (ГПП «Востоккварцсамоцветы») и колеблется от 15 до 99 т сырья в год. Считается, что перспективы открытия новых месторождений чароита в стране практически отсутствуют, а возможности при-

роста запасов на месторождении Сиреневый Камень связаны только с оценкой его на глубину.

Жадеит. Известны два месторождения с ювелирным жадеитом — Борусское, расположенное на границе Красноярского края (участок Кашкарак) и Республики Хакасия (участок Сохатиный), и Пусьерка в Тюменской области. Запасы жадеита-сырца и ювелирного соответственно равны (т/кг) 25 057 и 0, 31; 194 и 337; 675 и 0,3. С 1998 г. добыча жадеита осуществляется только на участке Сохатиный и составляет 233–313 т в год. Прогнозные ресурсы сортового жадеита (2719 кг) сосредоточены в основном на Урале, в Красноярском крае и Республике Хакасия.

Анализ состояния МСБ цветных камней показывает, что Россия обладает в целом значительными, но пока еще недостаточно изученными и слабо освоенными разведанными запасами камнесамоцветного сырья и, тем не менее, несмотря на утраченные за последнее десятилетие позиции, могла бы составить достойную конкуренцию лидерам мирового рынка. Для осуществления этой стратегической задачи необходимо:

сформировать экономически эффективную налоговую и инвестиционную политику, что позволит снизить уровень экономического риска предпринимателей и инвесторов, а также обеспечит необходимый уровень защиты государственных интересов в отрасли (при нынешней законодательной базе работать легально невозможно);

усовершенствовать систему лицензирования в плане упрощения процедуры оформления лицензионных соглашений и повышения ответственности недропользователей за рациональное использование, сохранность недр и охрану окружающей среды;

значительно увеличить объем государственной поддержки геологоразведочных работ (ревизионных, поисковых и поисково-оценочных) на цветные камни, уделяя при этом особое внимание дорогим высоколиквидным ювелирным камням, пользующимся повышенным спросом на внутреннем и мировом рынках и сырьевая база которых в стране развита слабо или совсем отсутствует;

ввести квотирование на добычу и экспорт чисто русских самоцветов (демантоид, хромдиопсид, чароит), учитывая их уникальность, значительные запасы, и для поддержания цены на достаточно высоком уровне;

стимулировать экспорт цветных камней в виде готовых изделий.

К сожалению, МСБ цветных камней имеет ряд серьезных недостатков:

из группы камней повышенного спроса полностью отсутствуют разведанные месторождения александрита, бирюзы, шпинели, топаза, хризопраза и циркона;

месторождения аквамарина, аметиста, благородных корунда и опала, лазурита, демантоида и турмалина мелкие по запасам или имеют сырье невысокого качества;

отдельные месторождения (турмалин, хризолит, чароит) размещаются в удаленных и труднодоступных районах;

сложные горно-технические условия отработки месторождений (изумруд, хромдиопсид);

многие месторождения представлены единичными объектами, содержащими все или подавляющую часть промышленных запасов страны (аквамарины, изумруд, опал, турмалин, хромдиопсид, чароит);

практически отсутствуют рентабельные к отработке запасы.

И все-таки нам есть чем гордиться — в России находятся единственное в мире месторождение чароита, лучшие александриты, демантоиды и хромдиопсиды, превосходные изумруды.

Исходя из благоприятной мировой конъюнктуры на ювелирные и ювелирно-поделочные камни, а также фактического состояния их МСБ и прогнозных ресурсов, для России могут считаться приоритетными добыча изумруда, александрита, благородных корунда и опала, демантоида, жадеита (ювелирного), хромдиопсида, чароита и янтаря. Уникальный ресурсный потенциал, разнообразие геологического строения, неравномерная и слабая изученность отдельных частей территории являются надежной предпосылкой для открытия новых месторождений, рентабельных к отработке в современных экономических условиях. Вместе с тем, как показала практика последнего десятилетия, государственная система ведения комплекса работ на цветные камни в рыночных условиях оказалась нежизнеспособной и уже полностью себя изжила. Стало очевидным, что разведку с попутной добычей и переработкой камнесамоцветного сырья следует предоставить, как это уже давно делается во всем мире, отдельным предпринимателям или старательским артелям и компаниям.

УДК 55:502.7

© С.Х.Магидов, 2004

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ЭТИКА И ГЛОБАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОСТИ

С.Х.Магидов (Институт геологии ДНЦ РАН)

Показана актуальность геофильного мировоззрения и необходимость выработки геологической этики для предотвращения негативных изменений в геосфере, приобретающих глобальный характер.

Современная ресурсозатратная мировая экономика приводит к ускоренному истощению минеральной сырьевой базы. Кроме того, извлечение на поверхность связанных в недрах токсических элементов и рассеяние их в окружающей среде неблагоприятны для высших растений и животных [4]. Следствием научно-технического прогресса является не только деградация биологических систем, но и глубокие негативные изменения в геологической среде. Современные крупномасштабные изменения техногенного характера нарушают баланс отрегулированной с высокой степенью точности геодинамической системы, имеющей собственные ритмы, связанные в том числе и с космическими.

Геологические структуры верхних слоев земной коры, созданные в эволюционном процессе в течение десятков и сотен миллионов лет, разрушаются горной промышленностью за несколько десятилетий. По определению В.И.Вернадского, на современном этапе развития цивилизации человек становится геологической силой. Поэтому широкомасштабные нарушения организованности в геологической среде могут уже сегодня привести к глобальным геологическим катаклизмам, представляющим угрозу самому существованию человечества. Все это требует иных подходов, новой идеологической базы для геологов [3, 7, 8, 10, 13].

Вследствие интенсивной искусственной дефлюидизации недр происходят изменения верхних слоев литосферы, нарушающие естественную динамику геотектонических процессов, а это может привести к сверхсильному тектоническому землетрясению. В тектонически-напряженных зонах даже относительно небольшие техногенные воздействия могут по триггерному механизму вызывать землетрясения [7, 10, 13]. Наши исследования показывают, что широко-масштабное извлечение флюидов из земных

недр приводит к изменению свойств верхних слоев земной коры и нарушению установившегося геодинамического режима. Разрядка накапливаемых в земных недрах напряжений может привести к сверхсильному тектоническому землетрясению и стать геологической катастрофой планетарного масштаба [5, 11, 13]. Особая важность изучения геодинамических процессов во флюидосфере отмечается и в работе [1]. В ней показана необходимость более тесного международного сотрудничества для проведения глобального мониторинга геогидродинамического поля, что, возможно, позволит выстраивать более эффективные системы защиты от разрушительных геодинамических катастроф. Кроме того, такие исследования углубят понимание сложных геодинамических процессов и допустимых уровней воздействия на геологическую среду. На недостаточность проводимых в России исследований по мониторингу и охране геологической среды указано в работе [2]. В существующих условиях становится весьма актуальной проблема кардинального изменения стратегии освоения природных ресурсов и, прежде всего, в геологической отрасли. Внесение корректив невозможно без кардинального изменения системы ценностей, формирования нового геофильного мировоззрения, элементом которого должна стать геологическая этика [6, 9].

Результаты наших исследований свидетельствуют о том, что для выживания человечеству необходимо в своей деятельности придерживаться основ не только экологической и биосферной этики, но и геологической. В настоящее время геологическая этика — необходимая основа стратегии выживания. Возникла насущная необходимость не только в разработке четких основ геологической этики, но и в использовании данных принципов в практической деятельности в качестве категорического императива.

Некоторые ученые, рассматривающие Вселенную с позиций единства ее происхождения, утверждают, что и в неорганической материи присутствует дух и даже разум. Значительная же часть современных ортодоксально настроенных ученых отрицает это, утверждая, что неживое не может иметь духа, не говоря уже о разуме. Такое мнение высказывается многими даже самыми либеральными представителями науки, а некоторые из них не признают наличия души и разума даже у животных. Но если быть последовательным, логичным и признавать теорию эволюции, то неизбежно придешь к выводу, что первоначально души должны были существовать у минералов при зарождении их в результате эволюции Земли. Затем с возникновением живого из минералов зачатки духовного начала должны были бы перейти из минеральной основы в растения, а впоследствии в ходе дальнейшей эволюции — к животным. Признание наличия зачатков духа в неорганической природе может стать философским обоснованием необходимости формирования основ геологической этики на новом мировоззренческом фундаменте.

Практическая необходимость в создании геологической этики очевидна. Это регламентирование геологической деятельности человека, разработка допустимых пределов воздействия на геологическую среду, разработка соответствующих кодексов поведения для специалистов геологической отрасли. Чрезвычайная актуальность регламентирования геологической деятельности диктуется следующими обстоятельствами. Рассеяние в окружающей среде извлеченных из недр токсических элементов в долговременной перспективе может создать угрозу самому существованию человечества. Антропогенная деятельность ведет к изменению геохимического фона Земли и созданию природных условий, неблагоприятных для жизнедеятельности высших животных и человека. Развитие этих тенденций представляет большую опасность, поэтому должны быть найдены пути преодоления указанных проблем. Исходя из новых мировоззренческих установок существует настоятельная необходимость создания правил и принципов геологической этики. В частности, геологическая деятельность должна соизмеряться с естественными геологическими процессами и космическими ритмами и не вносить существенного диссонанса в циклические природные процессы.

В настоящее время негативные изменения в геосфере приобретают глобальный характер. Это требует кардинальных изменений в самих

основах геологической деятельности, которая не должна вносить масштабных изменений в естественный ход саморазвивающейся геосистемы, включающей не только минеральный, но и геотектонический уровень организации литосферы. Необходимо использование полученных в последнее время знаний о процессах самоорганизации в естественных геосистемах, включая геогенетический закон, а также данные новой науки — геонимии, для теоретического осмысления процессов техногенного сейсмогенеза и других проблем современной геологии. Кардинальные изменения характера геологической деятельности невозможны без изменения идеологии.

В нашем экологическом мировоззрении прочное положение должна занять геологическая этика, которую можно рассматривать как составную часть экологической или биосферной этик. Но если геологическую этику рассматривать как взаимоотношения человека с планетой Земля, то и биосферная этика может рассматриваться как составляющая геоэтики. Признавая наличие определенной духовной компоненты у неорганической материи, мы должны изменить свое отношение к минералам. Это является философским, теоретическим обоснованием необходимости разработки новой этики, регулирующей взаимоотношения в неживой природе.

При разработке профессиональных этик философы и другие ученые рассматривают преимущественно деонтологические проблемы, оставляя без внимания такое важное направление, как аксиология. Это касается и геологической этики. Хотя принципы последней еще полностью не сформулированы и не приняты сообществом ученых, по отдельным узким направлениям геологии есть определенные сдвиги. Одна из таких частных этик принята в Страсбурге. В документ, касающийся основ профессионального поведения ученых-прогнозистов, включен ряд деонтологических принципов, которые обязательны для исполнения. В то же время, в нем не рассмотрены вопросы аксиологического плана, хотя они не менее важны. Фактически деонтологические принципы должны быть производными от аксиологических представлений. В реальности же проблемы деонтологии рассматриваются значительно шире, чем вопросы аксиологии. Так, медицинская этика практически отождествляет себя с медицинской деонтологией. Аксиологические вопросы даже если и рассматриваются, то только на интуитивном уровне без четких и ясных формулировок. С учетом сказанного при разработке основ геологической этики пер-

воначально должна быть разработана система ценностей и уже на этой основе определены должговые обязательства геолога.

Геологическая этика, подобно медицинской, может быть дифференцирована для ученых, поисковиков, горных инженеров и др. Этика для ученых-геологов может быть также подразделена на более узкие направления для сейсмологов, гидрогеологов, нефтяников, минералогов и т.д. В свою очередь, сейсмологическая этика может включать кодексы этик для сейсмического мониторинга, прогнозирования землетрясений, по сейсмостойкости и сейсмостойкому строительству. «Европейский кодекс этики при составлении прогнозов землетрясений» был принят еще десять лет назад на конференции Совета Европы в Страсбурге. Необходимые качества сейсмологов-прогнозистов — честность, чувство ответственности и беспристрастности по отношению к обществу, гражданским властям, представителям средств массовой информации, руководству и научным коллегам [12]. При этом необходимо использовать свои специальные знания на благо человечеству. Специфическим принципом этики для сейсмологов-прогнозистов является сокрытие от широкой общественности результатов краткосрочных прогнозов по сильным землетрясениям, если они не согласованы с соответствующими инстанциями. Таким образом, этику для ученых-геологов можно представить как древо этик, а перечисленные выше качества в той или иной степени приложимы к каждой из них. Для общей геологической этики одним из главных принципов должен стать принцип наименьших изменений.

Анализ мировых тенденций свидетельствует о том, что при сохранении современной ресурсозатратной экономики, нарушающей организованность в геологической среде, в ближайшие десятилетия появятся непреодолимые проблемы. Д.В.Рундквист доказал наличие минерального уровня организации, связанного с геотектоническим уровнем и организованностью всей геологической оболочки с ее иерархической структурой. Существует и геотектоническая организация литосферы, представляющая собой взаимодействие глобальных платформенных и элементарных тектонов. В настоящее время наука подошла к такому рубежу, когда из конгломерата наук создается интегральная, единая наука о Земле — геонимия, объединяющая геологию, геофизику, геохимию, экологию, географию и т.д. Если подходить к геологической деятельности с позиций геонимического синтеза концепции уровней

организованности естественных систем, то современная геологическая деятельность может рассматриваться не как благо, а как зло. Поэтому с геонимической позиции должны быть проанализированы традиционные подходы в геологии к геологической среде и выработаны новые взгляды, включающие коренное изменение ценностного восприятия. При рассмотрении динамики естественных геологических процессов с геонимических позиций, а планеты Земля в качестве саморазвивающейся системы, обладающей различными уровнями организованности, фундаментальной теоретической проблемой геологической науки становится определение пределов устойчивости указанных процессов, а также максимально допустимых внешних воздействий (антропогенного характера). Острота указанной проблемы усугубляется и тем, что в настоящее время техногенная деятельность человечества становится соизмеримой с естественными геологическими процессами, что отмечено еще В.И.Вернадским. О наличии сложных процессов самоорганизации геологических систем свидетельствует и сформулированный Д.В.Рундквистом геогенетический закон, согласно которому имеются определенные аналогии в развитии биологических и геологических систем.

С учетом изложенного одним из главных принципов геологической этики должны стать более бережное отношение к геологическим объектам и идея о необходимости соизмерять геологическую деятельность с гармонично протекающими естественными геологическими процессами, помня и о долговременных последствиях.

Итак, можно сделать три основных вывода: нарушение организованности в геологической среде не менее опасно, чем катастрофические изменения в биосфере, что делает весьма актуальной разработку основ геологической этики; для выработки правильной стратегии выживания и выхода человечества из глобального экологического кризиса необходимо формирование геофильного мировоззрения, неотъемлемой частью которого является геологическая этика; согласно одному из главных принципов геологической этики, геологическая деятельность должна соизмеряться с естественными геологическими процессами, подчиняющимися геогенетическому и другим законам. Это позволит избежать крупномасштабных нарушений естественного хода отрегулированных с высокой степенью точности геозволюционных, геодинамических процессов и снизит потенциальную вероятность глобальных геозэкологических катастроф.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Вартанян Г.С. Геодинамические процессы во флюидосфере и некоторые их следствия // Отечественная геология. 2003. № 2. С. 44–50.
2. Возняковская И.Г. Работы по гидрогеологическим исследованиям, мониторингу и охране геологической среды // Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. 2003. № 1–2. С. 39–43.
3. Грассо Ж.Р., Волан Ф., Фурментро Д., Мори В. Связь между извлечением углеводородов и крупными региональными землетрясениями на примере Пиринейского района // Механика горных пород применительно к проблемам разведки и добычи нефти. М., 1994. С. 279–289.
4. Магидов С.Х. Загрязнение атмосферного воздуха городов Дагестанской АССР и показатели здоровья населения // Эколого-геохимическая оценка городов различных регионов страны. М., 1991. С. 75–84.
5. Магидов С.Х. О возможности возникновения техногенного землетрясения на Агач-Аульском газовом месторождении // Мат-лы 13-й научно-практической конференции по охране природы Дагестана. Махачкала, 1995. С. 244–246.
6. Магидов С.Х. Геологическая этика — необходимая основа стратегии выживания // Достижения и современные проблемы развития науки в Дагестане: Тез. докл. международной научной конференции, посвященной 275-летию РАН и 50-летию ДНЦ РАН (Естественные науки). Махачкала, 1999. С. 305–306.
7. Магидов С.Х. Геологическая этика и решение глобальных проблем сейсмической безопасности // Тр. географического общества Дагестана. Махачкала, 2000. Вып. XXVIII. С. 89–94.
8. Магидов С.Х. Философские и прикладные аспекты геологической этики // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Восточного Кавказа и прилегающей акватории Каспия. Махачкала, 2001. С. 99–101.
9. Магидов С.Х. Геологическая этика и охрана окружающей среды // Тез. докл. XVI научно-практической конференции по охране природы Дагестана. Махачкала, 2001. С. 221–222.
10. Николаев А.В. Проблемы наведенной сейсмичности // Наведенная сейсмичность. М., 1994. С. 5–15.
11. Сейсмическая опасность и возможные геозологические последствия разработки нефтегазовых месторождений на Каспии // Влияние сейсмической опасности на трубопроводные системы в Закавказском и Каспийском регионах. М., 2000. С. 274–275.
12. Соболев Г.А., Завьялов Д.А., Седова Е.Н. Кодекс этики прогнозирования землетрясений // Физика Земли. 1994. № 1. С. 91–93.
13. Magidov S.H. About possibilti of Super Strong Tectonic Earthquake in Caspian basin // International Conference «Casp95». Moscow, 1995. P. 37–38.

ПОЗДРАВЛЕМ С ЮБИЛЕЕМ



3 января 2004 г. исполнилось 70 лет **Дмитрию Глебовичу Ажгирею** — кандидату геолого-минералогических наук, ведущему научному сотруднику отдела металлогении и прогноза месторождений цветных и благородных металлов.

Д.Г.Ажгирей после окончания МГРИ в течение ряда лет работал в ПГО «ВостКазгеология». Участвовал в геолого-съёмочных работах на Рудном Алтае, составлял прогнозные карты рудных полей этого региона. На некоторых рудных полях его прогнозные оценки подтверждены практикой и способствовали укреплению минерально-сырьевой базы действующих предприятий.

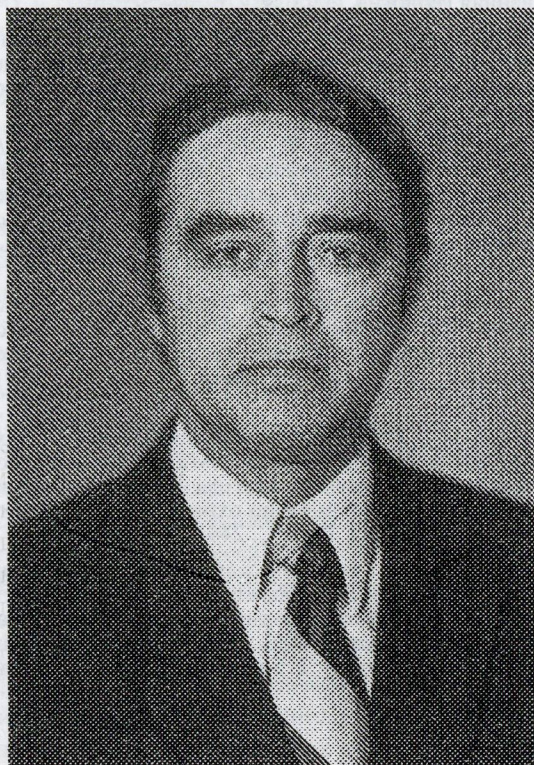
С 1972 г. он работает в ЦНИГРИ. Многие годы руководил сектором морфоструктурной типизации рудных полей и месторождений, а затем лабораторией оценки золоторудных месторождений Средней Азии.

В Болнисском рудном районе Малого Кавказа Д.Г.Ажгиреем даны конкретные рекомендации по прогнозированию рудных полей золото-медно-полиметаллического типа, которые были реализованы производственными организациями. В Средней Азии, а также на территории Республики Болгария он руководил научными работами по объёмному картированию золоторудных полей, участвовал в оценке их флангов и глубоких горизонтов.

В последние годы Д.Г.Ажгирей занимался изучением закономерностей распределения месторождений цветных и благородных металлов в чехле Русской платформы. В результате сформулированы задачи дальнейших исследований в этом регионе.

Результаты научных трудов Д.Г.Ажгирея отражены в многочисленных отчетах, статьях, методических руководствах, монографиях. Он — активный участник научных совещаний и конференций. Его работа отмечена рядом правительственных и отраслевых наград.

Поздравляем Дмитрия Глебовича с юбилеем, желаем крепкого здоровья, благополучия и творческих успехов.



*Ученый совет ЦНИГРИ
Редколлегия журнала*

12 января 2004 г. исполнилось 70 лет кандидату геолого-минералогических наук, старшему научному сотруднику отдела металлогении и прогноза месторождений цветных и благородных металлов, известному специалисту в области металлогении золота **Борису Яковлевичу Вихтеру**.

Б.Я.Вихтер работает в ЦНИГРИ с 1961 г. после окончания Московского института цветных металлов и золота. Основное направление его деятельности — металлогенический анализ, прогноз и поиски месторождений благородных металлов. В 1969 г. им успешно защищена кандидатская диссертация «Развитие герцинского интрузивного магматизма Урупо-Лабинского района (Северный Кавказ) в связи с его золотоносностью».

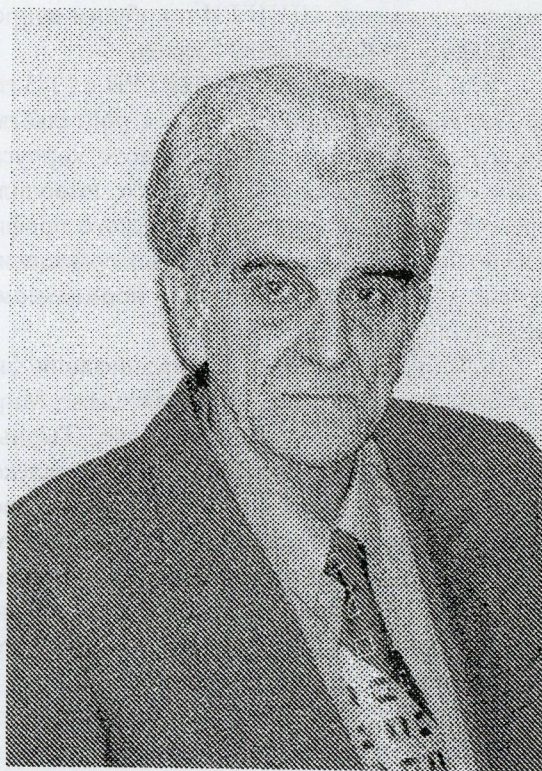
В результате многолетнего изучения золото-серебряных месторождений на Северном Кавказе, в Узбекистане, Таджикистане, геологических и металлогенических особенностей рудных районов Афганистана Б.Я.Вихтером разработаны критерии прогноза и поисков благороднометалльных объектов в различных геологоструктурных обстановках. Он внес большой вклад в разработку геолого-генетических моделей золоторудных месторождений, во многом обеспечивающих решение прогнозно-поисковых задач.

В 1985 г. решением ВАК при Совмине СССР Б.Я.Вихтеру было присвоено ученое звание старшего научного сотрудника.

В последние годы Б.Я.Вихтером выполнен ряд работ по изучению Уральской золоторудной провинции, на основе которых намечены первоочередные задачи по поискам и оценке месторождений благородных металлов на Урале.

Научная деятельность Б.Я.Вихтера нашла отражение в геологических отчетах, монографиях, методических руководствах, статьях, докладах на научных совещаниях и конференциях. Среди его публикаций особый интерес представляет монография «Золото в современных геологических процессах» (1992).

Борис Яковлевич продолжает работать с неутомимой энергией. Желаем ему здоровья, благополучия и дальнейших творческих успехов.



*Ученый совет ЦНИГРИ
Редколлегия журнала*

Поздравляем с юбилеем **Галину Васильевну Вавилову** — редактора журнала «Руды и металлы», желаем здоровья, благополучия, профессионального мастерства на долгие годы!

Редколлегия журнала

7 февраля 2004 г. исполнилось 70 лет заместителю директора ЦНИГРИ по общим вопросам **Владимиру Федоровичу Гурину**.

В.Ф.Гурин работает в ЦНИГРИ с 1973 года. Он внес большой вклад в строительство одиннадцатизэтажного лабораторного корпуса, завершение строительства которого позволило перевести специалистов геологического профиля из подвальных и полуподвальных помещений в новое здание и способствовало нормальному функционированию института.

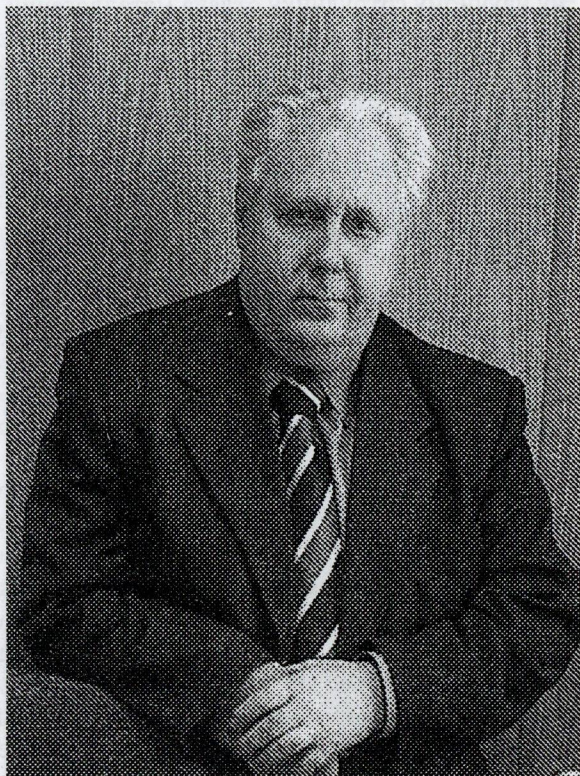
В.Ф.Гурин участвовал в организации филиалов института в Баку, Туле, Магадане, Мирном, Семипалатинске, Архангельске, Тырны-Аузе, Московской области. В Южной комплексной экспедиции г. Баку (1985–1987 гг.) построены лабораторный корпус с полупромышленной биотехнологической установкой, аналитический, механический и дробильный цеха; в Туле, Мирном, поселках Стекольный Магаданской области, Катунин Архангельской области и Поваровка Московской области — производственные базы, что помогало решать проблемы поисков месторождений золота, алмазов и цветных металлов. Обустройство и функционирование полевых геологоразведочных партий (научно-производственных групп) института на крупных золото-серебряных и алмазных месторождениях (Холоднинское, Бакырчик, Кумтор, Канимансур, Ломоносовское и др.) осуществлялось при непосредственном участии Владимира Федоровича и в итоге обеспечили выполнение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.

С 1990 по 1995 гг. под руководством В.Ф.Гурина завершено проектирование и строительство аналитического и камерального корпусов, гаража и других подсобных помещений института, а также коммуникационных систем. Были значительно улучшены условия труда сотрудников и внедрено современное аналитическое оборудование.

Много внимания В.Ф.Гурин уделяет социальным вопросам. В Московской области на Истринском водохранилище построена и тринадцать лет функционирует база отдыха. В Баку, Магадане, Московской области построены жилые корпуса для геологов общей площадью 1000 м².

За безупречную работу В.Ф.Гурин награжден отраслевыми и правительственными наградами. Он удостоен звания «Отличник разведки недр».

Поздравляем Владимира Федоровича с юбилеем, желаем ему здоровья, благополучия и дальнейших успехов в работе.



*Ученый совет ЦНИГРИ
Редколлегия журнала*

МОСЭКСПО-МЕТАЛЛ

Телефоны: (095) 330-1983, 330-6210, 331-2666
Факс: (095) 331-4542, e-mail: mmetal@east.ru



8 лет
на Д
рынке М

Металлы

Максимальное извлечение
Минимальные сроки
Лучшие цены

Регистрационное удостоверение Центральной Государственной
Инспекции Пробирного надзора № 22214 от 01 апреля 2002 г.

Сбор и комплексная переработка
вторичного сырья, содержащего

Драгоценные

Мы принимаем на переработку и покупаем:

- устаревшую вычислительную технику,
- электронный и электротехнический лом,
- отработанные катализаторы, промышленные отходы (шлаки, пыли, кеки и т.п.) содержащие драгоценные металлы,
- лом и отходы ювелирного производства, соли и кислоты драгоценных металлов.