

**ТРЕБОВАНИЯ  
К ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОВЕДЕНИЮ  
ГЕОЛОГО-МИНЕРАГЕНИЧЕСКОГО КАРТИРОВАНИЯ  
масштабов 1 : 500 000 и 1 : 200 000**



**САНКТ-ПЕТЕРБУРГ • 2009**

**МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ  
И ЭКОЛОГИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЮ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ**  
**«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ**  
**ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМ. А. П. КАРПИНСКОГО»**

**ТРЕБОВАНИЯ**  
**К ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОВЕДЕНИЮ**  
**ГЕОЛОГО-МИНЕРАГЕНИЧЕСКОГО КАРТИРОВАНИЯ**  
**масштабов 1 : 500 000 и 1 : 200 000**



Санкт-Петербург • 2009

**УДК 550.8:528:553.078**

**Требования к организации и проведению геолого-минерагенического картирования масштабов 1 : 500 000 и 1 : 200 000.** — М.—СПб., 2009. 44 с. Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации, Федеральное агентство по недропользованию, Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский геологический институт им. А. П. Карпинского».

Требования к организации и проведению геолого-минерагенического картирования масштабов 1 : 500 000 и 1 : 200 000 регламентируют его содержание, решаемые задачи, состав работ, их организацию, проведение полевых и камеральных работ, содержание исходных и отчетных материалов.

ISBN 978-5-93761-136-9

#### Составители

*М. Л. Сахновский (отв. исп.), В. М. Бондаренко, А. А. Головин, И. И. Градовский, А. И. Ежов, О. Б. Ершов, В. И. Захаров, В. Н. Зелепугин, Н. У. Карпузова, А. С. Киреев, А. К. Корсаков, Л. А. Криночкин, В. М. Рыжкова, Ю. Н. Серокуров, Ю. Н. Сирота, А. К. Соколовский, Н. Н. Соловьев, Е. К. Федорова, В. Я. Федчук, В. Э. Цубин, М. А. Шишкин*

#### Редакционная коллегия

*А. Ф. Морозов, О. В. Петров, В. Р. Вербицкий, А. Ф. Карпузов, В. А. Киселёв, Т. В. Чепкасова*

Одобрено Главной редакционной коллегией  
по геологическому картографированию.

Одобрено НРС Роснедра (протокол от 10 ноября 2008 г. № 26)

Утверждено распоряжением Минприроды России  
от 06 октября 2009 г. № 55-р

© Федеральное агентство по недропользованию,  
2009

© Федеральное государственное предприятие  
«Всероссийский научно-исследовательский  
геологический институт им. А. П. Карпин-  
ского», 2009

ISBN 978-5-93761-136-9

© Коллектив авторов, 2009

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие.....	4
1. Общие положения .....	7
2. Состав работ.....	10
3. Организация работ.....	21
4. Подготовительные работы и проектирование .....	23
5. Полевые работы .....	25
6. Камеральные работы .....	29
7. Составление отчета.....	32
Список литературы.....	41

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Настоящий документ определяет основы организации и производства геолого-минералогического картирования масштаба 1 : 500 000 и 1 : 200 000 (ГМК-500 и ГМК-200), требования к исходным материалам, результатам работ и содержанию отчетных документов.

ГМК – вид региональных геологических работ стадии регионального геологического изучения недр и прогнозирования полезных ископаемых [32], непосредственная цель которого – оперативное выявление, оконтуривание и оценка прогнозных ресурсов новых рудных районов, узлов, полей с предполагаемыми месторождениями твердых полезных ископаемых (включая не выходящие на поверхность, залегающие на глубине, доступной для их освоения).

Главные отличия ГМК от других видов работ стадии регионального геологического изучения недр и прогнозирования полезных ископаемых заключается в следующем:

- ориентированность работ на определенную рудную формацию или узкую группу рудных формаций, образующих геолого-промышленные типы месторождений полезных ископаемых, как профилирующих в регионе, так и принципиально новых для него;

- приоритетность изучения и картографирования геологических образований, форм рельефа, геофизических, геохимических, спектрально-яркостных (по МДЗ) и других характеристик территории, которые являются минералогическими факторами, прямыми или косвенными поисковыми признаками рудных объектов прогнозируемого типа;

- возможность постановки ГМК-500 или ГМК-200 на любой площади с установленными реальными перспективами при любой степени ее изученности предшественниками, в том числе на площадях, где уже проведено ГДП-200.

Основные области применения ГМК:

– прогнозирование новых рудных районов, узлов, полей с месторождениями стратегических, высоколиквидных и остродефицитных видов минерального сырья;

– прогнозирование новых рудных полей с месторождениями минерального сырья в действующих рудных районах с истощенной минерально-сырьевой базой.

Опыт проведения ГМК-200 в различных регионах показал, что этот вид работ позволяет уточнить установленные ранее и выявить новые закономерности размещения полезных ископаемых, обнаружить новые или более точно оконтурить известные рудные районы, узлы, поля, оценить или уточнить их прогнозные ресурсы.

На основе опыта проведенных работ объединением «Аэрогеология» были разработаны «Основные положения организации и производства геолого-минерогенического картирования масштаба 1 : 200 000», утвержденные Министерством Геологии СССР и изданные в 1986 г. [30].

С момента издания «Основных положений организации и производства геолого-минерогенического картирования масштаба 1 : 200 000» – основного документа, регламентирующего проведение рассматриваемого вида работ, прошло более 20 лет, в течение которых существенным образом возросли потребности Российской Федерации в различных видах сырья. За прошедшие годы совершенствовались методы прогнозно-минерогенических исследований, технологии проведения геофизических, геохимических и дистанционных исследований, способы их интерпретации, а также технологии интегральной интерпретации результатов применения комплекса перечисленных методов с использованием компьютерных технологий. Эти научные и технические достижения создали предпосылки для актуализации требований к проведению ГМК как одного из эффективных методов расширения минерально-сырьевой базы Российской Федерации.

Настоящие Требования разработаны в Федеральном государственном унитарном предприятии «Всероссийский научно-исследовательский геологический институт им. А. П. Карпинского» (ФГУП «ВСЕГЕИ») и Государственном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Российский государственный геологоразведочный университет им. Серго Орджоникидзе» (ГОУ ВПО РГГРУ).

При разработке Требований учтен опыт работ объединения «Аэрогеология», производственных организаций, проводивших

ГМК, а также обширный опыт прогнозно-минерогенических исследований и новые методические разработки ВСЕГЕИ, ЦНИГРИ, ЦНИИГеолнеруд, ИМГРЭ, ВИРГ-Рудгеофизика, ВНИИГеосистем и других организаций, в том числе по методам прогнозирования рудных объектов, не выходящих на поверхность, и компьютерным технологиям прогнозирования, оценке прогнозных ресурсов [1, 14, 15, 16, 17, 19, 20, 22, 23, 24, 25, 28, 33, 34, 35, 37, 38, 39, 41, 42, 47, 49, 50 и другие работы].

Требования обязательны для всех организаций, юридических и физических лиц, независимо от форм собственности и ведомственной принадлежности, проводящих геолого-минерогеническое картирование, а также для организаций, осуществляющих приемку, хранение и издание материалов, полученных при производстве ГМК-500 и ГМК-200.

С выходом настоящих требований утрачивают силу «Основные положения организации и производства геолого-минерогенического картирования масштаба 1 : 200 000», изданные в 1986 г. [30].

---

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Геолого-минералогическое картирование масштабов 1 : 500 000 и 1 : 200 000 (ГМК-500 и ГМК-200) – вид региональных геологических работ, непосредственная цель которого – оперативное выявление, оконтуривание и оценка прогнозных ресурсов новых рудных районов, узлов, полей с предполагаемыми месторождениями твердых полезных ископаемых (включая не выходящие на поверхность, залегающие на глубине, доступной для их освоения), определенной рудной формации, узкой группы рудных формаций или определенного промышленного типа, как профилирующих в регионе, так и принципиально новых для него.

ГМК-500 относится к мелкомасштабным, а ГМК-200 к среднемасштабным работам стадии регионального геологического изучения недр и прогнозирования полезных ископаемых [32].

1.2. ГМК проводится на твердые полезные ископаемые (металлические, неметаллические, каустобиолиты – уголь и горючие сланцы)\* и специализируется в направлении выявления и изучения ограниченного круга полезных ископаемых (одного или нескольких формационных или геолого-промышленных типов), перечень которых и глубина, до которой производится их прогнозирование, приводятся в геологическом задании.

1.3. Объектом ГМК являются площади любого геологического строения в пределах суши Российской Федерации, и любой степени их изученности предшественниками, перспективные в отношении стратегических, высоколиквидных или остродефицитных видов минерального сырья, а также видов минерального сырья, экономически важных для региона, вклю-

---

\* Ниже по тексту Требований локальные металлогенические подразделения перечисленных типов полезных ископаемых для краткости называются рудными районами, узлами, полями, за исключением тех случаев, когда необходимо конкретизировать состав или тип развитого в их пределах полезного ископаемого.



чающего площадь исследований. В случае отсутствия тех или иных необходимых для начала производства работ геологических, геофизических, геохимических материалов их подготовка осуществляется в процессе подготовительного периода камеральным способом, а при необходимости – с применением полевых работ.

#### 1.4. ГМК включает:

– проведение работ на эталонных рудоносных площадях и участках с месторождениями полезных ископаемых прогнозируемого типа для дополнительного изучения и уточнения ранее установленных и выявления новых минерагенических факторов и поисковых признаков (необходимость проведения таких работ обосновывается в методической части проекта); эталонные рудоносные площади и участки при отсутствии известных месторождений прогнозируемого типа на площади ГМК могут выбираться за ее пределами;

– полевые, лабораторные и камеральные работы, направленные на выявление, изучение, картографирование минерагенических факторов и поисковых признаков, характерных для рудных объектов прогнозируемого типа, прослеживание положения рудоконтролирующих и рудовмещающих геологических образований на глубине с применением геологических, дистанционных, геофизических и геохимических методов, проходкой горных выработок и бурением заверочных скважин;

– изучение закономерностей размещения рудных объектов прогнозируемого типа, включая их пространственные связи с потенциально рудоконтролирующими геологическими телами, залегающими на глубине, качественную и количественную оценку их достоверности и информативности;

– формирование комплексных критериев прогнозирования рудных объектов, в том числе не выходящих на поверхность;

– выделение, оконтуривание и оценку прогнозных ресурсов перспективных объектов – рудных районов, узлов, полей;

– детализационные работы в пределах объектов, выделенных в качестве перспективных (всех или отдельных, наиболее типичных), для проверки достоверности прогнозных построений, включающие уточнение минерагенических факторов и обнаружение прямых и косвенных признаков прогнозируемого минерального сырья;

– разработку рекомендаций по дальнейшему изучению перспективных площадей.

1.5. Исследования, направленные на уточнение вопросов стратиграфии, магматизма, тектоники и других вопросов геологического строения площади ГМК, должны быть подчинены решению задач, перечисленных в пункте 1.4. При значительном объеме этих исследований их проведение должно быть указано в геологическом задании.

1.6. Если геологическая карта площади, на которой планируется ГМК, или ее части устарела (представления о геологическом строении не соответствуют материалам геологоразведочных или тематических работ, проведенных после составления карты), в процессе ГМК могут быть проведены работы по обновлению карты. При ГМК-200 в этом случае работы могут включать составление Госгеолкарты-200, что должно быть зафиксировано в геологическом задании. Госгеолкарта-200 составляется в соответствии с требованиями Инструкции-95 [10].

1.7. При проведении ГМК в максимальной степени должны быть использованы материалы ранее проведенных работ, а необходимые объемы полевых исследований — геологических, геофизических и геохимических, горнопроходческих и буровых работ, а также лабораторных работ должно быть обосновано в проекте.

1.8. Решение перечисленных задач ГМК должно базироваться на комплексной интерпретации материалов, с использованием всех возможностей современных компьютерных методов анализа и обработки данных, а также современных теоретических знаний и методологических приемов минерагенического анализа.

1.9. Площади проведения ГМК-500 ограничиваются рамками геодезических трапеций масштаба 1 : 500 000 и 1 : 200 000.

Объектами прогноза ГМК-500 являются рудные районы и узлы. Их прогнозные ресурсы оцениваются по категории  $P_3$ .

1.10. Площади проведения ГМК-200 ограничиваются рамками геодезических трапеций масштаба 1 : 200 000.

Объекты прогноза ГМК-200 — рудные районы, узлы, поля, в благоприятных случаях — месторождения. Прогнозные ресурсы оцениваются по категориям  $P_3$  и  $P_2$ .

1.11. Размещение Государственного заказа на проведение ГМК производится на конкурсной основе и регламентируется Федеральным законом от 21.07.2005 № 94 ФЗ «О размещении заказов на поставки товаров, выполнение работ, оказание услуг для государственных и муниципальных нужд».

## 2. СОСТАВ РАБОТ

2.1. Работы по ГМК проводятся в два этапа (периода):

– подготовительный период и проектирование продолжительностью 1–1,5 года, а при необходимости создания геофизической или геохимической основы 1,5–2 года;

– производство работ продолжительностью до 3 лет (полевые работы, лабораторные работы, камеральные работы, составление отчета).

Если техническим заданием предусматривается составление и издание Госгеолкарты-200, дополнительно вводится 3-й этап – составление и подготовка к изданию ГК-200 продолжительностью 1,5–2 года.

2.2. Геофизическая и геохимическая основа, а также другие материалы, необходимые для начала производства работ, составляются путем обобщения материалов предшественников, а в случае недостаточности этих материалов или их неудовлетворительном качестве для их создания проводятся полевые работы.

2.3. В процессе работ подготовительного периода, полевых работ, лабораторных работ, промежуточной (между полевыми сезонами) и окончательной камеральной обработки материалов с возрастающей детальностью и достоверностью решаются задачи, перечисленные в разделе 1.4 настоящих Требований.

2.4. В процессе окончательной камеральной обработки также составляются отчетные материалы, включающие текст отчета, текстовые приложения, комплект обязательных карт, а также другие карты и схемы, составление которых предусмотрено техническим заданием. Начиная с подготовительного периода, создается и по мере получения новой информации пополняется компьютерная база данных.

2.5. Входящий в отчетные материалы комплект обязательных карт должен включать карту фактического материала, геологическую карту, регистрационную карту полезных ископаемых, прогнозно-минерогенические карты на отдельные виды или одну на группу полезных ископаемых. В качестве дополнительных карт – карту дочетвертичных (доплиоценовых) образований, карту глубинного строения (по геофизическим данным), схему дешифрирования МДЗ, схему комплексной интерпретации геофизических, геохимических материалов и МДЗ, карты-врезки участков детализационных работ и др. Если ГМК ориентировано на прогнозную оценку рудных объектов, связанных с (плиоцен)-четвертичными отложениями, должно быть

предусмотрено составление геологической карты (плиоцен)-четвертичных отложений соответствующего масштаба, сопровождаемой геоморфологической схемой и схемой новейшей тектоники масштабов 1 : 500 000 или 1 : 1 000 000. При работах на выявление россыпных объектов рекомендуется составление специализированной прогнозно-минерагенической карты соответствующего масштаба на геоморфологической основе. Необходимость составления каждой из дополнительных карт должна быть обоснована в методической части проекта.

2.6. Если техническим заданием предусмотрено издание Гостеолкарты-200, подготовка комплекта листов Гостеолкарты-200 к изданию и издание проводится по отдельному проекту и смете. Состав полиграфической составляющей издаваемого комплекта определяется техническим заданием и проектом, в соответствии с «Инструкцией-95»(10). Продолжительность работ по подготовке к изданию устанавливается техническим заданием и проектом и, в зависимости от размеров площади, сложности ее геологического строения, состава издаваемого комплекта, геологической нагрузки составляет 1,5–2 года.

2.7. Комплекс полевых (геологических, геоморфологических, геофизических, геохимических, горных, буровых и каротажных работ), лабораторных и камеральных исследований, проводимых в процессе ГМК, должен быть направлен на последовательное выполнение главных технологических операций прогнозно-минерагенических исследований:

- изучение минерагенических факторов и поисковых признаков (выявление, оценка или уточнение их рудоконтролирующей роли, прослеживание их на поверхности и на глубине);
- изучение закономерностей размещения объектов полезных ископаемых, являющихся в соответствии с геологическим заданием объектами прогнозирования;
- формирование многопараметрических критериев их прогнозирования;
- выделение и оконтуривание перспективных объектов;
- оценку их прогнозных ресурсов;
- разработку рекомендаций по дальнейшему изучению перспективных площадей.

2.8. Минерагенические факторы, являющиеся объектами картографирования при ГМК, – прежде всего положительные факторы первого рода: геологические тела, тектонические структуры, зоны развития гидротермалитов и кор выветривания, фации метаморфизма, которые могут быть выявлены,

идентифицированы и прослежены с помощью геологических наблюдений в естественных обнажениях, канавах, шурфах, скважинах, интерпретации МДЗ, геофизических и геохимических материалов, и обладают статистически достоверной пространственной связью с рудными объектами прогнозируемого типа.

При надежной идентификации и наличии доказанной пространственной связи с рудными объектами в качестве минерогенических факторов могут выступать также неинтерпретируемые или ненадежно интерпретируемые геофизические аномалии определенного типа, характерные элементы фотоизображения, выделенные с помощью МДЗ, кольцевые структуры, выявленные по геофизическим данным или МДЗ, и др.

2.9. Поисковые признаки рудных объектов прогнозируемого типа, как прямые, так и косвенные должны изучаться в зоне влияния минерогенических факторов, а также в пределах установленных или потенциальных рудных районов, зон, узлов, полей.

К прямым поисковым признакам относятся выходы прогнозируемого полезного ископаемого, наличие рудных минералов в горных породах, шлиховые, шлихо-геохимические, геохимические ореолы рудных минералов и элементов, являющихся основными компонентами полезного ископаемого прогнозируемого типа, отвалы древних выработок, шлаки с вкраплениями полезного ископаемого.

К косвенным – измененные околорудные породы, железные шляпы, наличие во вмещающих породах жильных минералов, характерных для полезного ископаемого прогнозируемого типа, геофизические аномалии, интерпретируемые как аномалии рудной природы, геохимические аномалии элементов-спутников прогнозируемого сырья, специфические локальные формы рельефа и др.

2.10. Особое внимание следует уделять косвенным поисковым признакам, характерным для надрудной зоны рудных полей и месторождений прогнозируемого типа: гидротермалитам надрудной фации, геохимическим аномалиям, пунктам минерализации и проявлениям рудных элементов-спутников основного оруденения, типичным для надрудной зоны гидротермально-рудной системы, геофизическим аномалиям, интерпретируемым как надрудные, и др.

2.11. Технология картографирования минерогенических факторов и поисковых признаков (комплекс применяемых методов, последовательность их применения, параметры сетей

исследований) должна разрабатываться применительно к геологическим обстановкам площади ГМК, степени ее изученности, типам объектов прогнозирования, природным условиям ведения работ и обосновываться в методической части ПСД. Она должна обеспечивать детальность и полноту изучения минерагенических факторов и поисковых признаков, достаточную для выявления закономерностей размещения полезных ископаемых заданных (указанных в геологическом задании в качестве объектов прогнозирования) формационных или геолого-промышленных типов, а также полноту и достоверность выделения и оконтуривания потенциальных рудных районов, узлов (при ГМК-500 и ГМК-200), рудных полей, в том числе слепых и погребенных (при ГМК-200), и оценку их прогнозных ресурсов при минимально возможных затратах средств, труда и времени. При формировании комплекса методов, должна учитываться не только их информативность, но также стоимость их проведения и необходимостью транспортировки оборудования, возможность решать одним и тем же методом несколько различных задач, а также достигнутая предшественниками степень изученности площади каждым из методов.

2.12. Геофизические и геохимические методы, необходимая детальность геофизических и геохимических материалов, используемых при картографировании минерагенических факторов и поисковых признаков, размещение и плотность геологических маршрутов, определяется прежде всего масштабом ГМК, особенностями объектов прогнозирования, сложностью геологического строения, дешифрируемостью МДЗ, контрастностью физических свойств изучаемых рудоконтролирующих образований по отношению к вмещающим их геологическим образованиям, обнаженностью площади работ, ландшафтно-геохимическими условиями.

2.13. Геофизическая основа ГМК-500 и ГМК-200 состоит из геофизических материалов (карт, графиков, результатов измерений), необходимых и достаточных для решения перечисленных выше задач ГМК, и результатов их геологической интерпретации.

2.14. Геофизическая основа ГМК-500 и ГМК-200 создается путем сбора и обобщения материалов ранее проведенных геофизических работ, проведения полевых геофизических исследований, геологической интерпретации полученных геофизических материалов. Геофизические материалы и результаты их геологической интерпретации (карты и схемы комплексной

интерпретации геофизических данных, геолого-геофизические разрезы, схемы глубинного геологического строения и др.), а также необходимые трансформации физических полей, составленные в процессе интерпретации, представляются в цифровой и аналоговой форме.

2.15. Обязательными геофизическими материалами при ГМК-500 является гравиметрическая карта масштаба 1 : 500 000 в редукции Буге и карта аномального магнитного поля масштаба 1 : 200 000 с погрешностью не более 15 нТл, составленные на всю площадь работ и ее периферию (размеры последней выбираются с таким расчетом, чтобы обеспечить возможность интерпретации без искажения результатов в пограничной зоне площади работ).

2.16. Обязательными геофизическими материалами при ГМК-200 является гравиметрическая карта масштаба 1 : 200 000 в редукции Буге и карта аномального магнитного поля масштаба 1 : 100 000 (50 000) по данным высокоточных аэромагнитных съемок с погрешностью не более 5 нТл, составленные на всю площадь работ и ее периферию.

2.17. Если для решения тех или иных задач изучения геологического строения и прогнозно-минерагенических исследований в конкретных условиях площади проведения ГМК комплекс обязательных геофизических материалов и других имеющихся геофизических материалов недостаточен, в проекте необходимо обосновать проведение картосоставительских и (или) полевых геофизических работ для получения дополнительных геофизических материалов и их интерпретацию.

2.18. Дополнительными геофизическими материалами при ГМК-500, предназначенными для решения геологических и прогнозно-минерагенических задач на всей площади ГМК или для более детального изучения минерагенических факторов и поисковых признаков в пределах потенциальных рудных районов, зон, узлов, могут являться гравиметрические (масштаба 1 : 200 000 и крупнее) и магнитные (масштаба 1 : 100 000 и крупнее) карты, карты результатов аэрогаммаспектрометрических съемок и др., а также данные сейсморазведки КМПВ или МОВ, ВЭЗ и других методов, проводимых на опорных и интерпретационных профилях.

Дополнительными геофизическими материалами при ГМК-200, предназначенными для решения геологических и прогнозно-минерагенических задач на всей площади или для более детального изучения минерагенических факторов и по-

исковых признаков при прогнозировании рудных полей, являются гравиметрические (масштаба 1 : 100 000 и крупнее) и магнитные масштаба (1 : 50 000 и крупнее) карты, карты результатов аэрогаммаспектрометрических съемок, карты или отдельные профили ЕП, ВП или ВЭЗ ВП, электропрофилирования, данные сейсморазведки КМПВ или МОВ, ВЭЗ и других методов, проводимых на опорных и интерпретационных профилях, в отдельных случаях в площадном варианте [6, 13, 20, 46 и другие работы].

2.19. Геохимическая основа ГМК-500 и ГМК-200 создается путем сбора и обобщения материалов ранее проведенных геохимических работ, проведения полевых геохимических исследований, интерпретации полученных геохимических материалов. Геохимические работы по обеспечению ГМК-500 осуществляются на основе максимального использования результатов предшествующих работ масштабов 1 : 50 000–1 : 500 000, ГМК-200 – масштабов 1 : 50 000–1 : 200 000. При отсутствии этих материалов на каких-либо частях площади ГМК или их неудовлетворительном качестве, на этих частях площади проводятся полевые геохимические работы в масштабе ГМК или более крупном.

По результатам этих работ составляется геохимическая основа, представляющая собой комплект следующих обязательных геохимических материалов [6]:

- таблицы региональных фонов и геохимических характеристик геологических образований (геологических тел и их комплексов);
- карта районирования территории по условиям проведения геохимических работ;
- карты распределения содержаний химических элементов в опробованных компонентах природно-геологической среды (в коренных породах, в различных горизонтах почв, донных отложениях, в поверхностных водах, растениях и др.);
- карты распределения геохимических ассоциаций и геохимических показателей;
- карта геохимической специализации геологических образований;
- карта рудогенных геохимических аномалий (эта и 3 предыдущие карты составляются в масштабе ГМК);
- кадастры рудогенных геохимических аномалий.

Дополнительными геохимическими материалами являются геохимические разрезы и карты, составляемые для участков детализации в масштабе, более крупном, чем масштаб ГМК.



2.20. При отсутствии, неполноте или неудовлетворительном качестве обязательных геофизических или геохимических материалов (разделы 2.15, 2.16, 2.19 настоящих Требований), картосоставительские и (или) полевые работы по их созданию или доработке, а также их интерпретация должны быть завершены в течение подготовительного периода. Работы по созданию дополнительных геофизических и геохимических материалов и их интерпретации (разделы 2.17, 2.18, 2.19) должны быть завершены до начала последнего полевого сезона.

2.21. Работы по геофизическому и геохимическому обеспечению ГМК-500 и ГМК-200 должны проводиться с использованием компьютерных, в том числе ГИС-технологий. Числовая геофизическая и геохимическая информация должна быть занесена в компьютерную базу данных, на основе которой составляются цифровые карты, разрезы и другие материалы. Карты, составленные предшественниками на бумажных носителях, оцифровываются (либо создается база пространственно привязанных в ГИС растров) и хранятся на электронных носителях.

2.22. Картографирование минерагенических факторов и поисковых признаков при ГМК основывается на методной и комплексной компьютерной интерпретации информации, полученной в результате ранее проведенных и собственных геологических наблюдений, данных МДЗ, геофизических и геохимических работ.

Прослеживание рудоконтролирующих геологических тел на глубине в основном производится путем качественной и количественной интерпретации геофизических данных.

2.23. По мере картографирования минерагенических факторов и поисковых признаков они выносятся на рабочую или итоговую прогнозно-минерагеническую карту (карты), составляемую в электронном виде, вне зависимости от их размеров, при необходимости они изображаются на карте вне масштаба.

2.24. Для увеличения надежности идентификации минерагенических факторов и поисковых признаков, определения формационной принадлежности геологических тел, выявления признаков их потенциальной рудоносности должны использоваться данные петрографических, петрохимических, геохимических, минералогических, минералого-геохимических и других исследований вещественного состава горных пород.

2.25. Для обеспечения процесса интерпретации геофизических материалов должны быть изучены физические свойства горных пород, слагающих рудоконтролирующие геологические

тела, рудные тела и вмещающие их породные комплексы, различные фации гидротермалитов и кор выветривания и статистически обработаны представительные выборки по каждой породной разновидности.

2.26. Изучение закономерностей размещения рудных объектов прогнозируемого типа должно базироваться на результатах картографирования геологического строения, минерагенических факторов и поисковых признаков. В основном оно заключается в исследовании пространственных связей рудных объектов с определенными типами геологических тел и тектонических структур, прямыми и косвенными поисковыми признаками, а также установлении главных элементов региональной и локальной рудной, геохимической и гидротермально-метасоматической зональности. Эти два аспекта закономерностей размещения рудных объектов играют решающую роль при выявлении рудоносных площадей и оценке их прогнозных ресурсов методом аналогии.

Выявление или уточнение вертикальной составляющей локальной рудно-геохимической и гидротермально-метасоматической зональности определяет возможность обоснованного прогнозирования рудных объектов, не выходящих на поверхность [33, 34, 35 и другие работы].

2.27. Изучение закономерностей размещения полезных ископаемых должно производиться с применением ГИС-технологий, а также специализированных программных продуктов, обеспечивающих выявление не только очевидных, легко устанавливаемых при визуальном анализе, но и слабо проявленных пространственных связей, с количественной оценкой их достоверности (неслучайности) [41, 49, 50 и другие работы].

2.28. При ГМК-500 в процессе изучения закономерностей размещения оруденения анализируются пространственные связи рудных формаций в основном с региональными минерагеническими факторами – объектами площадью от десятков км<sup>2</sup>. до десятков тысяч км<sup>2</sup>:

– с участками земной коры, различающимися по глубине залегания поверхностей Мохоровичича и Конрада, по соотношению мощности гранулито-базитового и гранито-метаморфического слоев или характеризующимися куполовидными поднятиями кровли гранулито-базитового или гранито-метаморфического слоя, которым отвечают соответственно положительные и отрицательные региональные аномалии гравитационного поля;

– со структурно-формационными зонами, крупными тектоническими блоками в их пределах, региональными разрывными структурами, разделяющими или пересекающими структурно-формационные зоны;

– геологическими формациями (осадочными, интрузивными, вулканогенными, метаморфическими, региональными метасоматическими) и их ассоциациями;

– с поверхностями региональных несогласий;

– с фациями регионального метаморфизма;

– с надкупольными зонами крупных гранито-гнейсовых куполов, надинтрузивными зонами;

– с вулкано-тектоническими структурами;

– с крупными кольцевыми структурами;

– с региональными геофизическими аномалиями различной природы;

– с элементами зональности регионального геохимического поля, а также рудно-геохимической зональности.

2.29. При ГМК-200 в процессе изучения закономерностей размещения оруденения производится анализ связи рудных формаций в основном с локальными минерагеническими факторами – объектами площадью от долей км<sup>2</sup> до десятков км<sup>2</sup>:

– с геологическими телами различной формационной принадлежности и состава (осадочными, интрузивными, вулканогенными, метаморфическими, локальными гидротермалитами) и их ассоциациями;

– с разрывными и складчато-разрывными структурами;

– с поднятыми и опущенными тектоническими блоками;

– с полями распространения малых интрузивных или субвулканических тел;

– с надкупольными зонами гранито-гнейсовых куполов, надинтрузивными зонами и элементами рельефа кровли плутонов;

– с локальными элементами вулкано-тектонических структур;

– с локальными геофизическими аномалиями различной природы;

– с локальными кольцевыми структурами;

– с геохимическими аномалиями, локальными элементами геохимической, рудной и гидротермально-метасоматической зональности.

2.30. В течение всего процесса изучения закономерностей размещения оруденения, а также исследований на эталонных участках производится разработка и уточнение иерархически

построенных комплексных (геологических, геофизических, геохимических) прогнозно-поисковых моделей рудоносных площадей, составными частями (иерархическими уровнями) которых являются:

- 1 – модели металлогенических зон;
- 2 – модели рудных районов (узлов);
- 3 – модели рудных полей (месторождений).

При ГМК-500 главное значение имеют модели 1 и 2 иерархических уровней, при ГМК-200 – модели 2 и 3 иерархических уровней (модели объектов изучения и объектов прогнозирования) [23, 33, 34, 35, 37, 41 и другие работы].

Иерархически построенные прогнозно-поисковые модели являются основой комплексной интерпретации и осмысления разнородной геологической, геофизической, геохимической и другой информации при картографировании минерагенических факторов и поисковых признаков, изучения (уточнении) закономерностей размещения оруденения, выделения потенциально рудных объектов, в том числе не выходящих на поверхность, и оценке их прогнозных ресурсов, а также применяются при разработке или оперативной корректировке технологической схемы проведения геолого-минерагенического картирования, выборе рациональных методов и методик изучения всей площади и перспективных участков.

2.31. Правильность прогноза проверяется путем проведения детализационных работ, в зависимости от количества выделенных перспективных площадей на каждой из них или выборочно, на отдельных объектах. Если выделяется несколько типов перспективных площадей, существенно различающихся конфигурацией или наборами минерагенических факторов и поисковых признаков, проверено должно быть хотя бы по одному объекту каждого типа. Работы ориентируются на обнаружение прямых признаков или надежных спутников-индикаторов прогнозируемого минерального сырья, на подтверждение и детализацию минерагенических факторов и косвенных признаков, на установление локальных критериев прогнозной оценки и их параметров (мощности потенциально продуктивных горизонтов, протяженности минерализованных зон и т. п.). Для площадей проведения детализационных работ составляются карты-врезки – при ГМК-500 в масштабе 1 : 200 000–1 : 50 000, при ГМК-200 в масштабе 1 : 50 000 или 1 : 25 000.

2.32. Прогнозные ресурсы оцениваются в установленных или уточненных в процессе ГМК границах рудных районов, узлов, полей, для каждого впервые выделенного и для каждого переоцениваемого ранее установленного рудоносного объекта. Используются метод аналогии и другие методы оценки прогнозных ресурсов — по геохимическим данным, по геофизическим данным, по параметрам оруденения или вмещающей среды и др.

2.33. При прогнозировании рудных полей и месторождений, при ГМК-200 в пределах рудных районов и узлов, для которых характерна рудно-геохимическая зональность, согласная с элементами магматической расчлененности плутонов, со стратификацией вулканогенного, вулканогенно-осадочного, осадочного комплекса, или субсогласная с поверхностью кровли гранитотермальных плутонов, гранито-гнейсовых куполов рекомендуется проводить объемное геолого-геофизическое моделирование объекта изучения (рудного района или узла) до глубины, значительно превышающей глубину рентабельного освоения месторождений (5–7 км), с последующей привязкой установленной на поверхности латеральной рудно-геохимической зональности к элементам геолого-геофизической модели, что с приемлемой степенью приближения позволяет экстраполировать зональность на глубину [34, 41]. Геолого-геофизическое моделирование производится методом подбора на компьютере в диалоговом режиме, а при экстраполяции рудно-геохимической зональности на глубину используются прогнозно-поисковые модели рудных районов (узлов) и рудных полей (месторождений) соответствующих типов.

Объемная модель оцениваемого рудного района или узла создает возможность объемного изучения закономерностей размещения объектов полезных ископаемых и установления критериев прогнозирования, основанных на связи рудных полей и месторождений с геологическими телами, не выходящими на поверхность, с элементами объемной геохимической и гидротермально-метасоматической зональности и др.

При оценке прогнозных ресурсов наличие объемной модели обеспечивает возможность учета объемной продуктивности рудовмещающих фаций расслоенных плутонов или слоистых осадочных, вулканогенных, вулканогенно-осадочных, метаморфических образований [34, 41].

Для рудных районов и узлов, где проводилось объемное геолого-геофизическое моделирование, должны составляться карты-врезки масштаба 1 : 50 000 или 1 : 25 000 и глубинные разрезы к ним (или серии карт-срезков).

2.34. На выявленные при ГМК рудные объекты с высокой перспективностью составляются паспорта в электронной и аналоговой формах по установленному стандарту (ВСЕГЕИ, 2005), которые передаются в отраслевые управления Роснедра.

2.35. Рекомендации по дальнейшему изучению перспективных площадей, выявленных в процессе ГМК, разрабатываются отдельно для каждой выделенной площади. В рекомендациях должно быть приведено и обосновано проведение комплекса работ (прогнозно-поисковых, поисковых, поисково-оценочных), конкретные виды площадных и профильных геофизических, геохимических исследований, горно-буровых работ, опробования, методов каротажа и скважинной геофизики и др., а также очередность их проведения.

2.36. Приведенный в настоящем разделе перечень решаемых задач и методы их решения могут уточняться в соответствии с техническим заданием, с учетом изученности территории ГМК, особенностей ее геологического строения и объектов прогнозирования, природных условий ведения работ.

### **3. ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТ**

3.1. Для производства ГМК организация-исполнитель создает производственную единицу – партию во главе с начальником партии. Ее состав, структура и численность зависят от масштаба работ, размеров изучаемой площади, сложности ее геологического строения, количества типов объектов прогнозирования, указанных в геологическом задании, сложности их прогнозирования. Состав и численность партии определяется проектом.

В состав партии должны быть включены специалисты различного профиля – металлогенисты, геологи-съемщики и поисковики, геофизики-интерпретаторы, геохимики, специалисты по дешифрированию МДЗ, по компьютерной обработке материалов, а также, по мере необходимости, геоморфолог, программист и др. При большом количестве материалов и сложности их обработки следует создавать постоянную камеральную группу.

3.2. Партия должна быть обеспечена персональными компьютерами, периферийными устройствами и программным обеспечением для решения задач методной и комплексной интерпретации геологических, геофизических, геохимических материалов и МДЗ, компьютерного прогнозирования.

3.3. Для проведения работ по ГМК организация-исполнитель заказывает цифровую модель топографической основы соответствующего масштаба для составления карт комплекта и оттиски последних версий изданных топографических карт для проведения полевых работ, материалы дистанционного зондирования (МДЗ).

Отчетные карты составляются на разгруженной и оформленной топографической основе. Цифровая топографическая основа для составления сопровождающих мелкомасштабных схем создается путем разгрузки и при необходимости генерализации цифровой топографической основы базового масштаба.

При полевых работах по ГМК-500 используются топографические карты масштаба 1 : 200 000, ГМК-200 – 1 : 100 000 или 1 : 50 000. Сводные и итоговые карты составляются на топографической основе масштабов 1 : 500 000 и 1 : 200 000 соответственно.

3.4. Требования к МДЗ и методика их применения при проведении ГМК, соответствуют требованиям при ГСР-200.

3.5. Все материалы космических съемок, наряду с аналоговой формой (контактные и другие снимки), необходимо заказывать в цифровой форме – для проведения компьютерной обработки с целью повышения информативности и объективности получаемых результатов дешифрирования.

3.6. В процессе ГМК любых районов и на любой тип полезных ископаемых должны использоваться следующие изданные и фондовые материалы:

– сводные и обзорные карты масштабов от 1 : 500 000 до 1 : 1 500 000 – геологические, металлогенические, геофизические, геохимические, тектонические, структурно-формационные, геологических и рудных формаций и сопровождающие их текстовые документы (объяснительные записки, отчеты, монографии);

– карты масштабов от 1 : 200 000 до 1 : 50 000 (1 : 25 000) – геологические, полезных ископаемых и закономерностей их размещения, геофизические, геохимические, шлиховые, шлихо-геохимические, объяснительные записки к ним, кадастры месторождений и проявлений полезных ископаемых, прогнозных ресурсов, списки прогнозируемых объектов, результаты анализа проб полезных ископаемых, данные по физическим свойствам горных пород и полезных ископаемых, определения органических остатков, определения абсолютного возраста и др.

В зависимости от типов полезных ископаемых и контролирующих их минерагенических факторов используются также

геоморфологические, геоботанические карты, карты (плиоцен)-четвертичных отложений и другие карты разных масштабов и их текстовое сопровождение.

Сбор и обобщение перечисленных материалов производится в процессе подготовительного периода (см. раздел 4).

#### **4. ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ**

Как правило, должны выполняться по отдельному проекту (сметно-финансовому расчету). Продолжительность подготовительного периода 1–1,5 года, а при необходимости создания геофизической или геохимической основы 1,5–2 года.

4.1. В процессе подготовительного периода должны быть решены следующие задачи:

- сбор, обобщение и систематизация архивных, фондовых и опубликованных геологических и минерагенических материалов по территории исследований;

- уточнение геологической, геохимической и геофизической изученности территории, составление электронных схем и каталогов геологической, геофизической и геохимической изученности, определение условий проведения работ (сложность геологического строения, проходимость);

- составление предварительного каталога полезных ископаемых, кадастра перспективных площадей и имеющихся апробированных прогнозных ресурсов на площади ГМК;

- изучение эталонных коллекций образцов и шлифов (аншлифов);

- изучение физических свойств горных пород для всех типов геологических образований, развитых на площади ГМК;

- получение цифровой дистанционной основы, сводных цифровых геофизических и геохимических основ ГМК

- проведение картосоставительских и (или) полевых работ по созданию или доработке геохимических, геофизических основ в случае их отсутствия, неполноты или неудовлетворительного их качества (раздел 2.20 настоящих Требований);

- получение цифровых и растровых копий изданных карт комплектов Госгеолкарты-1000, 200;

- создание предварительной компьютерной базы данных по материалам предшествующих работ;

- анализ нерешенных вопросов серийной легенды (СЛ-1000, СЛ-200), в первую очередь ее минерагенического блока, применительно к площади ГМК;



– разработка предварительных вариантов прогнозно-поисковых моделей для рудных объектов прогнозируемого типа (типов) или их подбор по литературным и фондовым источникам, с последующей корректировкой;

– методная и комплексная компьютерная интерпретация геологических, дистанционных, геофизических и геохимических материалов с составлением схем интерпретации;

– предварительное выделение и систематизация наиболее информативных минерагенических факторов и поисковых признаков, предварительное изучение закономерностей размещения рудных объектов прогнозируемого типа (или типов) и составление предварительной прогнозно-минерагенической карты (карт) с применением ГИС-технологий и специализированных программных продуктов, а также других предусмотренных техническим заданием предварительных карт геологического содержания;

– анализ информативности МДЗ, геофизических, геохимических материалов при картографировании минерагенических факторов и поисковых признаков;

– разработка и обоснование технологической схемы картографирования минерагенических факторов и поисковых признаков – выбор информативных геофизических, геохимических и других методов, последовательности их применения, параметров сетей исследований, определение размещения и оптимальной плотности геологических маршрутов, с учетом информативности выбранного комплекса геофизических, геохимических методов и МДЗ, выбор участков детализации, расположения шурфов, канав и скважин с учетом предварительной прогнозно-минерагенической карты (карт);

– определение видов и объемов работ;

– составление программы полевых работ первого сезона с указанием для каждого участка задач, методов их решения, видов, объемов, сроков и исполнителей работ.

Конкретный перечень работ, выполняемых в процессе подготовительного периода, определяется организацией-исполнителем в соответствии с техническим заданием, выданным Заказчиком с учетом изученности территории ГМК, особенностей ее геологического строения и объектов прогнозирования.

4.2. Проектно-сметная документация (ПСД) разрабатывается организацией-исполнителем, выигравшей конкурс на основе проектного решения, представленного на конкурс в соответствии с Федеральным законом от 21.07.2005 № 94 ФЗ «О раз-

мещении заказов на поставки товаров, выполнение работ, оказание услуг для государственных и муниципальных нужд».

ПСД выполняется согласно «Инструкции по составлению проектов и смет на геологоразведочные работы» (1993).

4.2.1 Основная задача проектирования — обоснование методики, видов и объемов работ, ресурсов труда, времени и финансовых средств, необходимых для решения задач ГМК, указанных в геологическом задании.

4.2.2. В методической части ПСД должны быть приведены общие сведения об объекте ГМК, характеристика его изученности, условия производства работ; необходимо кратко описать геологическое строение и привести перечень основных формационных и геолого-промышленных типов полезных ископаемых района, а также сведения об утвержденных запасах и апробированных прогнозных ресурсах; должна быть охарактеризована методика работ, включая технологическую схему изучения минерагенических факторов и поисковых признаков и приведено обоснование ее оптимальности. Также должен быть приведен сводный перечень видов проектируемых работ с указанием объемов по каждому из них, а также таблица соответствия геологических задач, методов их решения и видов работ.

4.2.3. В производственной части должны быть охарактеризованы организационные условия производства работ, расчет затрат труда и расходования материалов на все виды проектируемых работ, объемы которых приведены в методической части.

4.2.4. В смете должна быть приведена сводная таблица сметной стоимости работ с выделением объемов и стоимости работ на текущий год, а также расчеты по каждому виду работ и затрат, приведенных в сводной таблице.

## 5. ПОЛЕВЫЕ РАБОТЫ

5.1. Основная цель полевых работ — картографирование минерагенических факторов и поисковых признаков, характерных для рудных объектов прогнозируемого типа, прослеживание рудоконтролирующих и рудовмещающих геологических тел по площади и на глубину геофизическими и, выборочно, горно-буровыми работами.

5.2. Основными задачами полевых работ являются:

— изучение эталонных рудных объектов (рудных районов и рудных узлов при ГМК-500, рудных узлов, полей и месторож-

дений при ГМК-200) для установления совокупности региональных и локальных минерагенических факторов и поисковых признаков и выяснения их диагностических свойств (дешифровочных, литолого-петрографических, геофизических и геохимических и др.);

- картографирование минерагенических факторов;
- поиски прямых и косвенных признаков поисковых признаков прогнозируемого минерального сырья на участках совмещения минерагенических факторов, а также в пределах выявленных и прогнозируемых рудных районов, узлов, полей.

5.3. Виды и методы полевых работ, их комплексирование и объемы зависят от изученности района (и конкретного участка), типа прогнозируемых месторождений, обнаженности территории, дешифрируемости исследуемых геологических образований, качества и полноты геохимических и геофизических данных. В состав работ входят геохимические и поисковые маршруты, геоморфологические наблюдения, геофизические и геохимические исследования, полевое дешифрирование аэро- и космоснимков, проходка канав и шурфов, бурение скважин и их картаж, различные виды опробования.

5.4. Основной объем полевых работ при ГМК-500 концентрируется в пределах установленных или потенциальных минерагенических зон, при ГМК-200 – в пределах установленных или потенциальных рудных районов и узлов. На разделяющих их площадях для уточнения геологического строения выполняются маршрутные пересечения по разреженной сети, в ограниченном объеме могут проводиться сопутствующие профильные геохимические, геофизические исследования, горные работы.

5.5. Геологические маршруты в районах простого геологического строения проводятся с детальностью отвечающей масштабу работ, в районах сложного геологического строения – с детальностью на масштаб крупнее.

Целью геологических маршрутов является:

- прослеживание на местности и вынесение на полевую карту геологических тел и их границ, минерагенических факторов, поисковых признаков и их опробование;
- описание разрезов и опробование геологических тел, особенно являющихся минерагеническими факторами первого рода;
- заверка материалов дешифрирования МДЗ, геохимических и геофизических аномалий;
- изучение природы исследуемых минерагенических факторов;

– увязка геологических границ с картами предшественников.

5.6. Детальность маршрутов зависит от масштаба ГМК, параметров и типа прогнозируемого оруденения. В ходе маршрутов ведется геологическое обследование участков в сочетании с опробованием потенциально продуктивных и околорудных пород, минерализованных пород и руд, производится непрерывное описание геологической ситуации по линии хода. Рекомендуются применение экспрессных методов выявления концентраций прогнозируемых полезных ископаемых непосредственно на обнажениях или в полевых лабораториях.

5.7. Геологические и поисковые маршруты сопровождаются дешифрированием аэро- и космоснимков. Наблюдаемые по ходу маршрутов геологические тела, минерагенические факторы, поисковые признаки и их границы, разрывные нарушения опознаются на снимках, по которым уточняются критерии их дешифрирования.

5.8. Если ГМК ориентировано на прогнозирование рудных объектов, связанных с (плиоцен)-четвертичными отложениями, рекомендуется включение в состав работ специализированных геолого-геоморфологических маршрутов.

Специализированные геолого-геоморфологические маршруты проводятся для уточнения строения и заверки дешифровочных признаков плиоцен-четвертичных отложений и картирования форм и типов рельефа. При прогнозировании месторождений, связанных с погребенными геологическими телами и неотектоническими структурами, геоморфологические наблюдения комплексуются с ландшафтно-индикационными и морфометрическими исследованиями.

5.9. Сопровождающие геофизические исследования проводятся для прослеживания на закрытых участках минерагенических факторов, для детализации ранее выявленных аномалий и оценки их минерагенического значения, для прослеживания рудоконтролирующих и рудовмещающих геологических тел на глубину, определения границ перспективных участков. Геофизические исследования выполняются специализированными геофизическими отрядами.

5.10. Сопровождающие геохимические исследования проводятся на отдельных поисковых объектах, как правило, с целью детализации ранее выполненных геохимических работ. Отбор проб или фиксация содержаний элементов с помощью специальных приборов непосредственно в месте залегания пород производится как в отдельных пунктах, единичных завероч-

ных профилях, так и по регулярной сети. При геохимических работах применяются преимущественно литохимические методы, иногда в сочетании с биогеохимическими, гидро- и атмосферическими. Литохимические поиски ведутся как по вторичным ореолам и потокам рассеяния, так и по первичным ореолам. Методы и модификации геохимических поисков, плотность сети и глубина пробоотбора, анализируемая фракция осадков, опробуемые виды и части растений выбираются на основании районирования территории ГМК по условиям геохимических поисков на ландшафтной основе с учетом типа прогнозируемых рудных объектов.

5.11. Горные работы (проходка канав, расчисток, шурфов) и бурение скважин должны проводиться в минимально необходимых объемах, в основном с целью проверки и повышения качества прогноза путем вскрытия, опробования и определения параметров зон рудной минерализации и тел полезных ископаемых. К началу буровых работ должны быть уточнены с учетом данных интерпретации геофизических и геохимических материалов места заложения всех скважин и составлены их проектные разрезы. В скважинах обязательно проведение каротажа. Состав каротажных работ обосновывается проектом. Документация керна выполняется с отбором образцов и проб на все виды анализов, которые необходимы для оценки перспектив района на те или иные виды полезных ископаемых.

5.12. Опробование полезных ископаемых проводится для определения содержаний компонентов и изучения качества полезных ископаемых методами, зависящими от назначения проб и типов прогнозируемого минерального сырья.

5.13. Полевая камеральная обработка всех материалов ГМК проводится в специальные камеральные дни после нескольких наземных маршрутов, окончания работ на опорном участке и в конце полевого сезона. Отношение количества маршрутных дней к количеству полевых камеральных (включая предмаршрутную подготовку) колеблется от 4 : 1 до 2 : 1. Маршрутные дни основных исполнителей должны составлять не менее 30 % продолжительности полевого сезона.

5.14. По результатам каждого полевого сезона комиссии по приемке и оценке материалов представляются:

- карты фактического материала (результатов наблюдений, опробования) по всем видам полевых работ;
- сводная полевая геологическая карта;

– предварительная (промежуточная, уточненная промежуточная) прогнозно-минералогическая карта территории с дополнениями и исправлениями, внесенными по результатам полевых работ;

– отцифрованные аэрокосмические снимки с учетом новых материалов, полученных в ходе полевых работ;

– материалы сопровождающих геофизических и геохимических исследований с данными их предварительной обработки (интерпретации);

– рабочие схемы, разрезы, колонки буровых скважин;

– полевая документация по всем видам работ (маршрутные карты с результатами полевых наблюдений, полевые дневники, журналы описания керна скважин, журналы документации горных выработок и опробования, планы и колонки детальных разрезов и др.);

– коллекции каменного материала.

## **6. КАМЕРАЛЬНЫЕ РАБОТЫ**

6.1. Камеральная обработка материалов предусматривает дополнительное изучение и интерпретацию имеющейся и вновь полученной информации по геологическому строению и закономерностям размещения полезных ископаемых, анализ и комплексную интерпретацию (переинтерпретацию) геологических, геоморфологических, геофизических, геохимических и дистанционных материалов, историко-геологические исследования; изучение процессов тектоно- и рудогенеза, установление минералогических факторов и критериев прогнозной оценки развитых и прогнозируемых в районе типов полезных ископаемых; определение прогнозных ресурсов категорий  $P_3$  и  $P_2$ .

Камеральная обработка материалов подразделяется на промежуточную (между полевыми сезонами) и окончательную (после завершения полевых работ на территории).

6.2. Промежуточная камеральная обработка включает:

– обработку материалов предшествующего полевого сезона;

– обработку материалов аэро- и космических съемок, дешифрирование фотоизображений;

– освоение сторонних материалов;

– переинтерпретацию геофизических материалов;

– обработку материалов ранее проведенных литохимических поисков;

– компьютерную обработку с использованием ГИС-технологий и специализированных программных продуктов комплекса геологических, аэрокосмических, геологических, геофизических, геохимических и других данных с целью уточнения закономерностей размещения полезных ископаемых, корректировки прогнозно-поисковых моделей, уточнения границ и перспективности выделенных ранее потенциальных рудных районов, зон, узлов, полей, выделения новых;

– составление промежуточных макетов основных и дополнительных карт и схем комплекта, предусмотренных техническим заданием, подготовку материалов к разделам отчета;

– пополнение электронной базы данных, (включая ввод описательных геологических данных – полевых дневников, журналов документации горных выработок, скважин, описания опорных обнажений и др.), базы данных результатов аналитических работ, базы производных данных;

– уточнение задач и составление программы работ следующего полевого сезона.

6.3. Содержание камеральной обработки полевых материалов определяется видами полевых работ.

6.3.1. Полевая диагностика горных пород и руд уточняется путем изучения шлифов под микроскопом и на основании химических и других анализов.

6.3.2. На основании анализа элементов внутреннего строения геологических тел, конкретизируются свойства минерогенических факторов, определяемых разрывными и пластическими деформациями, проявлениями магматизма, вулканизма, метаморфизма и сочетанием различных процессов.

6.3.3. Уточняются характеристики и распространенность форм рельефа, имеющих минерогеническое значение.

6.3.4. При обработке материалов сопутствующих геофизических работ определяются физические свойства горных пород, устанавливается связь физических полей с составом пород, формой и глубиной залегания слагаемых ими тел, с разрывными и складчатыми структурами, оценивается надежность решения задач методами геофизики.

6.3.5. По результатам литохимического опробования устанавливаются параметры распределения содержаний элементов в породах, имеющих рудоконтролирующее значение, строятся геохимические графики и планы, отбраковываются безрудные аномалии, анализируется соответствие геохимических аномалий прогнозируемой рудной формации, вычисляется продуктивность

первичных ореолов и гипергенных аномалий, оценивается уровень эрозионного среза, определяются прогнозные ресурсы.

6.3.6. В прогнозно-минерагеническую и другие обязательные и дополнительные карты вносятся дополнения и уточнения.

6.4. Результаты проведенного в процессе подготовительного периода дешифрирования МДЗ уточняются с учетом полевых геологических и геоморфологических наблюдений, результатов обработки геофизических и геохимических материалов, лабораторного изучения горных пород. Обработке подвергаются вновь поступившие материалы, а также более детальные материалы космической съемки на ключевые участки региона.

6.5. Освоение новых сторонних материалов включает изучение опубликованных карт и объяснительных записок к ним, отчетов по работам, законченным в ходе ГМК, а также материалов предшествовавших работ, не полностью использованных в подготовительный период; извлечение из этих материалов сведений минерагенического характера; систематизацию фактических данных, составление таблиц, пополнение регистрационных карт и картотеки прямых признаков прогнозируемых полезных ископаемых, перечней минерагенических факторов и поисковых признаков; изучение литературы по исследуемым проблемам и пополнение картотеки библиографии (предметного каталога).

6.6. Переинтерпретация геофизических и геохимических материалов проводится в сочетании с дешифрированием МДЗ на основании данных полевых геологических, поисковых и сопутствующих геофизических работ с целью выявления и уточнения минерагенических факторов и поисковых признаков, построения модельных разрезов, характеризующих поведение аномалиеобразующих объектов на глубине.

6.7. Обработка материалов ранее проведенных литохимических поисков производится с учетом результатов обработки собственных геохимических материалов.

6.8. Для оценки палеогеодинамической обстановки, изучения глубинного строения территории, величины эрозионного среза, гидрогеологических условий выполняются специализированные исследования моделируемых минерагенических факторов.

6.9. С целью разработки или корректировки прогнозно-поисковых моделей рудных объектов прогнозируемых типов производится компьютерная обработка комплекса геологических, геофизических, геохимических данных, МДЗ – исследуются



статистические связи между различными геологическими образованиями, характеристиками территории и размещением месторождений прогнозируемых типов, выявляются, ранжируются и разбраковываются по достоверности критерии прогнозной оценки территории и косвенные поисковые признаки.

6.10. В промежуточные камеральные периоды в предварительном или окончательном виде подготавливаются текстовые и графические материалы к разделам отчета с целью выявления недостающих данных. Также заранее подбираются, графически оформляются и аннотируются дешифрованные оригинальные снимки местности и преобразованные изображения, которые могут быть помещены в будущем отчете как иллюстрации содержания и объективности информации, использованной для построения минерагенической карты.

6.11. В конце каждого промежуточного камерального периода на НТС организации-исполнителя представляются результаты камеральной обработки материалов и производится приемка завершенных работ всего очередного цикла в соответствии с пп. 6.2–6.11 и планом завершения работ.

6.12. Окончательная камеральная обработка материалов следует сразу за последним сезоном полевых работ. Ее основным содержанием является:

- завершающая комплексная интерпретация всех геологических, геофизических, геохимических материалов и МДЗ; выделение и оконтуривание перспективных площадей – рудных районов, узлов, полей, оценка их прогнозных ресурсов категорий  $P_3$  и  $P_2$ ;

- составление и оцифровка окончательного варианта всех обязательных и дополнительных карт, схем зарамочного оформления, разрезов и других картографических материалов, предусмотренных техническим заданием; составление и оформление легенд; завершение составления электронных баз данных и табличных приложений;

- составление отчета (раздел 7).

## 7. СОСТАВЛЕНИЕ ОТЧЕТА

7.1. Геологический отчет о проведенном ГМК должен отражать все полученные в процессе работ результаты.

7.2. Отчетные материалы должны включать текст отчета, комплект обязательных и предусмотренных техническим заданием

дополнительных карт в форме графических приложений и ГИС-проекта, текстовые приложения, электронную базу данных.

7.3. Основным источником информации о проведенных работах, геологическом строении площади ГМК, ее металлогении, известных и прогнозируемых рудных районах, узлах, полях, месторождениях, является комплект обязательных карт, включающий:

- карту фактического материала;
- геологическую карту;
- регистрационную карту полезных ископаемых;
- прогнозно-минерагенические карты на отдельные виды или одну на группу полезных ископаемых, а также предусмотренных геологическим заданием и проектом работ дополнительных карт — геофизических, геохимических, глубинного строения (по геофизическим данным), схемы дешифрирования МДЗ, схематические минерагенические карты и геолого-поисковые планы опорных участков, составленные в более крупном, чем основная отчетная карта, масштабе, и др.

Текст отчета должен содержать сведения о районе работ — природных и иных условиях проведения работ, полезных ископаемых и их генезисе, изученности площади предшественниками, применявшейся в процессе ГМК методике изучения геологического строения и прогнозно-минерагенических исследований, полученных результатах, обосновании оптимальности применявшейся методики и достоверности полученных результатов.

Текстовые приложения содержат, преимущественно в табличном виде, фактический материал, дополняющий сведения о полученных результатах, а также подтверждающий их достоверность.

Незначительные по размерам карты и разрезы участков, которые нецелесообразно включать в графические приложения, фотографии, рисунки и схемы, а также небольшие таблицы, которые нецелесообразно включать в текстовые приложения, помещаются в соответствующие разделы текста отчета.

7.4. Отчет о проведенном ГМК должен быть составлен и оформлен в соответствии с требованиями:

— ГОСТ 7.63.90: «Отчет о геологическом изучении недр. Общие требования к содержанию и оформлению», 1992 г.;

— «Временные положения о сертификации цифровых топографических основ в составе цифровых моделей Госгеолкарты-200»;

— «Требования по представлению в НРС и ГБЦГИ цифровых моделей листов Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000 (Госгеолкарты-200)»;

7.5. Графические приложения должны оформляться полистно (по номенклатурным трапециям или двоянным трапециям) и сопровождаться условными обозначениями.

7.6. Геологическая карта дочетвертичных (доплиоценовых) образований, карта четвертичных (плиоцен-четвертичных) образований, а также вспомогательные карты и схемы (раздел 7.3 настоящих Требований) составляются и оформляются в соответствии с «Инструкцией-95».

На регистрационной карте полезных ископаемых должны быть показаны месторождения, проявления, пункты минерализации всех типов, известные на площади ГМК, а не только видов полезных ископаемых, являющихся объектами прогнозирования и генетически с ними связанных.

7.7. Прогнозно-минерагеническая карта (карты) должна отражать результаты минерагенического анализа, в результате которого уточняются пространственно-генетические связи полезных ископаемых с геологическими подразделениями и другими минерагеническими факторами.

7.7.1. Прогнозно-минерагеническая карта (карты) на комплекс полезных ископаемых, связанных с дочетвертичными (доплиоценовыми) образованиями составляется на специализированной геологической основе, которая создается путем разгрузки геологической карты от объектов, не имеющих металлогенического значения или на формационной основе, которая создается также на базе геологической карты путем придания структурно-вещественным комплексам картируемых подразделений геодинамической интерпретации.

При составлении ПМК на геологической основе геологические подразделения и другие объекты, играющие роль факторов 1 рода, обозначаются цветами и знаками, принятыми для соответствующих подразделений геологической карты.

При составлении ПМК на формационной основе цветами и крапами, принятыми для соответствующих структурно-вещественных комплексов, обозначаются формации, играющие роль факторов 1 рода.

Прогнозно-минерагеническая карта (карты) на комплекс полезных ископаемых, связанных с четвертичными (плиоцен-четвертичными) образованиями, составляется, как правило, на основе карты четвертичных (плиоцен-четвертичных) образований или на геоморфологической основе. Цветом выделяются геологические подразделения или геоморфологические элементы, имеющие рудоконтролирующее значение.

Геологические подразделения и формации, не имеющие минерагенического значения, не закрашиваются.

7.7.2. На прогнозно-минерагенической карте должны быть показаны:

- все месторождения, проявления, пункты минерализации профилирующих видов полезных ископаемых, а также генетически с ними связанные;

- минерагенические факторы с разделением их на: 1) положительные и отрицательные; 2) факторы 1-го и 2-го рода;

- прямые и косвенные поисковые признаки;

- минерагенические зоны с уточненными в процессе ГМК границами;

- ранее установленные (с уточненными в процессе ГМК границами) и прогнозируемые рудные районы, зоны, узлы, поля, месторождения;

- степень перспективности вышеназванных рудных или потенциально рудных объектов;

- формационная принадлежность и, при необходимости, геолого-промышленный тип установленных или прогнозируемых месторождений;

- прогнозные ресурсы каждого объекта;

- разграфка на трапеции и нумерация прогнозируемых объектов, рудопоявлений, пунктов минерализации, геохимических и геофизических аномалий, интерпретируемых как аномалии рудной природы, независимая в пределах каждой трапеции слева направо и сверху вниз.

7.7.3. В случае значительной нагрузки прогнозно-минерагенической карты, элементы прогноза и рекомендуемые перспективные площади могут быть вынесены на отдельную карту прогноза или схему прогноза.

7.7.4. Легенда к прогнозно-минерагенической карте составляется на основе раздела Эталонной базы условных знаков (ЭБЗ) для ГК-200 для карт закономерностей размещения полезных ископаемых. При отсутствии в ЭБЗ необходимых знаков допустимо использовать специфические условные обозначения. В легенде указывается метод установления факторов (геологические наблюдения, дешифрирование космических снимков, магниторазведка, морфометрия и т. д.).

7.8. На карте фактического материала должны быть показаны следующие источники первичной информации:

- линии наземных маршрутов с указанием номеров начального и конечного пунктов наблюдений, с обозначением пунк-

тов важнейших наблюдений и их номеров. Пункты наблюдений дифференцируются по характеру обнаженности (коренные, выходы, элювиальные и делювиальные развалы, обнажения четвертичных отложений);

— контуры опорных участков, карты которых приложены к отчету (с указанием номеров графических приложений);

— контуры площадей геофизических работ, линии геофизических профилей и пункты геофизических наблюдений с указанием их номеров и метода исследований (если не составляются специальные карты);

— горные выработки (с разделением по видам) и их номера;

— буровые скважины с разделением по целевому назначению (картировочные, поисковые, разведочные, гидрогеологические) с указанием их глубины и номеров;

— места отбора проб (с разделением по назначению), проанализированных и использованных при составлении отчета, места палеонтологических и археологических находок (при большой загруженности карты фактов составляется отдельная схема опробования);

— контуры космо- и аэроснимков, помещенных в тексте отчета (с указанием номеров фотоиллюстраций).

В случае представления карт (схем, планов) детальных участков основная карта фактического материала внутри их контуров разгружается, полные фактические данные приводятся на картах участков.

Фактический материал площадного шлихового и литохимического опробования, площадных геофизических работ должен быть приведен на картах результатов соответствующих видов работ и на карте фактического материала не отражается.

7.9. Текст отчета должен содержать следующие разделы:

Введение

1. Геологическая изученность.

2. Методика работ.

3. Стратиграфия.

4. Интрузивный магматизм и метаморфизм (при широком распространении на площади ГМК метаморфических, в том числе ультраметаморфических комплексов).

5. Тектоника.

6. История геологического развития.

7. Геоморфология.

8. Полезные ископаемые.

9. Закономерности размещения полезных ископаемых и оценка перспектив района.

10. Гидрогеология.

11. Инженерная геология (если это предусмотрено проектом работ).

12. Эколого-геологическая обстановка.

Заключение

Список литературы.

Перечисленные разделы, за исключением глав 2, 8 и 9, составляются в соответствии с требованиями «Инструкции-95» [10]. Требования к содержанию глав 2, 8 и 9 применительно к отчету по ГМК приведены ниже.

**В главе «Методика работ»** должны быть приведены виды и объемы работ, описание комплекса полевых, лабораторных и камеральных методов исследований, направленных на изучение (уточнение) геологического строения и выполнение основных операций прогнозно-минералогических исследований (картографирование минералогических факторов и поисковых признаков, изучение закономерностей размещения полезных ископаемых, формирование критериев прогнозирования, выделение и оконтуривание потенциальных рудных районов, узлов, полей, оценка их прогнозных ресурсов) применительно к масштабу ГМК, природным условиям ведения работ, особенностям геологического строения площади и полезных ископаемых, являющихся объектами прогнозирования, информативности геофизических и геохимических методов и МДЗ, степенью и характером геологической, геофизической и геохимической изученности. В главе должны быть охарактеризованы применявшиеся геологические, геофизические, геохимические методы исследований, параметры сетей исследований, последовательность применения полевых методов, виды опробования, лабораторные методы изучения вещественного состава рудоконтролирующих и рудных образований, методы комплексной интерпретации материалов, в том числе компьютерные, а также приведено обоснование оптимальности применявшейся методики, с учетом ее результативности, стоимости и сроков проведения работ.

**В главе «Полезные ископаемые»** должно быть приведено минералогическое районирование и увязанные с ним сведения о видах полезных ископаемых, известных в пределах выделенных

на изученной площади минерагенических подразделений – минерагенических зон, рудных районов и узлов.

Описанию каждого вида полезного ископаемого должна предшествовать общая его характеристика с указанием количества месторождений, их распределения, формационных и геолого-промышленных типов, практической значимости. Комплексы месторождения и проявления описываются совместно с теми видами полезных ископаемых, которые соответствуют их ведущему компоненту.

Внутри видов описание ведется по рудным узлам (районам) в следующем порядке: коренные месторождения, проявления, пункты минерализации, россыпные месторождения, проявления, шлиховые и геохимические ореолы и потоки рассеяния. При большом количестве месторождений и проявлений описываются важнейшие и типичные, сведения об остальных представляются в табличной форме либо в обобщенных описаниях с указанием их индексов на карте полезных ископаемых.

Сведения о месторождениях (проявлениях) приводятся в следующем порядке:

- название месторождения (проявления) с указанием индекса на карте полезных ископаемых;
- степень разведанности и промышленного освоения;
- геологическое строение месторождения (проявления), рудного поля, связь с геологическими формациями и структурами разных порядков;
- условия залегания тел полезного ископаемого, их морфология и размеры, строение, степень эродированности, вещественный состав (минеральный и химический), сопутствующие компоненты, характеристика вмещающих пород и околорудных изменений;
- генетический, формационный и геологопромышленный типы месторождения и по возможности проявлений;
- запасы и прогнозные ресурсы месторождения (проявления) и их экономическое значение, степень отработки.

Далее следуют обобщенные геологические характеристики пунктов минерализации (например, свалы кварца, метасоматитов, тектонитов, сульфидизированных и т. п. пород, типичные размеры их выходов, площадь, содержания полезных компонентов, ассоциирующие геологические формации и т. п.) и обобщенные характеристики сгруппированных по степени перспективности шлиховых и геохимических ореолов и потоков, которые должны содержать сведения о преобладающих разме-

рах объектов и содержании полезных компонентов и минералов (элементов)-спутников полезных компонентов; степени превышения содержания в ореолах (потоках) над фоновыми; ассоциации с другими положительными признаками и предпосылками полезных ископаемых. Эти сведения рекомендуется отражать в табличной форме.

Приложением к главе являются списки месторождений, а также проявлений и других признаков полезных ископаемых, которые помещаются в тексте главы или в текстовых приложениях.

***В главе «Закономерности размещения полезных ископаемых и оценка перспектив площади»*** должны быть приведены:

– подробная характеристика известных и установленных в процессе ГМК минерагенических факторов и поисковых признаков для всех типов полезных ископаемых, являющихся в соответствии с техническим заданием объектами прогнозирования;

– известные и установленные в процессе ГМК закономерности размещения полезных ископаемых с качественной и количественной оценкой их достоверности и критерии выделения потенциально рудоносных площадей (рудных районов и узлов при ГМК-500, рудных районов, узлов, полей, включая не выходящие на поверхность, при ГМК-200);

– прогнозно-поисковые модели объектов прогнозной оценки и объектов прогнозирования (при ГМК-500 – модели минерагенических зон и рудных районов или узлов, при ГМК-200 – модели рудных районов или узлов и рудных полей или месторождений);

– подробная характеристика, установленных в процессе ГМК перспективных объектов полезных ископаемых – рудных районов, узлов, полей, месторождений, расчеты прогнозных ресурсов выявленных или переоцениваемых объектов по категории  $P_3$  при ГМК-500, по категориям  $P_3$ ,  $P_2$  при ГМК-200, оценка практического значения подсчитанных прогнозных ресурсов по результатам их геолого-экономической оценки, включающей геологическое и экономическое обоснование их вероятного промышленного значения;

– рекомендации по проведению дальнейших работ, включая виды, масштабы и методы работ.

7.9. Текстовые приложения должны в качестве обязательных материалов включать:

1. Список месторождений полезных ископаемых, показанных на соответствующем листе.



2. Список проявлений полезных ископаемых, пунктов минерализации, шлиховых ореолов и потоков, первичных геохимических ореолов, вторичных геохимических ореолов и потоков, гидрохимических, биогеохимических аномалий и аномалий радиоактивности, показанных на соответствующем листе.

3. Список прогнозируемых объектов полезных ископаемых.

4. Сводную таблицу прогнозных ресурсов полезных ископаемых.

5. Таблицы результатов палеонтологических определений.

6. Результаты определений абсолютного возраста и, при необходимости, другие (колонки и описания шурфов, канав, скважин, каротажные диаграммы, таблицы результатов анализа рудных проб, силикатных и других видов анализа горных пород, физических свойств неизмененных горных пород, околорудных гидротермалитов, руд, описания, фотографии и зарисовки важнейших обнажений, горных выработок, буровых скважин, шлифов и аншлифов, и пр.).

7.10. Перед защитой на заседании НТС отчетные материалы передаются на рецензирование специалистам по минерации полезных ископаемых, на которые было ориентировано ГМК.

В случае представления материалов о проведенных геохимических поисках и (или) геофизических съемках необходимы дополнительные рецензии специалистов по этим видам исследований.

7.11. Окончательные отчетные материалы ГМК рассматриваются и оцениваются НТС организации-исполнителя работ.

7.12. После рассмотрения отчета на НТС организации-исполнителя работ отчет о ГМК направляется на утверждение Заказчику. Апробация оцененных при ГМК прогнозных ресурсов категорий  $P_3$ ,  $P_2$ , а также степень обоснованности перспективности объектов, по которым составлены паспорта и которые рекомендуются к дальнейшему изучению, должна быть проведена в профильных отраслевых институтах до представления отчета Заказчику.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

(Нормативные документы и методические работы)

1. *Беневольский Б. И., Блинова Е. В., Бражник А. В.* и др. Методическое руководство по оценке прогнозных ресурсов алмазов, благородных и цветных металлов. Выпуск «Золото» / Отв. ред. Б. И. Беневольский. – М.: ЦНИГРИ, 2002. 182 с.
2. *Быховер Н. А.* Количественная оценка прогнозных запасов твердых полезных ископаемых // Разведка и охрана недр, 1972, № 10. С. 16–21.
3. *Вейнберг А. К.* Приближенный способ оценки запасов магнетита в железорудных месторождениях по данным магниторазведки // Вопросы разведочной геофизики, вып. 6, 1967. С. 3–13.
4. Временное положение об организации закупок продукции для государственных нужд, осуществляемых МПР России. МПР РФ, 1988. 23 с.
5. Временные положения проведения геологического доизучения ранее заснятых площадей масштаба 1 : 200 000 и подготовки к изданию комплекта Государственной геологической карты СССР масштаба 1 : 200 000. Мингео СССР. – Л.: ВСЕГЕИ, 1991. 39 с.
6. Временные требования к организации, проведению и конечным результатам геологосъемочных работ, завершающихся созданием Госгеолкарты-200 (Издание 2-е). МПР РФ. – СПб.: ВСЕГЕИ, 1999. 160 с.
7. ГОСТ 7.63.90. Отчет о геологическом изучении недр. Общие требования к содержанию и оформлению, 1992.
8. Инструкция по применению классификации запасов месторождений, перспективных и прогнозных ресурсов нефти и горючих газов. – М, 1984. 64 с.
9. Инструкция по составлению и подготовке к изданию листов Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000 / Коллектив авторов. – СПб.: ВСЕГЕИ, 2000.
10. Инструкция по составлению и подготовке к изданию листов Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000. Роскомнедра. – М., 1995. 244 с.
11. Классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых. – М.: ГКЗ, 1997.
12. *Козловский Е. А.* Комплексная программа глубинного изучения земных недр // Советская геология, 1982, № 9.
13. Комплексирование методов разведочной геофизики. Справочник геофизика. – М.: Недра, 1984. 385 с.

14. Контроль оценок прогнозных ресурсов рудоносных объектов. Методические рекомендации. — Л., 1990. 104 с.

15. *Кременецкий А. А., Покатаев Д. Д., Менчинская О. В.* ГЕОПОЛЕ — программный продукт-оболочка для комплексной обработки координатно-привязанной информации // Прикладная геохимия. Вып. 5: Компьютерные технологии. — М.: ИМГРЭ, 2004. С. 114—122.

16. *Кривцов А. И.* Прикладная металлогения. — М.: Недра, 1989.

17. Критерии прогнозной оценки территорий на твердые полезные ископаемые /Под ред. Д. В. Рундквиста. — Л.: Недра, 1986. 751 с.

18. Методика геолого-экономической оценки (переоценки) запасов месторождений твердых полезных ископаемых по укрупненным технико-экономическим показателям. — М.: ВИЭМС, 1996.

19. Методические основы составления прогнозно-металлогенических карт масштаба 1 : 200 000 рудных и потенциально рудных районов / Под ред. В. М. Терентьева. — СПб.: ВСЕГЕИ, 1999.

20. Методические рекомендации по геофизическому обеспечению геологосъемочных работ масштаба 1 : 200 000. — СПб.: МПР РФ, ВИРГ-Рудгеофизика, 2000. 240 с.

21. Методические рекомендации по расчету укрупненных нормативных показателей капитальных вложений и себестоимости добычи при геолого-экономической оценке месторождений цветных металлов. — М.: ВИЭМС, 1998.

22. Методические рекомендации по сбору и компьютерной обработке геологической, геохимической и геофизической информации с целью выявления рудных узлов, полей и месторождений при целевом геохимическом картировании различных масштабов / Коллектив авторов. — М.: МГГА, 1995. 85 с.

23. Методические рекомендации по составлению специализированных карт полезных ископаемых и закономерностей их размещения на основе прогнозно-поисковых моделей (цветные и благородные металлы). — М.: ЦНИГРИ, 2000.

24. Методическое руководство по оценке прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых (выпуски I—XV). — М., 1986—1989.

25. Методические указания по оценке, апробации и учету прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых РФ. МПР РФ. — М., 1997. 16 с.

26. Методические указания по оценке, апробации и учету прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых на территории Российской Федерации на 1 января 2003 г. и в последующие годы. Утв. МПР в установленном порядке.

27. Методическое руководство по оценке прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых. — М.: Роскомнедра, ЦНИГРИ, 1989.

28. Методическое руководство по оценке прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых. — М.: Роскомнедра, ЦНИГРИ, 1992.

29. Организация и содержание геологосъемочных работ масштаба 1 : 200 000. Вып. 1. Методические рекомендации / Коллектив авторов. — СПб.: ВСЕГЕИ, 1995. 136 с.

30. Основные положения организации и производства геолого-минералогического картирования масштаба 1 : 200 000. Мингео СССР. — М.: «Аэрогеология», 1986. 27 с.

31. ОСТ 41.14.275-87. Отчет о геологическом изучении недр. Геолого-минералогическое картирование масштаба 1 : 200 000, 1988.

32. Положение о порядке проведения геологоразведочных работ по этапам и стадиям (твердые полезные ископаемые). — М.: МПР РФ, ВИЭМС, 1999.

33. Принципы и методы прогноза скрытых месторождений меди, никеля и кобальта / М. Б. Бородаевская, А. И. Кривцов, А. П. Лихачев и др. — М.: Недра, 1987. 246 с.

34. Прогнозирование не выходящего на поверхность оруденения при глубинном геологическом картировании и геологическом доизучении площадей. Методическое пособие. — СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2003. 273 с.

35. Прогнозно-металлогенические исследования при глубинном геологическом картировании. Методическое пособие. — Л.: Недра, 1988. 312 с.

36. Прогнозно-металлогенические исследования при региональных геологосъемочных работах / Коллектив авторов. — Л.: Недра, 1985. 280 с.

37. Разработка технологии локализации перспективных площадей на различные виды полезных ископаемых на основе интерпретации комплекса геолого-геофизических материалов. Известия ВСЕГЕИ. 2005 г. Т. 5 (53). — СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2006. С. 174–187.

38. Решение задач прогноза полезных ископаемых с применением ГИС INTEGR0 / Е. Н. Черемисина, М. Я. Финкельштейн, О. В. Митракова и др. — М.: ВНИИгеосистем., 2001. 110 с.

39. Ручкин Г. В., Конкин В. Д., Донец А. И. и др. Методическое руководство по оценке прогнозных ресурсов алмазов, благородных и цветных металлов. Выпуск «Свинец и цинк» / Отв. ред. Г. В. Ручкин. — М.: ЦНИГРИ, 2002. 169 с.

40. Сахновский М. Л., Мазина Е. А., Ногонова И. А. Методы оценки запасов на закрытых площадях при среднемасштабном прогнозировании // Количественная оценка прогнозных запасов и перспективных ресурсов минерального сырья при региональных металлогенических исследованиях. — Л., 1978. С. 23–25.

41. Сахновский М. Л., Цубин В. Э., Ершов О. Б. Прогноз скрытого (погребенного) оруденения на основе комплексного моделирования рудных объектов // Прикладная геохимия. Выпуск 5: Компьютерные технологии. — М.: ИМГРЭ, 2004. С. 57–68.

42. Серокуров Ю. Н., Калмыков В. Д., Зуев В. М. Космические методы при прогнозе и поисках месторождений алмазов. — М.: Недра-Бизнесцентр. 2001. 198 с.

43. Создание Госгеолкарты-200 с применением компьютерных технологий. Методическое руководство. — М., 1999. 174 с.

44. Соколов С. В. Методика прогноза и оценки ресурсного потенциала рудных полей, узлов и районов по потокам рассеяния на стадиях регионального изучения недр и прогнозно-поисковых работ // Прикладная геохимия. Выпуск 5: Компьютерные технологии. — М.: ИМГРЭ, 2004. С. 5–44.

45. *Соколов С. В.* Прогнозная оценка россыпной платиноносности Анадырско-Корякского региона (методика и результаты). — Благовещенск, 1988. 57 с.

46. *Тархов А. Г., Бондаренко В. М., Никитин А. А.* Комплексирование геофизических методов. — М.: Недра, 1982. 295 с.

47. Требования к производству и результатам многоцелевого геохимического картирования масштаба 1 : 200 000 / Коллектив авторов. — М.: ИМГРЭ, 2002. 93 с.

48. Требования к унифицированной документации геологических данных при ГСР-200. Роскомнедра. СпецИКЦ РГ. — СПб., 1995 (распространяется в электронной форме).

49. *Черемисина Е. Н.* и др. Блок обработки геофизических данных для решения прогнозных задач. Методическое пособие // Руководство пользователя. Тр. ВНИИГеосистем. — М., 2001. 113 с.

50. *Черемисина Е. Н.* и др. Методические рекомендации по решению задач прогноза полезных ископаемых с применением ГИС «INTEGRO». Методическое пособие // Тр. ВНИИГеосистем. — М., 2001. 36 с.

---

**ТРЕБОВАНИЯ К ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОВЕДЕНИЮ  
ГЕОЛОГО-МИНЕРАГЕНИЧЕСКОГО КАРТИРОВАНИЯ  
МАСШТАБОВ 1 : 500 000 и 1 : 200 000**

Технический редактор *О. Е. Степурко*  
Корректор *Е. А. Зотова*  
Компьютерная верстка *В. В. Калинина*

Заказ 80128030

Всероссийский научно-исследовательский геологический  
институт им. А. П. Карпинского (ВСЕГЕИ)  
199106, Санкт-Петербург, Средний пр., 74.

Картографическая фабрика ВСЕГЕИ  
199178, Санкт-Петербург, Средний пр., 72  
Тел. 328-9190, факс 321-8153