

**МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЮ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ ИМ. А.П.КАРПИНСКОГО» (ФГУП ВСЕГЕИ)**

**ТРЕБОВАНИЯ
по оценке (общей, поисковой и прогнозной)
эффективности региональных геологических работ**

Редакционная коллегия:

О.В. Петров, Е.А. Киселев, В.Р. Вербицкий, В.П. Феоктистов, Т.Н. Зубова, А.К. Иогансон, В.П.
Кириков, С.А. С.А. Крылов, Т.В. Чепкасова,
А.Н. Мельгунов, Ю.Б. Миронов.

Санкт-Петербург

2005

Требования составлены во ВСЕГЕИ коллективом авторов: В.В. Старченко, Ю.В. Богданов, А.К. Иогансон (ФГУП ВСЕГЕИ).

Одобрены Научно-редакционным советом по геологическому картографированию территории Российской Федерации Федерального агентства по недропользованию (НРС Роснедра). Протокол Бюро НРС от 22 декабря 2005 г. № 39.

Утверждены Управлением геологических основ, науки и информатики Федерального агентства по недропользованию России (протокол НТС Роснедра от 2006 г. №

Оглавление

Введение	4
1. Общие положения	6
2. Оценка эффективности региональных геологических работ	8
2.1. Принципы и методы регионального прогнозирования	8
2.2. Основы оценки прогнозных ресурсов	11
2.3. Виды эффективности региональных геологических работ	16
2.4. Общегеологическая эффективность	17
2.5. Прогнозная эффективность	27
2.6. Поисковая эффективность	31
2.7. Экономическая эффективность	36
3. Особенности прогнозно-минерагенических исследований и их апробации на различных подстадиях региональных геологических работ.....	38
4. Временный регламент апробации ресурсов полезных ископаемых и оценки прогнозной и поисковой эффективности работ по созданию Госгеолкарты-1000/3 и 200/2	41
Заключение	45
Литература	47
Приложения	49
Приложение 1. Таблица прогнозируемых объектов полезных ископаемых и их прогнозных ресурсов к листу Геолкарты	50

Приложение 2. Перечень твердых полезных ископаемых, по которым проводится количественная оценка и учет прогнозных ресурсов	52
Приложение 3. Сводная таблица прогнозных ресурсов полезных ископаемых к листу Госгеолкарты	55
Приложение 4. Таблица впервые выявленных или переоцененных в ходе составления листа Госгеолкарты прогнозируемых объектов полезных ископаемых и их прогнозных ресурсов (к справке оценки прогнозной и поисковой эффективности работ)	56

Введение

Региональные геологические работы (РГР) проводятся с целью регионального геологического изучения недр и прогнозирования полезных ископаемых. Согласно [18], они входят в этап I, стадию I. Эта стадия ГРР объединяет разнородные по задачам, масштабам, методам и последовательности проведения и конечным результатам работы, заслуживающие их выделения в самостоятельные подстадии:

- сводное и обзорное геологическое и минерагеническое картографирование масштаба 1:1 500 000 и мельче;
- мелкомасштабное геологическое и минерагеническое картографирование;
- среднемасштабное геологическое картографирование и прогнозно-минерагенические исследования;
- крупномасштабное геологическое картографирование с целью прогноза и выявления локальных перспективных площадей и структур и обоснования природоохранных мероприятий.

Главной целью на стадии регионального геологического изучения недр и прогнозирования полезных ископаемых территории РФ является создание фундаментальной многоцелевой основы прогнозирования полезных ископаемых; комплексная оценка минерагенического потенциала изученных территорий с выделением минерагенических зон и бассейнов, перспективных рудных районов, узлов; прогнозная оценка категорий P_3 и P_2 . Прогнозные ресурсы категории P_1 учитываются лишь при возможности прироста на разведанных или разведываемых месторождениях за счет расширения площадей распространения тел полезных ископаемых за

контуры подсчета запасов по категории C_2 или дополнительного выявления новых тел полезного ископаемого.

Нормативный акт «Требования ...» разработан для унификации показателей, параметров и экспресс-методик экспертной оценки эффективности, в основном, для двух видов геологических работ, проводящихся наиболее часто в настоящее время: 1) создание комплектов Государственной геологической карты масштаба 1:1 000 000 третьего поколения (Госгеолкарты-1000/3); 2) геологическое доизучение площадей (ГДП-200), завершающееся созданием Государственной геологической карты масштаба 1:200 000 (Госгеолкарты-200/2). «Требования ...» предназначены для специалистов, составляющих геологические (технические) задания по объектам создания Госгеолкарты-200/2 и 1000/3 или выполняющих экспертную оценку предварительных (оперативных) результатов и конечной продукции Госгеолкарты-200/2 и -1000/3, на всех уровнях апробации материалов на Научно-технических советах (НТС) и Научно-редакционном совете Роснедр (НРС Роснедра) и его филиалах. Его следует также указывать в разделе «Оценочные параметры» геологических (технических) заданий по объектам создания Госгеолкарты-200/2 и 1000/3.

Настоящий документ может быть также использован в качестве методических рекомендаций для оценки эффективности других видов региональных геолого-геофизических и геолого-съёмочных работ (сводного и обзорного геологического картографирования, опережающих геохимических, геофизических работ и т.д.). Документ может быть использован при составлении аналитических справок и сводок по эффективности работ по территориям Федеральных округов и в целом Российской Федерации отраслевыми Институтами и территориальными органами Роснедр; при планировании мероприятий по геологическому изучению недр и воспроизводству минерально-сырьевой базы (МСБ) отраслевыми Институтами и территориальными органами Роснедр и т.д.

Составители нормативного акта выражают искреннюю признательность коллегам за помощь и консультации в процессе его подготовки: В. Р. Вербицкому, И. М. Задорожному, Т. Н. Зубовой и В. П. Феоктистову.

Ниже приводится список употребляемых сокращений:

ГДП-200 – геологическое доизучение площадей масштаба 1:200 000

Госгеолкарта-200/2 – Государственная геологическая карта масштаба 1:200 000 второго поколения

Госгеолкарта-1000/3 – Государственная геологическая карта масштаба 1:1 000 000 третьего поколения

ГРР – геологоразведочные работы

ГУПР (УПР) -

ГУПРиООС (УПРиООС) -

МП – минерагенический потенциал

МР – минерагенические ресурсы

МСБ – минерально-сырьевая база

НРС – Научно-редакционный совет Роснедра и его филиалы

НТС – Научно-технический совет

ПМИ – прогнозно-минерагенические исследования

РГР – региональные геологические работы

Роснедра –

1. Общие положения

1.1. Целью РГР является получение комплексной геологической информации, составляющей фундаментальную основу системного геологического изучения территории страны и прогноза полезных ископаемых [6]. РГР призваны обеспечить геологическое обоснование для

решения широкого круга вопросов для развития отраслей экономики в области геологоразведки, горного дела, строительства, обороны, образования, рационального природопользования, прогноза опасных природных и техногенных геологических процессов и явлений.

1.2. Задачами РГР является изучение заданной территории комплексом методов, расчленение и картографирование геологических тел, составляющих стратиграфические и нестратиграфические (плутонические, метаморфические, метасоматические) картографируемые подразделения, изучение их вещественного состава, строения и рудоносности, геологических структур, проведение сопровождающих поисков полезных ископаемых, установление закономерностей их размещения и оценку их прогнозных ресурсов, составление комплектов карт геологического содержания, отражающих результаты геологического изучения и поисков минерального сырья, экологии, условий и перспектив экономического освоения территории.

1.3. В настоящее время, кроме составления обзорных мелкомасштабных геологических и других карт территории страны и ее регионов, ведутся работы по созданию комплектов карт геологического содержания (геологической, карт полезных ископаемых и закономерностей их размещения и прогноза дефицитных видов стратегического минерального сырья) масштаба 1:1000000 (составление Госгеолкарт –1000/3) и в ограниченном количестве масштаба 1:200000. Работы обоих масштабов ориентированы на углубленное изучение и получение новой информации о закономерностях размещения минерального сырья, выделение и обоснование (с оценкой прогнозных ресурсов) локальных площадей для проведения более детальных ГРР и подготовки перспективных площадей для лицензирования. Результатом РГР является информация, качество которой, и в первую очередь эффективность, оценивается степенью соответствия требованиям, изложенным в нормативно-методических документах и геологическом задании на объект. Возникающие порой противоречия между задачами (ожидаемыми результатами), которые определяют действующие нормативно-инструктивные требования к содержанию и конечным результатам ГРР для стадий мелкомасштабного и среднемасштабного карто-

графирования) с одной стороны и Государственный Заказчик – с другой, должны заблаговременно фиксироваться в геологическом задании.

2. Оценка эффективности региональных геологических работ

2.1. Принципы и методы регионального прогнозирования

2.1.1. Эффективность РГР во многом определяется результатами прогнозно-минерагенических исследований (ПМИ), чем обусловлена необходимость уточнения принципов и методов регионального прогнозирования. Региональное прогнозирование представляет собой последовательный процесс дифференцирования по степени перспективности оцениваемых регионов (принцип последовательного приближения), имеющий конечную цель – наметить рудоносные площади, являющиеся потенциальными месторождениями или рудными полями месторождений главных формационных и геолого-промышленных типов. Такой прогноз минеральных ресурсов осуществляется при ПМИ путем применения целостной системы критериев [13, 19], что обеспечивает их рациональное и экономически целесообразное выполнение.

Решение многих задач прогнозирования может быть реализовано только на основе использования новейших теорий о закономерностях образования и локализации полезных ископаемых, в том числе достижений литогеодинамики и минерагении осадочных бассейнов, идей нелинейной минерагении, плюм–тектоники и др. Для регионального минерагенического анализа и прогнозной оценки важное значение имеет разработка генетических моделей типовых минерагенических зон и рудных районов, включающая построение на периоды рудообразования различных палеореконструкций.

Немаловажной задачей регионального прогнозирования является улучшение географического размещения полезных ископаемых. Для ее решения применяются такие критерии, как экономическая освоенность и инвестиционная привлекательность регионов.

2.1.2. Прогнозирование основывается на общем положении о взаимосвязи природных процессов, из которого следует, что рудные образования являются естественным и закономерным продуктом геологического развития, представляющим собой одну из сторон единого процесса эволюции земной коры. Исходя из этого положения, можно сформулировать следующие принципы регионального прогнозирования:

- Принцип потенциальной рудоносности. Состав и строение (ритмичность, зональность и др.) геологических (формационных) подразделений предопределяет их потенциальную рудоносность.
- Принцип дифференцированности (контрастности). Потенциальная рудоносность геологических (формационных) подразделений находится в связи со степенью их дифференцированности по составу и строению.
- Принцип подобия. Сходные ассоциации геологических (формационных) подразделений целостных структур характеризуются близкими комплексами полезных ископаемых и масштабами их проявления.

Реализация этих принципов достигается путем соблюдения на всех стадиях работ эквивалентности между геологическими объектами, пространственными минерагеническими подразделениями и прогнозными ресурсами. Выделение прогнозируемых площадей, завершающее ПМИ любых масштабов, строится, главным образом, на базе установленных региональных и локальных закономерностей размещения месторождений: рудоподготавливающих и рудоконтролирующих факторов, генетических моделей формационных и геолого-промышленных типов месторождений и других критериев прогнозирования.

2.1.3. Исходя из принципов регионального прогнозирования, можно утверждать, что сходные по составу и строению геологические подразделения (формации), а также их ассоциации (комплексы, ряды, парагенезы и др.), обладают близкой потенциальной рудоносностью. Данные о потенциальной рудоносности перспективных площадей позволяют правильно количественно оценивать проявления реальной рудоносности, интерпретировать геофизические и геохимиче-

ские аномалии и дешифровать рудоносные структуры по материалам аэро- и космических съемок. Практическим следствием принципа потенциальной рудоносности является необходимость осуществления прогнозной оценки при региональных геологических работах от выявления и изучения формационных сочетаний и геологических обстановок до обнаружения потенциально или реально рудоносных площадей. Иными словами, «от среды к руде», в отличие от основного принципа локального прогнозирования – «ищи руду около руды».

2.1.4. Первичные рудные концентрации нередко претерпевают существенные преобразования, которые, несомненно, должны учитываться при прогнозной оценке перспективных площадей. К их числу относятся: пострудная тектоника, региональные и контактовые метаморфические изменения и поверхностное выветривание.

Пострудные складчатые и разрывные нарушения приводят к пространственному сближению или разобщению рудных залежей, к выводу их на поверхность или погружение на глубину, нерентабельную для отработки. Развитие пострудных регионально- или контактово-метаморфических и метасоматических формаций свидетельствует об уничтожении или регенерации первичных рудных концентраций с образованием богатых тел различной морфологии и других генетических групп (скарновые, жильные и др.). Распространение формаций кор выветривания вызывает уничтожение первичных рудных концентраций или образование рудных залежей экзогенного происхождения.

2.1.5. При региональном прогнозировании широко применяются методы аналогии, базирующиеся на оценке степени сходства хорошо изученных эталонных и прогнозируемых площадей (минерагенических зон, рудных районов и др.). Необходимо указать, что региональный характер прогнозной оценки обуславливает выбор в качестве эталонных объектов рудоносных площадей единиц минерагенического районирования (зон, районов и др.), а не отдельных месторождений. Прогнозируемым рудоносным объектом является минерагенический элемент (площадь), находящийся на более низком иерархическом уровне по сравнению с исследуемым объек-

том. Технологическая схема минерагенического районирования включает следующие процедуры:

1. Выбор перспективных рудоносных площадей, заслуживающих прогнозной оценки на те или иные виды минерального сырья.
2. Анализ геологических, геохимических, геофизических, аэрокосмических и других признаков, характеризующих рудоносный структурно-вещественный комплекс.
3. Определение типа минерагенического объекта.

2.2. Основы оценки прогнозных ресурсов

2.2.1. Прогнозные ресурсы определяются, исходя из трех основных составляющих:

геометрических параметров оцениваемых территорий, статистических параметров рудоносности эталонных территорий и параметров (коэффициентов), оценивающих степень сходства (аналогии) сопоставляемых территорий по совокупности вовлеченных в рассмотрение признаков. Последняя группа параметров, так называемых поправочных коэффициентов, несет в себе основные элементы субъективности в прогнозной оценке ресурсов методами аналогии, включая экспертную оценку [13]. Для контроля оценок прогнозных ресурсов по аналогии и выявления их распределения применяются методы: ранговых рядов, оценки запасов наибольшего месторождения, структурно-геометрические, экспертные и др. [13, 19]. При определении прогнозных ресурсов используются компьютерные технологии с применением систем программ ГИС ПАРК, СДП и др.

2.2.2. Общий порядок оценки прогнозных ресурсов по методу аналогии минерагенических объектов, являющихся целостными структурами, следующий:

1. Выбор эталонного хорошо изученного или модельного объекта близкого геологического строения с известными месторождениями того же формационного или геолого-промышленного типа.

2. Сравнение прогнозируемых площадей с эталонными, обеспечивающее соответствие параметров ресурсов современным требованиям промышленности к качеству и количеству запасов минерального сырья.
3. Определение поправочного коэффициента подобия.
4. Распространение площадной удельной продуктивности эталонного объекта на прогнозируемую площадь с введением поправочного коэффициента.

2.2.3. Расчет удельной продуктивности эталонных минерагенических таксонов (m_1) выполняется по следующей формуле:

$$m_1 = M_1 : S_1, \text{ где}$$

M_1 – запасы металла, включая погашенные,

S_1 – площадь рудоносных образований.

Прогнозные ресурсы оцениваемых площадей (M_2) рассчитываются следующим путем:

$$M_2 = K m_1 S_2, \text{ где}$$

K – поправочный коэффициент, в общих случаях принимается равным 0,5 (1, 4).

m_1 – удельная продуктивность эталонных минерагенических таксонов,

S_2 – оцениваемая площадь.

Исходя из размера площади минерагенических зон ($n \cdot 10\,000 \text{ км}^2$) и их удельной продуктивности можно определить их минерагенический потенциал. Например, $n \cdot (100 - 1000)$ тыс. т. WO_3 ; $n \cdot 100$ тыс. т. Sn, Sb; $n \cdot (1 - 10)$ млн. т. Cu, Zn, Pb; $n \cdot (10 - 1000)$ млн. т. Cr; $n \cdot (1 - 10)$ млрд. т. Fe и т.д. Основная часть потенциала может быть сосредоточена в нескольких или даже в одном – двух месторождениях. Наиболее полные сведения об удельной продуктивности структурно-металлогенических зон приводятся в книге [1].

2.2.4. Оценка прогнозных ресурсов перспективных рудоносных площадей методом аналогии может осуществляться также с использованием количественных геолого-промышленных моделей. Полученные таким путем оценки прогнозируемых площадей позволяют проводить кор-

ректировку данных расчетов ресурсов, выполненных с применением удельной продуктивности минерагенических таксонов [13, 19].

При оценке минерагенических объектов на нетрадиционные виды минерального сырья привлекаются среднестатистические данные по хорошо изученным минерагеническим таксонам сходного геологического строения.

2.2.5. Оценка минерально-сырьевых ресурсов конкретных объектов и территорий различного ранга тесно сопряжены с принимаемыми единицами их учета [10]. Важна также увязка упомянутых единиц учета со стадийностью геологоразведочных работ [18]. Указанные документы унифицируют применение таких понятий, как прогнозные ресурсы категорий P_3 , P_2 , P_1 и запасы категорий C_2 , C_1 , В, А.

«Временными методическими рекомендациями ...» [5] предлагается оценку прогнозных ресурсов проводить отдельно по следующим направлениям: оценка на новых объектах, переоценка ранее учтенных и подтверждение ранее учтенных прогнозных ресурсов по площадям и объектам. Корректировка ранее данных оценок производится при возникновении факторов, влияющих на оценку потенциальной инвестиционной привлекательности площадей распределенного и нераспределенного фонда.

2.2.6. Степень перспективности региональных рудоносных площадных единиц оценивается с помощью минерагенических (металлогенических) потенциала и ресурсов. При этом под минерагеническим потенциалом (МП) понимается общий минерально-сырьевой потенциал перспективной рудоносной площади (минерагенической зоны), включающей объекты как с установленными запасами и прогнозными ресурсами, так и частей ее, нереализованных в виде прогнозных ресурсов или запасов. Именно такие предполагаемые минеральные ресурсы не получивших оценки частей минерагенических таксонов рекомендуется называть минерагеническими ресурсами (МР). Количественная оценка МР производится путем вычитания из МП всех известных запасов и прогнозных ресурсов.

МП определяется по самым общим особенностям состава и строения слагающих их структурно-вещественных комплексов теми же методами, что и прогнозные ресурсы категории P_3 , но с более широким применением региональных геологических, геохимических и геофизических методов. Оценка МП производится с учетом предварительных параметров на основе аналогии с более изученными рудоносными площадями, где установлены месторождения того же формационного или геолого-промышленного типа. Наряду с качественной оценкой высокой, средней и низкой перспективности целостных геологических структур (минерагенических зон, областей и др.) приводится количественная оценка их МП, базирующаяся на данных об удельной продуктивности хорошо изученных эталонных площадных и локальных объектах (1, 4).

МР определяются по формуле:

$$МР = МП - (P_3 + P_2 + P_1 + C_1 + C_2 + B + A)$$

Неизвестной величиной является МП. После определения МП арифметическим путем вычисляются МР в пределах данного металлогенического объекта. В общих случаях поправочный коэффициент принимается равным 0,5 [13, 19], являющихся остаточным МП, вводится при РГР для мониторинга количественной оценки и учета перспектив не получивших прогнозной оценки площадей в объектах ранга минерагенических зон и областей.

2.2.7. Прогнозными считаются ресурсы ожидаемых месторождений, наличие которых предполагается на основании известных закономерностей размещения и образования месторождений определенного типа и комплекса обнаруженных прогнозных и поисковых признаков. Прогнозная оценка ресурсов производится в пределах перспективных площадей, как правило, без пространственной геометризации тел полезного ископаемого.

Классификация прогнозных ресурсов [10] устанавливает общие признаки их деления на категории, а также предусматривает общий подход к определению их параметров, степени обоснованности и практического значения. Достоверность, обособленность и категоричность прогнозных ресурсов определяются степенью детальности геолого-съёмочных и поисковых работ, а также методическим совершенством применяемых способов прогнозирования.

Прогнозные ресурсы категории P_3 учитывают лишь потенциальную возможность формирования и локализации месторождений того или иного вида полезного ископаемого на основании благоприятных магматических, стратиграфических, литологических, тектонических и палеогеографических предпосылок и поисковых признаков, выявленных при производстве региональных геологических съемок мелкого и среднего масштаба, дешифровке космических снимков, при анализе результатов геофизических и геохимических исследований. Количественная оценка ресурсов этой категории производится для площадных объектов по предположительным параметрам, обычно, на основе аналогии с более изученными рудоносными площадями, где имеются разведанные месторождения того же формационного или геолого-промышленного типа. Прогнозных ресурсов категории P_3 достаточно для выделения потенциального рудного района, обычно, в пределах минерагенической зоны, характеризующейся тем или иным МП. Для оценки ресурсов категории P_3 прямые экономические расчеты, как правило, не применяются.

Прогнозные ресурсы категории P_2 определяют возможности обнаружения месторождений в пределах рудных полей (площадей), выявленных при геолого-съемочных и поисковых работах, что определяется наличием проявлений полезных ископаемых, а также геофизических и геохимических аномалий, рудная природа части которых установлена. Количественная оценка ресурсов предполагаемых объектов, представления о форме, размерах тел полезного ископаемого, его минеральном составе и качестве основываются на сходстве с известными месторождениями соответствующих геолого-промышленных типов.

Прогнозные ресурсы P_1 учитывают возможность прироста на разведанных или разведываемых месторождениях за счет расширения площадей распространения тел полезных ископаемых за контуры подсчета запасов по категории C_2 или дополнительного выявления новых тел полезного ископаемого. За пределами известных месторождений прогнозные ресурсы категории P_1 оцениваются уже при поисковых и оценочных работах [13, 19].

2.3. Виды эффективности региональных геологических работ

2.3.1. В соответствии с целевым назначением РГР качество ее результатов характеризуется общегеологической, прогнозной, поисковой и экономической эффективностью. Очевидно, оценка должна проводиться как на уровне первичной производственной единицы, работающей на конкретном объекте, так и на уровне региональных производственных подразделений (ФГУГП, экспедиции и т.п.) с помощью рекомендованных критериев и показателей. Критерий и показатель эффективности не одно и то же. Первый выражает качественную сущность, а второй позволяет количественно оценить отдельные факторы. Выбор конкретного критерия или показателя диктуется требованиями Заказчика работ.

2.3.2. Общегеологическая эффективность РГР характеризует прирост знаний о недрах изучаемой площади, необходимых, в первую очередь, для выяснения закономерностей размещения и прогнозирования полезных ископаемых и определения экологического состояния территории.

2.3.3. Прогнозная эффективность определяется приростом и обоснованностью прогнозных ресурсов полезных ископаемых на основании выполненных исследований. **Прогнозная эффективность** характеризуется выявлением и оконтуриванием новых или расширением границ известных ранее минерагенических объектов разного ранга (провинция, зона, район, узел, площадь) с определением (для новых) или приростом (для известных ранее) прогнозных ресурсов по категории P_3 (и частично P_2) с обоснованием целесообразности и очередности более детальных региональных геолого-геофизических, либо прогнозно-поисковых работ I стадии ГГР.

2.3.4. Поисковая эффективность характеризует выявление и обоснование объектов полезных ископаемых и перспективных локальных площадей разных рангов для обнаружения минерального сырья. Поисковая эффективность обеспечивается выявлением и локализацией объектов перспективных на обнаружение месторождений полезных ископаемых с оценкой (для новых) или переоценкой (для известных ранее) прогнозных ресурсов по категории P_2 (и частично P_3) с обоснованием целесообразности дальнейших поисково-оценочных работ II и III стадий ГГР.

2.3.5. Экономическая эффективность определяется соотношением затрат на производство РГР к приращиваемой ценности (стоимости) минерального сырья и новых геологических знаний. К сожалению, конкретных показателей экономической эффективности исследований по получению новых знаний пока не существует. Приблизительно она могла бы быть оценена на основе расчета стоимости тематических работ, которые потребовались бы для получения таких же объемов, качества и достоверности полученной геологической информации. Учитывая трудоемкость такой оценки, на практике в отношении новых знаний приходится ограничиваться определением общегеологической эффективности РГР.

2.4. Общегеологическая эффективность

2.4.1. Общегеологическая эффективность РГР характеризует прирост знаний по геологии, тектонике, минерагении, истории геологического развития и условиям освоения территории. Она включает [по 2, 3 с уточнением]: а) расширение знаний о геологическом строении территории, геологических телах, тектонических структурах, процессах возникновения полезных ископаемых и локализации перспективных площадей и других аспектов, составляющих основу геологической науки; б) получение информации об экологических, экономических и геологических условиях освоения территории и возможных последствиях такого освоения. Эти параметры определяют научный, и косвенно экономический, эффект материалов РГР, полезность полученных материалов для науки и народно-хозяйственного использования.

2.4.2. Оценка общегеологической эффективности РГР определяется двумя группами параметров: 1) степенью соответствия полноты и достоверности (обоснованности) выполненных работ требованиям регламентирующих документов и геологическому заданию 2) приростом знаний по геологическому строению и минерагении региона в сравнении с результатами предшествующих РГР того же масштаба. В качестве обязательного критерия общей эффективности предусматривается учет принципиальной новизны и достоверности полученной информации (т.е. прирост новых знаний) на основе качественных и количественных показателей.

Для каждого вида и масштаба РГР для оценки эффективности необходимы отдельные самостоятельные критерии, зависящие от их целевого назначения и степени решения поставленных задач.

2.4.3. Общегеологическая эффективность оценивается как прирост геологических знаний по следующим темам: 1) по стратиграфии (в широком смысле слова - учет установления новых обоснованных возрастных стратиграфических и нестратиграфических подразделений); 2) по тектоническим структурам; 3) по минерагеническим подразделениям; 4) по эколого-геологическим проявлениям. Оценка опирается на учет новых выявленных (установленных) и обоснованных (в соответствии с требованиями нормативно-методических документов).

2.4.4. Качественным показателем (критерием) общегеологической эффективности по стратиграфии (возрастным подразделениям) служат перечень новых стратиграфических подразделений, выделенных с соблюдением требований [20, глава XI и приложение 1], и список отвергнутых подразделений, согласованный с решениями межведомственных региональных стратиграфических совещаний или соответствующей РМСК.

Количественный показатель общей геологической эффективности по стратиграфии – Эст - определяется как отношение количества новых (СТнов) обоснованных возрастных геологических подразделений (и ранее известных, для которых получены доказанные палеонтологическими или изотопными методами объективные датировки) в ранге свит (серий) и комплексов к общему количеству возрастных подразделений (СТобщ), включенных в легенду (условные обозначения) листа геологической карты. $Эст = СТнов / СТобщ$.

2.4.5. Качественный показатель общей геологической эффективности по разрывным структурам фиксируется списком названий или обзорной схемой размещения вновь выявленных и обоснованных геологическими, геофизическими, дистанционными данными структурообразующих разломов, разделяющих крупные блоки земной коры ранга структурно-формационных зон, террейнов, микроконтинентов и т.п. Количественно этот показатель ($Эт^p$) определяется отношением количества вновь выявленных структурообразующих разломов,

разделяющих крупные блоки земной коры ($R_{нов}^p$) к общему количеству ранее выделявшихся и новых структур аналогичного ранга на площади государственной геологической карты листа предшествующего издания ($R_{изв}^p$), т.е. ($Эт^p = R_{нов}^p / R_{изв}^p + R_{нов}^p$).

2.4.6. Качественный показатель общей геологической эффективности по складчато-блоковой тектонике определяется количеством новых выделенных (с обоснованием) складчатых и блоковых структур ранга синклинориев, антиклинориев, плутонических ареалов, синеклиз, антиклиз, авлакогенов и других структур 1-ого и 2-ого порядков. Количественный показатель общей геологической эффективности по складчато-блоковой тектонике ($Эт^c$) определяется отношением новых тектонических структур 1-ого и 2-ого порядков ($R_{нов}^c$) к общему количеству ранее выделявшихся и новых структур аналогичного ранга на площади государственной геологической карты листа предшествующего издания ($R_{изв}^c$):

$$Эт^c = R_{нов}^c / R_{изв}^c + R_{нов}^c.$$

2.4.7. Количественный показатель общегеологической эффективности по установлению и выделению новых минерагенических специализированных структурно-вещественных (формационных) комплексов ($Эпф$), перспективных для обнаружения новых для региона полезных ископаемых или новых формационных и геолого-промышленных высокорентабельных типов месторождений стратегических видов минерального сырья, а так же уточнение рудной (минерагенической) специализации ранее известных геологических комплексов (формаций - осадочно-вулканических, плутонических и т.п.) в отношении новых стратегических дефицитных видов минерального сырья ($ПФ_{нов}$) к общему количеству известных ранее минерагенически специализированных комплексов (формаций) – $ПФ_{изв}$:

$$Эпф = ПФ_{нов} / ПФ_{изв}.$$

2.4.8. Количественный показатель общегеологической эффективности по минерагеническому районированию ($Эм$) – отношение количества обоснованных новых минерагенических таксонов и известных таксонов, для которых получена принципиально новая информация, ра-

дикально изменяющая их прогнозную оценку ($M_{нов}$) к общему количеству известных ранее минерагенически таксонов ($M_{изв}$):

$$Э_m = M_{нов} / M_{изв}.$$

2.4.9. Показатель комплексности информационного поиска региональных минерагенических таксонов ($K_{мин}$) учитывает применение при минерагеническом анализе комплекса данных. Минерагенический анализ обычно выполняется сопоставлением региональной геологической, геохимической, шлихо-минералогической, геофизической и дистанционной картографической (т.е. карт масштаба 1:1 000 000) и таблично-текстовой информации и данных по размещению полезных ископаемых (т.е. карты полезных ископаемых) с учетом данных по глубинному строению территории для выделения (или уточнения имеющихся) региональных минерагенических подразделений (минерагенических провинций, поясов, зон, рудных районов).

Дополнительными материалами для обоснования минерагенических и прогнозных построений могут быть:

- литолого-фациальные и (или) палеогеографические схемы для продуктивных стратиграфических подразделений;
- схемы геохимической и метасоматической зональности;
- геоморфологические схемы (для районов распространения россыпей, кор выветривания, карстовых месторождений и т.п.).

Кроме перечисленных возможны и другие материалы, которые составители сочтут необходимыми для обоснования прогнозных построений.

Использование перечисленной информации характеризует прирост знаний по минерагеники, является элементом общегеологической эффективности (см. п. 2.4.8) и может быть охарактеризована количественно показателями: «достаточная», «удовлетворительная» и «низкая».

2.4.10. Качественными критериями эффективности эколого-геологических исследований являются наличие схем и таблиц оценки геодинамической и геохимической устойчивости ландшафтов и основных функциональных типов антропогенного воздействия на ландшафты и список природоохранных мероприятий, одобренных при апробировании результатов РГР.

2.4.11. В таблице 1 приведены примеры вычисления перечисленных выше количественных показателей.

Таблица 1

Количественные показатели общегеологической эффективности (пример)

Показатель общегеологической эффективности	НОВ	ИЗВ	ИЗВ+НОВ	Отношение к сумме		Отношение к известным	
				<u>Нов+ известных</u>		НОВ/ИЗВ	%
				<u>НОВ/ИЗВ+НОВ</u>	<u>%</u>		
$Эст = \frac{С_{нов}}{С_{общ}}$	8	73	81	$\frac{8}{81} = 0.10$	9.81	$\frac{8}{73} = 0.12$	10.95
$(Эт^p = \frac{Р_{нов}^p}{Р_{изв}^p + Р_{нов}^p})$	4	7	11	$\frac{4}{11} = 0.36$	36.36	$\frac{4}{7} = 0.57$	57.14
$Эт^c = \frac{Р_{нов}^c}{Р_{изв}^c + Р_{нов}^c}$	12	29	41	$\frac{12}{41} = 0.29$	29.27	$\frac{12}{29} = 0.4$	41.37
$Эпф = \frac{ПФ_{нов}}{ПФ_{изв}}$	3	18	21	$\frac{3}{21} = 0.14$	14.28	$\frac{3}{18} = 0.16$	16.66

				14			
Эм = Мнов/ Мизв.	14	47	61	14/61= 0.23	22.95	14/47=0.3	39.78
(Кмин)							
Прирост информации				1.12		1.56	

2.4.12. Перечисленные формализованные показатели эффективности в общем виде характеризуют прирост информации в результате проведенных работ, но они не могут служить прямой оценкой эффективности выполненных работ, так как зависят не только от качества работ исполнителей, но и от природных факторов – особенностей строения и природной минерализации территории, степени изученности территории, своевременного обеспечения площади работ материалами опережающих геофизических, геохимических и дистанционных работ соответствующего качества, своевременного финансирования и других субъективных факторов. Оценка общегеологической эффективности производится экспертным путем как оценка степени (по 4-х бальной системе) полноты, комплексности и обоснованности результатов работ (всей полученной графической и текстовой информации) с учетом приведенных выше показателей количественной оценки эффективности в той степени (определяемой так же экспертным путем), в которой они отражают усилия исполнителей.

2.4.13. В геологических заданиях для составляемых в настоящее время листов Госгеолкарты-1000/3 (например, в Геологическом задании к государственному контракту от «10» октября 2002 г. №ВК-02-11/311 на выполнение работ по объекту № 32 “Создание комплектов государственных геологических карт масштаба 1:1 000 000” (далее Геолзадание) определено следующее целевое назначение работ: Создание Госгеолкарт-1000/3 как геолого-картографической информационной системы федерального уровня. Прогнозная оценка ресурсного потенциала структурно-вещественных комплексов с локализацией площадей, пер-

спективных на обнаружение месторождений стратегических, остродефицитных и высоколиквидных видов минерального сырья в пределах крупных минерагенических провинций, субпровинций и экономических районов. Эти цели предусматривают (пункт 2.4.1) решение следующих задач:

1. Выявить новые закономерности размещения стратегических, остродефицитных и высоколиквидных видов минерального сырья и критерии их прогнозирования в пределах крупных минерагенических провинций, субпровинций и экономических районов на основе комплексной интерпретации геологических, геофизических, геохимических и дистанционных данных;
2. Локализовать перспективные площади для постановки региональных геологических исследований и прогнозно-поисковых работ на стратегические, остродефицитные и высоколиквидные виды минерального сырья;
3. Прирастить минерагенический потенциал на локализованных площадях; обосновать прогнозные ресурсы; уточнить данные по количественной и геолого-экономической оценке ресурсного потенциала территории Российской Федерации на основные виды минерального сырья, учтенные по состоянию на 31.12.2002 г.
4. Составить комплекты карт геологического содержания в стандартной полистной международной разграфке с объяснительными записками и базами данных к ним. Включить в комплекты карт, кроме обязательных (в зависимости от особенностей геологического строения, экологического состояния регионов и их народнохозяйственного значения), дополнительные карты или схемы. Обязательные карты: неискаженная топографическая основа, геологическая и прогнозно-минерагеническая карты, карта полезных ископаемых.

Первая и четвертая задачи направленные, в основном, на решение общих геологических задач и их качественное решение, определяют общегеологическую эффективность, которая

объективно характеризуется показателями, приведенными в таблице (с учетом изложенных в пункте 2.4.12 рекомендаций).

При оценке общегеологической эффективности необходимо учитывать степень применения предусмотренного комплекса основных методов (пункт 2.3 геологического задания), необходимых для успешного решения геологических и прогнозно-минерагенических задач (пункт 2.1) по территории конкретного листа и качество предусмотренных пунктом 3.1. отчетных материалов.

2.4.14. В оценку общегеологической эффективности входит экспертная оценка качества т.е. соответствия требованиям нормативных документов основных карт комплектов (неискаженная топографическая основа, геологическая и прогнозно-минерагеническая карты, карта полезных ископаемых.), их цифровых моделей, а так же предусмотренных для каждого листа дополнительных карт и схем. Каждую карту рекомендуется оценить с точки зрения прироста информации, полноты и достоверности (обоснованность) материалов, соответствие современному научному уровню и современным представлениям по геологии и минерагении региона. Текстовые характеристики и оценки материалов могут быть подкреплены качественными или количественными по таблице 2.

Таблица 2

Экспертная оценка общегеологической эффективности
графических материалов РГР

Наименование карты	Полнота содержания	Достоверность (обоснованность, соответствие современному уровню)	Соответствие современному научно-	Прирост знания (Эст, Эт ^p , Эт ^c , Эпф, Эм по	Примечание

	жания	менным . пред- ставлениям и факт. материа- лам)	му уровню	табл 1)	
1	2	3	4	5	6
Основные:					
Геологическая					
Полезных иско- паемых					
Прогнозно- мине- рагеническая					
Топографическая основа					
Дополнительные:					
Четвертичных об- разований					
глубинного строе- ния					
геоэкологическая					
геологических опасностей					
подземных вод					

прогноза на нефть и газ					
Тектоническая схема масштаба 1:2 500 000					

Оценки эффективности и качества в таблице 2 (графы 2-4) даются на основании экспертных текстовых характеристик соответствующих показателей качества и эффективности и прироста знаний (графа 5); рекомендуется следующие градации оценок: высокая (хорошая), умеренная (удовлетворительная) и низкая. Таким же порядком оцениваются по соответствию требованиям нормативно-методическим документам [8, 9] главы отчета (объяснительной записки) и отчет в целом.

2.5. Прогнозная эффективность

2.5.1. Оценка прогнозной эффективности объективно может быть получена только по результатам проведения заверочных геологических работ на прогнозируемом объекте, что возможно только по истечении большого времени и лишает процедуру оценки оперативности, необходимой для принятия управленческих решений. Для текущей оперативной оценки прогнозной эффективности и прогнозных ресурсов разрабатываются критерии определения степени обоснованности (достоверности) – правильности выбора эталонных объектов, определения площадей и вычисления их продуктивности и т.п. Одним из вариантов оперативной оценки прогнозной эффективности РГР может служить так же степень подтверждения авторских прогнозных ресурсов при их апробации государственными органами.

2.5.2. Оценка прогнозной эффективности производится по целому ряду критериев и признаков. К их числу относятся такие, как минерагеническое районирование, обоснованность вы-

деления перспективных рудоносных площадей, принцип последовательных приближений, соблюдение стадийности ГРР, категоричности прогнозных ресурсов, методическое соответствие применяемых способов прогнозирования, строгость обоснования рангов прогнозируемых объектов и очередности планируемых ГРР (1).

При определении высокой, средней и низкой категорий прогнозной эффективности региональных геологических исследований экспертами учитываются: типизация прогнозируемых рудоносных площадей (новые, переоцененные, подтвержденные), перспективность (высокая, средняя, низкая), надежность определений (надежная, средней надежности, малой надежности), ранжирование прогнозируемых объектов по очередности планируемых ГРР [10, 13].

Высокая степень перспективности прогнозных площадей характеризуется сочетанием благоприятных рудогенерирующих, рудовмещающих и рудообразующих формаций, комплекса прямых и косвенных признаков. Для объектов средней перспективности свойственно наличие части отмеченных выше благоприятных формаций (рудогенерирующей и др.), а также прямых единичных и косвенных признаков. В пределах прогнозных площадей низкой перспективности отмечаются только одна-две благоприятные формации и прямые единичные или слабо проявленные косвенные признаки.

Вполне надежная оценка устанавливается по критериям, позволяющим уверенно определять степень перспективности; средняя – по некоторым критериям прогноза и признакам не позволяет однозначно судить о степени перспективности; малая надежность – информация по большинству критериев и признаков недостаточна для суждения о степени перспективности объекта.

2.5.3. Высокая прогнозная эффективность РГР характеризуется следующими убедительно обоснованными главными критериями:

1. Уточненное и детализированное в соответствии с масштабом и типом РГР минералогическое районирование Единой информационно-аналитической системы (ЕИАС) «Минерально-сырьевые ресурсы России»

2. Выделение и оценка ресурсов новых, переоценка и подтверждение известных прогнозных площадей, особенно, перспективных на обнаружение месторождений стратегического, высоколиквидного и остродефицитного сырья, а также ранее неизвестных геолого-промышленных типов.
3. Удельная продуктивность прогнозных потенциальных рудоносных площадей, их контуры, выбор эталонных объектов, коэффициенты подобия при экспертных оценках и применении метода аналогии.
4. Оценки минерагенического потенциала и категорий прогнозных ресурсов, анализ их структуры: $P_1:P_2:P_3$.
5. Степень перспективности прогнозных площадей и надежность ее определения.
6. Прогнозная и геолого-экономическая оценка перспективных рудоносных объектов:
 - распределенного и нераспределенного фонда;
 - лицензионных и предлицензионных.
7. Рекомендации о целесообразности постановки на прогнозных площадях работ следующей стадии и очередности их проведения.
8. Положительные результаты экспертиз и апробаций. Большая (>75%) часть оцененных и переоцененных прогнозных ресурсов утверждена НРС Роснедра и поставлена на учет.

2.5.4. Анализ перечисленных критериев при качественной оценке прогнозной эффективности РГР позволяет наряду с высокой различать среднюю и низкую категории. Им присущи меньшая обоснованность, более низкие оценки прогнозных критериев или отсутствие необходимой информации (удельная продуктивность, степень перспективности, критерии подобия и т.п.), а также меньшая (75-50% для средних и <50% для низких категорий) часть прогнозных ресурсов, утвержденная НРС Роснедра и поставленная на учет.

Так, средняя прогнозная эффективность РГР определяется следующими обоснованными критериями:

1. Минерагеническое районирование с переоценками и подтверждением ресурсов известных прогнозных площадей.
2. Невысокая удельная продуктивность прогнозных площадей; недостаточная обоснованность их контуров и коэффициентов подобия.
3. Средние оценки минерагенического потенциала и категорий прогнозных ресурсов, степени перспективности и надежности ее определения.
4. Ограниченность сведений о прогнозной и геолого-экономической оценках рудоносных объектов:
 - распределенного и нераспределенного фонда;
 - лицензионных и предлицензионных.
5. Недостаточные рекомендации о целесообразности постановки работ следующей стадии и очередности их проведения.
6. Значительная (75-50%) часть прогнозных ресурсов после апробаций утверждена НРС Роснедра и поставлена на учет.

Для низкой прогнозной эффективности РГР характерны следующие критерии:

1. Минерагеническое районирование только с единичными переоценками и подтверждениями ресурсов известных прогнозных площадей.
2. Низкая обоснованность контуров прогнозных площадей, удельной продуктивности и коэффициентов подобия.
3. Невысокие оценки минерагенического потенциала и категорий прогнозных ресурсов, степени перспективности и надежности ее определения.
4. Ограниченность или отсутствие сведений о прогнозной и геолого-экономической оценках рудоносных объектов:
 - распределенного и нераспределенного фонда;
 - лицензионных и предлицензионных.

5. Недостаточные рекомендации о целесообразности постановки работ следующей стадии и очередности их проведения.

6. Небольшая (<50%) часть прогнозных ресурсов после апробаций утверждена НРС Роснедра и поставлена на учет.

2.6. Поисковая эффективность

2.6.1. Поисковая эффективность РГР характеризуется выявлением объектов полезных ископаемых и перспективных локальных площадей разных рангов для их обнаружения с обоснованием рекомендаций по направлению последующих стадий геологоразведочных работ: поисков, оценки и разведки объектов полезных ископаемых. Конкретные поисковые задачи по каждому листу изложены в пункте 2.1.2. геологического задания по объекту 32. Поисковый и прогнозный результат отражается в информации, предусмотренной 4-й задачей Геологического задания и поисковая эффективность может быть оценена только на основе анализа этой информации.

2.6.2. Оценка поисковой эффективности региональных геологоразведочных работ производится на трех уровнях геологоразведочного производства: на федеральном, региональном (уровни управления) и на уровне производителя работ – предприятия, выполняющего РГР. На региональном уровне она определяется обычно двумя показателями удельной продуктивности: 1) выходом установленных и прогнозируемых объектов полезных ископаемых на 1000 км² площади; 2) затратами (в тыс. руб.) на выявление одного объекта. Эти показатели объективно характеризуют уровень поисковой эффективности работ по субъектам Российской Федерации и Федерации в целом.

2.6.3. На уровне производственной единицы (исполнителей работ) информативным показателем является удельная поисковая эффективность. Она определяется количеством выявленных (с надлежащими обоснованиями) перспективных объектов полезных ископаемых раз-

ных рангов на площадь листа. Этот показатель эффективности зависит как от природной продуктивности площади работ, так и степени ее изученности и от комплекса использованных методов поисков перспективных объектов и степени обоснованности выбора объекта с учетом современных теорий рудогенеза и закономерностей размещения полезных ископаемых.

2.6.4. Поисковая эффективность в большей степени должна учитываться при оценке результатов ГСР-50 и ГДП-200 и в меньшей для Госгеолкарты-1000/3. При создании Госгеолкарты-1000/3 и при геологическом доизучении площадей (ГДП-200) в основном осуществляется информационный поиск локальных рудоперспективных объектов. Он заключается в детальном исследовании ретроинформации предшествующих ГСР-50, ГСР-200 и поисковых работ разной детальности. На основе комплексного анализа имеющейся региональной (1:1 000 000) и локальной геологической, геохимической, шлихо-минералогической, геофизической и дистанционной информации оценивается их прогнозно-минерагеническое значение с учетом современных моделей рудообразующих процессов и структур, закономерностей образования и локализации традиционных и нетрадиционных для данной территории и обстановок полезных ископаемых, выявляются и оцениваются содержащиеся в ретроинформации предпосылки и признаки. При этом основное внимание рекомендуется уделять поискам предпосылок и признаков новых, ранее не известных высокопродуктивных и технологичных рудноформационных и геолого-промышленных типов и видов остродефицитного стратегического минерального сырья, традиционных и новых для данной территории, т.е. предпосылкам и признакам которым в прошлом не уделялось достаточно внимания или отсутствовали соответствующие теоретические и практические знания позволяющие прогнозировать эти объекты с учетом новых трактовок геологического строения территории, современных теорий рудообразования или новых технологий добычи и переработки полезных ископаемых (например, кучное или подземное выщелачивание и т.п.), позволяющие вовлечь в рентабельную отработку ранее не кондиционные концентрации минерального сырья.

2.6.5. Требования к поисковой эффективности, в связи с информационным характером поисков, при производстве ГДП-200/2 и создании Госгеолкарты-1000/3 характеризуются следующим показателем:

1) научная геологическая обоснованность выделения перспективных локализованных участков - применение новых геологических и минерагенических теорий, признаков и предпосылок возможного в условиях площади видов минерального сырья и продуктивных высокотехнологичных геолого-промышленных типов месторождений и современных представлений по геологическому строению территории.

2) Комплексность информационного обоснования выделенных объектов (Ки - степень надлежаще проанализированной (использованной) имеющегося комплекса информации ретроданных) по отношению ко всему массиву информации.

3) Комплексность примененных методов полевой оценки перспективных площадей (Км - количество необходимых и достаточных методов).

4) Степень перспективности –Сп - (высокая, средняя, низкая) выявленных перспективных локальных площадей определяется по мере схождения с модельными представлениями об объекте прогноза, соответствующим современным представлениям по рудогенезу.

5) Уровень надежности выделения перспективных объектов (Ун).

2.6.6. Требования к поискам при РГР предусматривают комплексность исследований (Ки) – применение комплекса методов, обеспечивающих эффективное (с наибольшим геологическим эффектом при оптимальных затратах) достижение поставленной поисковой задачи. Показатель комплексности информационного поиска перспективных локализованных площадей (участков) ранга рудных узлов и полей учитывает комплекс использованной при выделении участков информации (геологической, геохимической, шлихо-минералогической, по полезным ископаемым, геофизической и дистанционной картографической и таблично - тексто-

вой информации (в том числе в разной степени преобразованной с применением современных компьютерных средств и программ) с учетом данных по глубинному строению территории.

Оценивается комплексность по следующим критериям: $K_{и} = K_{и}^{исп}$ - количество использованных методов / $K_{и}^{общ}$ – общее количество информации разных методов

2.6.7. Перспективность оценивается по следующим критериям:

- высокая (Пв) – сочетание благоприятных рудогенерирующих, рудовмещающих и рудообразующих формаций, комплекса прямых (рудопроявления и др.) и косвенных признаков;
- средняя (Пс) – наличие части из отмеченных выше благоприятных формаций (при обязательном присутствии рудогенерирующей), косвенных признаков и единичных – прямых;
- низкая (Пн) – наличие 1-2 благоприятных формаций, единичных прямых или слабопроявленных косвенных признаков.

2.6.8. Уровень надежности выделения перспективных объектов устанавливается по следующим критериям:

- Нн - вполне надежная оценка – имеющаяся информация позволяет однозначно (четко) определять степень перспективности;
- Нс - средняя – имеющаяся информация по некоторым критериям прогноза и признакам не позволяет однозначно судить о степени перспективности;
- Нм - малая надежность – имеющаяся по большинству критериев прогноза и признакам информация не позволяет однозначно судить о степени перспективности объекта.

2.6.9. После выявления на основании информационного поиска по ретроданным локальных перспективных площадей на наиболее перспективных из них в ограниченном объеме при создании Госгеолкарт-1000/3 проводятся полевые работы, главным образом контрольные поисковые маршруты с дополнительным изучением и опробованием рудоконтролирующих об-

разований на предполагаемый комплекс минерального сырья полезных ископаемых. При ГДП-200 и производстве ППР полевые поисковые работы выполняются в больших масштабах и большим комплексом работ, с применением в необходимых случаях, помимо поисковых и контрольно-увязочных маршрутов, наземных геофизических исследований, горно-буровых, детального опробования, геохимических и других работ. Комплексность полевых поисковых («прогнозно-минерогенических») работ –Кпр- может быть охарактеризована следующими показателями: Кпр= Мпрм - примененные методы работ/ Моп – оптимальный комплекс методов для решения поисковых задач.

2.6.10. Перечисленные выше показатели эффективности могут быть сведены в таблицу (см. таблицу 3) и использованы как дополнительный материал для оценки поисковой эффективности обычными экспертными методами.

Таблица 3

Показатели поисковой эффективности

Наименование выделенного и опробованного участка (площади)	научная геологическая обоснованность выделения объектов - Ноб	Комплексность информационного обоснования выделенных объектов Ки	Комплексность примененных методов полевой оценки перспективных площадей (Км)	Степень перспективности – Сп	Уровень надежности выделения перспективных объектов – Н	
--	---	--	--	------------------------------	---	--

--	--	--	--	--	--	--

2.7. Экономическая эффективность

2.7.1. Точное определение экономического эффекта, получаемого при материальном производстве, возможно на основании исчисления стоимости ее продукции. Дискуссия об экономической природе продукции ГРР пока не завершена. Поскольку фактическую экономическую эффективность РГР можно определить только после завершения эксплуатации выявленных месторождений, многие исследователи полагают, что ценность рудоносных объектов и прибыльность от их будущей эксплуатации нельзя считать показателями экономической эффективности геологической службы и тем более I стадии ГРР. В силу значительной неопределенности конечных результатов и полных затрат ГРР, они близки к научно-исследовательским работам, к которым их и относят, например, американские экономисты. Последние обладают лишь условным экономическим эффектом, реализация которого осуществляется вне сферы науки. Это полностью относится и к ГРР. Другая группа исследователей, наоборот, считает, что необходимо определять экономическую эффективность каждой стадии (подстадии) ГРР, хотя понятно, что экономические расчеты будут весьма приближенными. Такими показателями экономической эффективности ГРР, в том числе РГР, по их мнению, могут служить [16]:

1. Экономический эффект, выражающийся в ценности (стоимости) недр;
2. Предполагаемая прибыльность от отработки выявленных и прогнозируемых промышленных месторождений полезных ископаемых;
3. Коэффициент рентабельности - отношение прибыли к затратам на ГРР;
4. Коэффициент эффективности ГРР, равный отношению прибыльности к затратам на проведенные РГР.

2.7.2. Стоимостный анализ является частью геолого-экономической оценки и позволяет провести сравнительный анализ МСБ на различных иерархических уровнях [14, 15]. Следует различать потенциальную стоимость минерального сырья, определяемую как произведение ко-

личества его в недрах на среднемировую цену конечного продукта (по данным различных бирж и рынков за несколько последних лет), и товарную (реальную) стоимость запасов и прогнозных ресурсов минерального сырья в недрах. Суть расчета товарной стоимости недр заключается в приведении потенциальной стоимости к реальной путем применения различных коэффициентов, учитывающих неполный переход запасов и ресурсов менее достоверных категорий в более достоверные, состояние изученности и ранг оцениваемого объекта, потери при добыче, обогащении и металлургическом переделе. Величина уточняющих коэффициентов определяется по средне-статистическим в отрасли [6, 14, 17]. Экспресс-оценка товарной стоимости минерального сырья в недрах (С) производится по формуле [14, 15]:

$$C = Ц \times M \times K_{сов}, \text{ где}$$

Ц – среднемировая цена первого товарного продукта (руды, металла, минерала),

М – количество прогнозных ресурсов и/или запасов данной категории соответствующего вида минерального сырья оцениваемой территории,

$K_{сов}$ – совокупный коэффициент приведения стоимости товарного продукта.

Примеры расчета товарной стоимости недр приведены в работе [14].

2.7.3 Расчет экономической эффективности РГР (Кэж) за счет прироста ценности недр производится по формуле [7]:

$$K_{эж} = P_n / V_{ф} \times N_z \times Q_{уд}, \text{ где}$$

P_n – прирост ценности недр;

$V_{ф}$ – стоимость РГР;

N_z – норма затрат ГРР в стоимости минерального сырья;

$Q_{уд}$ - удельный вес РГР в ГРР.

Предварительные результаты работ по созданию Госгеолкарты-1000/3 (40 номенклатурных листов) показали, что эффективность по соотношению затрат к приращиваемой ценности недр по 14 видам минерального сырья составила на 1 руб. затрат – 8,92 руб. ценности сырья [7].

3. Особенности прогнозно-минерагенических исследований и их апробации на различных подстадиях региональных геологических работ

3.1. На подстадии сводного и обзорного геологического картографирования в масштабе 1:1 500 000 и мельче обобщается прогнозно-минерагеническая информация крупных территорий в виде карт и атласов. В состав работ входит анализ региональной минерагенической зональности и прогнозных оценок, имеющихся, преимущественно, в картографических материалах масштаба 1:1 000 000 и 1:200 000. Допускаются минимальные объемы полевых исследований.

Степень прогнозной эффективности при работах этого масштаба определяется экспертами и апробируется НРС Роснедра.

3.2. В мелкомасштабном - 1:1 000 000 (1:500 000) геологическом картографировании объектами изучения являются территории отдельных номенклатурных листов, охватывающие крупные части минерагенических поясов, провинций и субпровинций. В число обязательных видов работ входят прогнозно-минерагенические исследования с качественной, реже количественной, характеристикой ресурсов. Обобщаются все ранее полученные материалы съемок масштаба 1:200 000 и крупнее. Важным элементом технологического процесса мелкомасштабного картографирования являются специализированные полевые и современные аналитические исследования [7].

Минерагенический анализ при составлении нового поколения геологических карт масштаба 1:1 000 000 направлен на решение следующих основных задач:

- определение минерагенической специализации геологических подразделений и их связи с рудообразованием;
- выявление эпох рудообразования;
- минерагеническое районирование;
- определение перспективных площадей, направления и очередности ГРР.

В результате минерагенического анализа уточняются контуры площадей, перспективных на обнаружение месторождений, особенно, стратегических, остродефицитных и высоколиквидных видов минерального сырья. Дается оценка новых и переоцениваемых прогнозных ресурсов. Разрабатываются критерии прогнозирования. Выявляются новые закономерности размещения месторождений полезных ископаемых.

Комплексным минерагеническим зонам присущи установленные в их пределах прогнозные площади более низкого ранга (потенциальные рудные районы, узлы и др.), перспективные на обнаружение месторождений полезных ископаемых различных формационных и геолого-промышленных типов как одного, так и нескольких видов минерального сырья. Наряду с качественно оцененным минерагеническим потенциалом минерагенические зоны характеризуются перспективными рудоносными площадями с количественно оцененными прогнозными ресурсами, выявленными при проведении более детальных ГРР.

Составленный комплект Госгеолкарт-1000 в форме ГИС и увязанных с ней баз данных обеспечивает переоценку минеральных ресурсов и планирование ГРР (ГГК-200, ГДП-200, ППР-200 и др.).

Категория прогнозной эффективности при работах масштаба 1:1 000 000 изначально определяется авторами, рассматривается и поддерживается НТС ГУПР (УПР). Авторские оценки прогнозных ресурсов экспертируются и апробируются НРС Роснедра, при необходимости также НТС профильных институтов. Апробированные оценки прогнозных ресурсов утверждаются НТС Роснедра.

3.3. При среднемасштабном - 1:200 000 (1:100 000) геологическом картографировании составляются государственные карты геологического содержания в аналоговой и цифровой формах с базами данных. Именно они служат основным источником информации для определения закономерностей образования и размещения месторождений полезных ископаемых и прогнозной оценки перспективных площадей. Обновленные данные о ресурсном потенциале регионов Российской Федерации служат основой для прогноза развития минерально-сырьевой базы, выбора перспективных площадей для постановки поисковых работ.

В состав комплектов полистных Госгеолкарт-200/2 обязательно входят карты полезных ископаемых и закономерностей их размещения. В результате выявляются и оконтуриваются прогнозные площади различного ранга, дается комплексная оценка или переоценка по категориям P_3 и P_2 с определением перспектив обнаружения месторождений прогнозируемых формационных и геолого-промышленных типов. Даются обоснованные рекомендации для постановки прогнозно-поисковых работ.

Прогнозная и поисковая эффективность выполненных работ обосновывается авторским коллективом, и защищается на НТС ГУПР (УПР). Экспертиза и апробация авторских прогнозных ресурсов выполняется в НРС Роснедра. Утверждение апробированных прогнозных ресурсов производится в НТС Роснедра.

3.4. При крупномасштабном – 1:50 000 (1:25 000) геологическом картографировании большое внимание уделяется прогнозированию площадей, перспективных для обнаружения месторождений главных геолого-промышленных типов, особенно, стратегических, остродефицитных и высоколиквидных видов минерального сырья. Объектами изучения являются участки распространения полезных ископаемых. Производится выделение новых или уточнение параметров известных потенциальных рудных полей, геохимических и геофизических аномалий и других перспективных рудоносных площадей с оценкой прогнозных ресурсов. В пределах рудных районов, узлов и полей с оцененными прогнозными ресурсами категорий P_3 и P_2 выделяются перспективные участки с прогнозными ресурсами категорий P_2 и/или P_1 .

Конечный результат РГР масштаба 1:50 000 включает комплексную оценку перспектив прогнозируемой территории с уточнением ресурсов категории P_3 и выделением рудных полей и угленосных площадей с оценкой прогнозных ресурсов категории P_2 . Даются рекомендации для постановки поисковых и поисково-оценочных работ.

Оценка поисковой, а при необходимости и прогнозной, эффективности крупномасштабного картографирования выполняется авторским коллективом и принимается НТС ГУПР (УПР). Экспертиза и апробация авторских прогнозных ресурсов производится НТС головных профильных институтов, а утверждение апробированных прогнозных ресурсов – НТС Роснедра.

4. Временный регламент апробации ресурсов полезных ископаемых и оценки прогнозной и поисковой эффективности работ по созданию

Госгеолкарты-200/2 и 1000/3

4.1 «Временный регламент...» вводится с 1.01.2006 г. в связи с необходимостью получения достоверной и оперативной информации о прогнозной и поисковой эффективности работ по созданию Госгеолкарт-200/2 и 1000/3, а также в связи с созданием Единой информационно-аналитической системы (ЕИАС) "Минерально-сырьевые ресурсы России", функционирующей в режиме мониторинга. Оценка, апробация и учет прогнозных ресурсов осуществляется в соответствии с «Временными методическими рекомендациями по оценке, апробации и учёту прогнозных ресурсов твёрдых полезных ископаемых по состоянию на 1 января 2003 г.» (далее «Временные рекомендации ...»), утвержденными распоряжением МПР № 433 от 21.10.2002 г.

4.2. «Временный регламент...» предусматривает следующий набор и последовательность операций с перспективными объектами и их прогнозными ресурсами, обоснованными или подтвержденными в ходе работ по созданию Госгеолкарт-200/2 и 1000/3:

1. Прогнозируемые объекты различной степени перспективности (в ранге минерагенических зон, рудных районов, узлов, полей, месторождений) и соответствующие им прогнозные ресурсы отражаются на "Схеме прогноза полезных ископаемых" в соответствии с пп.2.3.21-2.3.24 "Инструкции по составлению и подготовке к изданию листов Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1:200 000» [9] и п.2.3.13 "Инструкции по составлению и подготовке к изданию листов Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1:1 000 000 (третье поколение) [8].
2. Раздел "Закономерности размещения полезных ископаемых и оценка перспектив района" объяснительной записки сопровождается приложениями: "Таблица прогнозируемых объектов полезных ископаемых и их прогнозных ресурсов" и "Сводная таблица прогнозных ресурсов полезных ископаемых" (см. Приложения I и 3 к «Временному регламенту...»). Индексы прогнозируемых площадей и потенциальных месторождений соответствуют таковым на "Схеме прогноза полезных ископаемых". В тексте раздела объяснительной записки должно содержаться исчерпывающее обоснование новых объектов и их ресурсов, выдвигаемых авторами. Обоснование ранее выделенных объектов и их ресурсов (если авторы согласны с ними) может быть кратким, со ссылкой на источники, где содержится обоснование. При этом необходимо указать, были ли эти ресурсы апробированы и каковы результаты апробации.
3. Заказчик работ по составлению комплекта Госгеолкарты (ГУПРиООС, УПРиООС) проводит первичную апробацию авторских прогнозных ресурсов по всем видам полезных ископаемых и представляет в НРС по геологической картографии Роснедра (НРС Роснедра) протокол утверждения прогнозных ресурсов по данному комплекту Госгеолкарты, а также справку с оценкой изменения прогнозных ресурсов в сравнении с ранее утвержденными.

4. Заказчик работ по Госгеолкарте направляет названные в п. 3 протокол и справку в соответствующие головные отраслевые институты Роснедра (согласно перечню, утвержденному распоряжением Роснедра от 24.03.03 г. № 144р) для окончательной апробации.
5. При представлении материалов комплекта ГГК в НРС Роснедра, кроме указанных в п. 3 протокола и справки, представляется также справка оценки прогнозной и поисковой эффективности работ, включающая следующие сведения:
 - проводились ли полевые, в том числе поисковые работы, объем и сроки их проведения (отдельно – специализированные);
 - результаты поисковых работ в процессе ГДП-200. Если эти работы были специализированные, указать источник финансирования;
 - какой комплекс методов был наиболее эффективным при прогнозировании (геологическое картирование, геохимия, геофизика, дешифрирование аэро- и космоматериалов и т.д.) и поисках (геологические наблюдения, геохимия, геофизика и т.д.);
 - что нового получено по прогнозной оценке территории в процессе ГДП-200, в том числе какие новые или ранее известные формационные типы оруденения прогнозируются. Перечислить впервые прогнозируемые объекты (минерагенические зоны, рудные районы, рудные узлы, рудные поля и пр. в соответствии с прил. 36 к И-95) с оценкой их прогнозных ресурсов (приложение 4 к «Временному регламенту...»); а также объекты ресурсы которых оценены по-новому;
 - каковы критерии и основания прогнозной оценки территории (результаты геологического картирования, поисковых работ, анализа материалов предшественников и по соседним районам и т.д.);

6. НРС Роснедра рассматривает материалы по обоснованию перспективных объектов и оценке прогнозных ресурсов по каждому комплекту Госгеолкарты и указывает в своем протоколе, полностью или в какой части эти объекты и ресурсы утверждаются НРС. Утвержденные объекты, их ресурсы и оценки прогнозной и поисковой эффективности работ включаются в банк данных информационно-аналитической системы «Региональные геологические работы» («ИАС РГР»). НРС Роснедра является держателем и ответственным за ведение банка.
7. Сведения о прогнозируемых объектах и прогнозных ресурсах, прошедших окончательную апробацию в соответствующих головных отраслевых институтах Роснедра, передаются последними в Роснедра для утверждения и включения в ГИАС "Минерально-сырьевые ресурсы России", а также в НРС Роснедра и в организацию Заказчика, направившую материалы на апробацию.
8. Данные о прохождении окончательной апробации прогнозных ресурсов по комплекту Госгеолкарты и их утверждении включаются НРС Роснедра в банк данных системы «ИАС РГР» с сохранением в банке ранее утвержденных НРС результатов первичной апробации.
9. Материалы банка данных «ИАС РГР» используются подразделениями ВСЕГЕИ для выполнения работ в рамках Государственных контрактов и хозяйственных договоров на основании письменного разрешения Генерального директора ВСЕГЕИ.
10. Оперативное формирование и передача по запросам Управления геологических основ недропользования Роснедра сведений о прогнозируемых объектах, прогнозных ресурсах и об эффективности работ по Госгеолкартам-200/2 и 1000/3 возлагаются на НРС Роснедра.

Заключение

Определены требования по оценке эффективности ГРП по четырем направлениям: общегеологическая, прогнозная, поисковая и экономическая эффективность, базирующиеся на приросте новых геологических знаний о геологическом строении изучаемой территории и ценности минерального сырья в ее недрах. Приказами Роснедра регламентируются два пути оценки, экспертизы, апробации и учета прогнозных ресурсов:

1. Прогнозные объекты, выделенные при создании ГГК-1000, ГГК-200, рассматриваются и принимаются НТС ГУПР (УПР). Авторские оценки прогнозных ресурсов после экспертизы и апробации в НРС МПР РФ утверждаются НТС Роснедра.
2. Прогнозные объекты, выделенные при проведении прогнозных работ, рассматриваются и принимаются НТС ГУПР (УПР). Авторские оценки прогнозных ресурсов после экспертизы и апробации в головных профильных институтах утверждаются НТС Роснедра.

В рамках составления настоящих «Требований...» разработан и представлен на утверждение «Временный регламент апробации ресурсов полезных ископаемых и оценки прогнозной и поисковой эффективности работ по созданию Госгеолкарты-200/2 и 1000/3». Общегеологическая эффективность каждого подготовленного к изданию комплекта Госгеолкарты-200/2 и 1000/3 оценивается НРС Роснедра.

Вместе с тем актуальные задачи воспроизводства МСБ Российской Федерации требуют дальнейшего совершенствования стадийности ГРП, изыскания путей скорейших прогнозных оценок и выявления промышленно важных месторождений полезных ископаемых, разработки дополнительных критериев определения прогнозной и поисковой эффективности. Необходимо учитывать, что стадийность ГРП имеет не только методическое, но и экономическое значение, помогая избежать нерациональных и преждевременных затрат на геологическое изучение непромышленных объектов. Следует также отметить, что методы оценки экономической эффек-

тивности наименее разработаны, необходимо продолжить разработку ее критериев и показателей, в том числе неметрических экономических критериев через заранее установленные количественные или качественные показатели.

Имеется также необходимость в разработке специальных методов контроля оценок прогнозных ресурсов на уровне их апробации [12]. До сих пор остается нерешенной в должной мере проблема контроля правильности оценок прогнозных ресурсов, определения их погрешности и достоверности, что лишает возможности сравнительного анализа результатов разных подстадий РГР при применении различных методов оценки прогнозных ресурсов.

В постановлении Коллегии МПР России № 7 от 24.05. 2000 г. подчеркивается необходимость повышения прогнозно-поисковой направленности геолого-съемочных работ при максимально полном использовании ретроспективных информационных ресурсов и усиления научных исследований по прогнозно-минерагеническому анализу территории Российской Федерации с количественными и геолого-экономическими оценками прогнозных ресурсов. Ведущиеся в настоящее время работы по региональной прогнозной оценке показали необходимость в уточнении системы единиц учета количества минерального сырья и принципов количественного прогнозирования. Во многих случаях отмечается отсутствие привязки прогнозных ресурсов к рудоносным площадям различного ранга (металлогеническим зонам, рудным районам и др.). Отсутствуют унифицированные требования по оформлению и представлению промежуточных и конечных результатов ПМИ. Пока не преодолена дискуссионность статуса, объемов и содержания собственных полевых прогнозно-минерагенических исследований в процессе создания Госгеолкарты-1000/3 и поисковых работ при ГДП-200, являющихся на данный момент основным источником получения новой поисковой информации. Ее дефицит ставит вопрос о необходимости возобновления ГДП-50, по крайней мере, в пределах минерагенических зон и областей, где мелко- или среднемасштабными РГР ооконтурены прогнозируемые площади, благоприятные на обнаружение дефицитных видов полезных ископаемых.

Литература

1. Булкин Г. А., Неженский И. А. Модели для количественного прогнозирования минерального сырья. Л.: Недра, 1991, 288 с.
2. Бурдэ А. И. Теоретические основы и способы определения комплекса методов при региональных геолого-съемочных и поисковых работах. Л., Недра, 1978. 143 с. (МГ СССР, ВСЕГЕИ).
3. Бурдэ А. И., Бочкарев А. И., Сеницкий Р. Е. Модель управления региональными геологическими исследованиями. М., Недра, 1981. 206 с.
4. Временное положение о порядке проведения геологоразведочных работ по этапам и стадиям (подземные воды). Москва, 1998. 28 с.
5. Временные методические рекомендации по оценке, апробации и учету прогнозных твердых полезных ископаемых по состоянию на 1 января 2003г. Утверждено распоряж. гос. геол. службы МПР РФ 21.10.2002 г. № 433-р, 17 с.
6. Геологическая служба и развитие минерально-сырьевой базы. М., 1993.
7. Зубова Т. Н. Анализ прогнозной эффективности работ по созданию Госгеолкарты-1000/3. Предварительные результаты. Региональная геология и металлогения. СПб, 2005, № 24, с.32-48.
8. Инструкция по составлению и подготовке к изданию листов государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1:1 000 000 (третье поколение). Рабочий вариант. ВСЕГЕИ, 2003, 240 с.
9. Инструкция по составлению и подготовке к изданию листов государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1:200 000 (Роскомнедра). М., 1995, 244 с.
10. Классификация запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых. Ред. коллегия: Ю. Ю. Воробьев, В. И. Воропаев, О. В. Заборин и др. ГКЗ, МПР РФ, 1997, 16 с.
11. Контроль и оценка качества материалов геолого-съемочных работ. Л., 1985, 64 с.

12. Контроль оценок прогнозных ресурсов рудоносных объектов. Методические рекомендации. Л., 1990, 104 с.
13. Методическое руководство по оценке прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых. Часть 1. Принципы и методики оценки. 2-е издание. М., 1989.
14. Неженский И. А. О расчете товарной стоимости прогнозных ресурсов и запасов твердых полезных ископаемых. Минеральные ресурсы России. Экономика и управление, 2003, № 3, с. 54-57.
15. Неженский И. А., Павлова И. Г. Методические основы оценки стоимости российских недр. Минеральные ресурсы России. Экономика и управление, 1995, № 4, с. 13-18.
16. Определение экономической эффективности геологоразведочных работ. Метод. рекомендации. Л., 1981, 15 с.
17. Орлов В. П. Геологическое прогнозирование. М., Недра, 1991.
18. Положение о порядке проведения геологоразведочных работ по этапам и стадиям (твердые полезные ископаемые). ВИЭМС, М., 1999, 28 с.
19. Российский металлогенический словарь. Гл. ред. А.И. Кривцов. СПб., 2003: «Классификация запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых»; «Прогнозирование месторождений (рудоносности) среднемасштабное»; «Ресурсы прогнозные.....».
20. Стратиграфический кодекс. СПб, 1992, с. 60-91.
21. Щербаченко Л. Г. Методика количественной оценки качества выполнения геологических заданий на стадии геолого-съемочных работ масштаба 1:50 000 (1:25 000). Алма-Ата, 1975, 26 с.

Приложения

Приложение I

Таблица прогнозируемых объектов полезных ископаемых и их
прогнозных ресурсов к листу Госгеолкарты

№ <i>n/n</i>	Название и ранг объекта и его индекс на схеме про- ггноза. прогноза	Площадь объекта (км ²)	Вид полез- ного ископаемого	Характеристика, оце- ночные параметры, тип оруденения	Зав ерш, стадия работ	Катег. ресур- сов	Ресурсы	Рекоменд, виды ра- бот и их очеред-
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>

1. В графе 2 указывается индекс и название минерагенической зоны, затем рудного района и т.д. вплоть до прогнозируемого объекта (потенциального рудного поля, месторождения), затем приводятся все прогнозируемые объекты, входящие в данный рудный район, минерагеническую зону. Затем по следующему рудному району, минерагенической зоне, строго следуя иерархии минерагенических подразделений, в которые входит прогнозируемый объект.

2. В числе оценочных параметров следует указать средние содержания (или удельную продуктивность при прогнозировании по аналогии с типовыми объектами), ожидаемые параметры рудных тел, прогнозируемый рудно-формационный тип оруденения (по примеру прил.

33.1 к И-95), глубину прогноза, степень перспективности и надежности оценки (п.2.3.24 И-95), при возможности - предполагаемый способ отработки полезного ископаемого.

3. Единицы измерения прогнозных ресурсов определяются прил.1 к распоряжению МПР России № 433-р от 21.10.2002 г. и приведены в прил.2 к «Временному регламенту...».

4. Виды полезных ископаемых приводятся в последовательности, определяемой прил.30 к Инструкции по составлению и подготовке к изданию листов Государственной геологической карты Российской Федерации м-ба 1:200 000 (И-95).

Перечень

твердых полезных ископаемых, по которым проводится количественная
оценка и учет прогнозных ресурсов

Полезные ископаемые	Единица измерения	Профильные научно-исследовательские институты МПР России, ответственные за оценку и учет прогнозных ресурсов
Железные руды	млн.т	ВИМС
Марганцевые руды	млн.т	ВИМС
Хромовые руды	млн.т	ВИМС
Медь	тыс.т	ЦНИГРИ
Никель	тыс.т	ЦНИГРИ
Кобальт	тыс.т	ЦНИГРИ
Свинец	тыс.т	ЦНИГРИ
Цинк	тыс.т	ЦНИГРИ
Бокситы	тыс.т	ВИМС
Олово	тыс.т	ВИМС
Вольфрам	тыс.т WO ₃	ВИМС
Молибден	тыс.т	ВИМС
Сурьма	тыс.т	ИМГРЭ
Ртуть	тыс.т	ИМГРЭ
Тантал	тыс.т Ta ₂ O ₅	ВИМС
Ниобий	тыс.т Nb ₂ O ₅	ВИМС

Титан	тыс.т TiO_2	ВИМС
Цирконий	тыс.т ZrO_2	ИМГРЭ
Литий	тыс.т Li_2O	ИМГРЭ
Редкоземельные металлы	тыс.т TR_2O_3	ИМГРЭ
Германий	тыс.т	ИМГРЭ
Золото	т	ЦНИГРИ
Серебро	т	ЦНИГРИ
Платина	т	ЦНИГРИ
Алмазы	млн.карат	ЦНИГРИ
Уран	тыс.т	ВИМС
Уголь	млн.т	ВНИГРИУголь
Апатиты	млн.т P_2O_5	ЦНИИгеолнеруд
Фосфориты	млн.т P_2O_5	ЦНИИгеолнеруд
Калийные соли	млн.т K_2O	ЦНИИгеолнеруд
Хризотил-асбест	тыс.т	ЦНИИгеолнеруд
Сера самородная	тыс.т	ЦНИИгеолнеруд
Слюда-мусковит	тыс.т	ВИМС
Плавиновый шпат	тыс.т	ВИМС

Полезные ископаемые	Единица измерения	Профильные научно-исследовательские институты МПР России, ответственные за оценку и учет прогнозных ресурсов
Борные руды	тыс.т B_2O_3	ВИМС
Барит	тыс.т $BaSO_4$	ЦНИИгеолнеруд
Тальк	млн.т	ЦНИИгеолнеруд
Графит кристаллический	млн.т	ЦНИИгеолнеруд
Магнезит	млн.т	ЦНИИгеолнеруд
Брусит	млн.т	ЦНИИгеолнеруд
Каолин	млн.т	ЦНИИгеолнеруд
Огнеупорные глины	млн.т	ЦНИИгеолнеруд
Бентониты	млн.т	ЦНИИгеолнеруд
Стекольные пески	млн.т	ЦНИИгеолнеруд
Кварциты	млн.т	ЦНИИгеолнеруд
Волластонит	млн.т	ЦНИИгеолнеруд
Цеолиты	млн.т	ЦНИИгеолнеруд
Высококалийное полевошпатовое сырье	тыс.т	ЦНИИгеолнеруд
Горный хрусталь для плавки	т	ВНИИСИМС
Кварц для плавки	тыс.т	ВНИИСИМС
Пьезооптический кварц	т моноблоков	ВНИИСИМС
Исландский шпат	т	ВНИИСИМС
Цветные камни	кг	ЦНИИгеолнеруд

Комплекс твердых полезных ископаемых зоны континентального шельфа, внутренних и открытых морей, Мирового океана		ВНИИОкеангеология ГНЦ «Южморгеология»
---	--	--

Приложение 3

Сводная таблица прогнозных ресурсов полезных ископаемых

к листу Госгеолкарты

Группа, подгруппа полезных ископаемых.	Вид полезного ископаемого	Кол-во прогнозируемых объектов	Категория прогноз. ресурсов	Прогнозные ресурсы
I	2	3	4	5

Примечание:

1. Группы, подгруппы, виды полезных ископаемых приводятся в последовательности, определяемой прил.30 к Инструкции по составлению и подготовке к изданию листов государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1:200 000 (И-95).

2. Количество прогнозируемых объектов приводится отдельно по минерагеническим подразделениям: минерагенические зоны, рудные районы, рудные узлы, рудные поля, месторождения + рудопроявления.

3. Категории и размер прогнозных ресурсов указываются отдельно для коренных и россыпных объектов (золото, олово, платиноиды, алмазы и др.).

Приложение 4

Таблица впервые выявленных или переоцененных в ходе составления листа Госгеолкарты прогнозируемых объектов полезных ископаемых и их прогнозных ресурсов
(к справке оценки прогнозно-поисковой эффективности работ)

№№	Вид минерального объекта	Оценка ресурсов по ка-		Баланс ресурсов по работ (+,_-)	Рекоменду- лицензиро- вания объ- екты и ре- комендации
		на начало ра- бот	по результатам работ		
I	2	3	4	5	6