

# **МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования

**«Ухтинский государственный технический университет»  
(УГТУ)**

## **Поисковая минералогия**

Методические указания для выполнения курсовой работы

УХТА, УГТУ, 2013

УДК 550.841(076)

ББК 26.31я7

Б 19

**Бакулина, Л. П.**

Б 19 Поисковая минералогия [Текст] : метод. указания для выполнения курсовой работы / Л. П. Бакулина. – Ухта : УГТУ, 2013. – 20 с.

Методические указания предназначены для оказания практической помощи студентам специальности МиГ в изучении курса «Поисковая минералогия» и выполнении курсовой работы по данному курсу. В указаниях приведены рекомендации по выполнению курсовой работы, рассмотрена методика составления объяснительной записки по результатам шлихового опробования, методика составления шлиховых карт и интерпретация результатов минералогических исследований.

**УДК 550.841(076)**

**ББК 26.31я7**

Методические указания рассмотрены и одобрены кафедрой минералогии, геохимии и геологии (протокол №07 от 04 сентября 2013 г.).

Рецензент: Н. П. Минова, доцент кафедры МиГГ УГТУ.

Редактор: В. А. Копейкин, доктор геолого-минералогических наук, профессор.

Корректор и технический редактор: Т. К. Шпилёва.

В методических указаниях учтены замечания рецензента и редактора.

План 2013 г., позиция 180.

Подписано в печать 31.10.2013. Компьютерный набор.

Объем 20 с. Тираж 100 экз. Заказ №279.

© Ухтинский государственный технический университет, 2013

169300, Республика Коми, г. Ухта, ул. Первомайская, д. 13.

Типография УГТУ.

169300, Республика Коми, г. Ухта, ул. Октябрьская, д. 13.

## **ВВЕДЕНИЕ**

Курсовая работа выполняется одновременно с изучением дисциплины «Поисковая минералогия». Целевым назначением работы является закрепление практических навыков и теоретических знаний по освоению шлихового анализа как одного из основных методов поисковой минералогии.

Главная цель курсовой работы – научить студента анализировать предоставленную ему преподавателем геологическую информацию и материалы по шлиховому опробованию заданной территории.

Результатом выполненной работы являются объяснительная записка по выданной карте, в которой приводится детальное описание геологического строения территории, построение и интерпретация карты шлихового опробования по результатам минералогических исследований и выработка рекомендаций по постановке работ на конкретное полезное ископаемое.

Задание выдаётся студенту руководителем курсовой работы на специальном бланке. Выполнение работы требует 15-20 часов самостоятельной работы студента при еженедельном контроле и консультациях со стороны преподавателя.

## **СТРУКТУРА, СОДЕРЖАНИЕ И ОФОРМЛЕНИЕ ЗАПИСКИ**

Пояснительная записка должна содержать конкретное описание геологического строения территории, ограниченной рамками карты, методику проведённых шлиховых поисков, методику подготовки проб к минералогическому анализу, результаты минералогических исследований и их интерпретацию. Она включает введение, заключение и следующие главы:

1. Орогидрография
2. Стратиграфия
3. Магматизм
4. Тектоника
5. Методика работ
  - 5.1 Методика опробования
  - 5.2 Методика обработки проб
  - 5.3 Минералогический анализ проб
6. Результаты исследований
7. Рекомендации

Непосредственно перед текстом располагаются титульный лист, содержание и введение, а после обязательных глав – заключение, список использованных

источников, задание на курсовую работу и приложения. Общий объём записки должен быть 15-20 страниц рукописи.

Текст пояснительной записки должен быть выполнен печатным способом с использованием компьютера и принтера на одной стороне листа белой бумаги формата А4 **через полтора интервала**. Цвет шрифта должен быть чёрным, высота букв, цифр и других знаков – не менее 1,8 мм (**кегель не менее 12**). Материалы рекомендуется оформить с применением редактора Word-95, 97, 2000, 2003..., **шрифт Times New Roman**. Полуужирный шрифт не применяется.

Текст пояснительной записки следует печатать, соблюдая следующие рекомендации:

– **поля**: верхнее – не менее 20 мм, нижнее – не менее 20 мм, левое – не менее 30 мм, правое – не менее 10 мм;

– **колонтитулы** – 1,25 см;

– **ориентация книжная**;

– **абзацный отступ** – 1,25 см;

– **использование автопереноса**;

Все страницы текста пояснительной записки, за исключением титульного листа, следует нумеровать арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту. Нумерация страниц проставляется по центру нижнего поля листа – по ГОСТ 7.32.

Каждый раздел (глава) текста должен начинаться с нового листа. Перед названием раздела ставится его порядковый номер в соответствии с оглавлением. Введение и заключение не нумеруются. Заголовки размещаются симметрично относительно центра страницы и выделяются **прописными буквами**. Перенос слов в заголовках не допускается. Точка в конце заголовка не ставится.

Иллюстрации могут располагаться на отдельных листах и помещаться в приложении или непосредственно в текст (сразу после первого упоминания). Иллюстрации обозначаются словом «Рисунок» и нумеруются последовательно арабскими цифрами в пределах главы. Номер «Рисунка» состоит из номера раздела (главы) и номера иллюстрации, разделённых точкой – Рисунок 1.1. Далее следует «тире» и подпись, поясняющая иллюстрацию (например, Рисунок 1.1 – Диаграмма состава русловых отложений). Если в тексте приведена одна иллюстрация, то её не нумеруют.

Таблицы в пределах раздела также нумеруются последовательно арабскими цифрами. Наименование таблицы следует помещать над таблицей слева, без абзацного отступа в одну строку с её номером через тире (таблица 2.1).

Рисунки и таблицы располагаются непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице. На все рисунки и таблицы должны быть ссылки в тексте. При ссылке следует писать слово «Рисунок» и «Таблица» с указанием их номера.

Таблица 2.1 – Результаты минералогического анализа шлихов

№ п/п	№ пробы	Вес тяжёлой фракции	Магнитная фракция	Электромагнитная фракция	Немагнитная фракция	Содержание минералов в % на тяжёлую фракцию

Ссылки на использованные источники следует указывать **порядковым номером библиографического описания** источника в списке использованных источников. Порядковый номер ссылки заключают в **квадратные скобки**. Список составляется в порядке упоминания источника в тексте.

В конце текста записки ставится подпись автора-студента.

#### ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ

Образец титульного листа приведён в приложении 1.

#### ЗАДАНИЕ НА КУРСОВУЮ РАБОТУ

Задание на выполнение курсовой работы выдаётся преподавателем каждому студенту на бланковом листе. Оно содержит исходные данные, перечень разделов (глав), индивидуальное задание, сроки выполнения, график представления отдельных глав, сроки защиты. Задание подписывается руководителем и студентом, получившим задание, с указанием даты.

#### СОДЕРЖАНИЕ

Содержание выполняется на отдельном листе и включает введение, наименование всех разделов, подразделов, пунктов (если они имеют наименование), заключение, список использованных источников) и наименование приложений с указанием страниц, с которых начинаются эти элементы пояснительной записки. Первой страницей является титульный лист работы. Страницы проставляются, начиная с «Введения», которое нумеруется страницей 3.

## ВВЕДЕНИЕ

Во введении указываются:

- цель и задачи курсовой работы, сроки её выполнения;
- географическое положение района, на который составлена геологическая карта, площадь района исследований;
- масштаб работ;
- методы исследований;
- перечень материалов, использованных при выполнении курсовой работы.

### Глава 1. ОРОГИДРОГРАФИЯ

Глава пишется на основании анализа топографической основы геологической карты и включает описание элементов рельефа, гидрографической сети – рек, ручьев, оврагов, болот, прибрежный участков морей, населённых пунктов, дорог и т. д. Описание рельефа начинается с его общей характеристики (равнинный или горный, если абсолютные отметки превышают 500 метров). Указываются значения максимальных и минимальных отметок рельефа в пределах листа, степень его расчленённости, уклон местности, выделяются положительные (возвышенности, холмы, хребты) и отрицательные (долины рек, впадины, котловины) формы рельефа. Характеристика главных орографических элементов должна содержать описание их формы, высоты, протяжённости, простира- ния, крутизны склонов.

Описание речной сети осуществляется по бассейнам крупных рек, присутствующих на территории карты, указываются водоразделы, разделяющие бассейны рек, их простира- ние, ширина и высота. Для крупных рек отмечается местоположение истока, направление течения, ширина, притоки, уклон русла и его извилистость. Необходимо отметить возможность использования рек как путей сообщения и доставки грузов. При описании озёр указывается их место- положение, размеры, глубина, солёность воды. Если на карте имеются населённые пункты и дороги между ними, дать их характеристику.

### Глава 2. СТРАТИГРАФИЯ

В разделе приводится последовательное описание всех развитых на заданной территории осадочных, вулканических и метаморфических пород, начиная от древних и заканчивая четвертичными, и **строится стратиграфическая колонка**, отображающая стратиграфическую последовательность их залегания.

Сначала приводится общая характеристика изученного разреза с перечислением всех участвующих в геологическом строении наиболее крупных стратиграфических подразделений (эратем, систем). Указываются породы, преобладающие по возрасту, составу, характеру залегания.

Далее последовательно на основании стратиграфической шкалы приводится описание всех стратиграфических подразделений: сначала характеристика эратемы, затем характеристика внутри эратемы по системам, внутри систем – по отделам, ярусам, свитам и т. д.

Подзаголовки внутри главы должны соответствовать условным обозначениям к геологической карте и полностью расшифровывать соответствующий индекс. Пример подзаголовка для индекса D<sub>3f</sub>:

*Девонская система*

*Верхний отдел*

*Франский ярус*

Для каждого стратиграфического подразделения, выделенного на изучаемой территории, указываются распространение по площади, характер обнажённости, соотношение с подстилающими и перекрывающими породами, характер контактов, мощность. При изложении литологической характеристики пород указываются: название, окраска, вещественный состав, структурно-текстурные особенности, трещиноватость, наличие включений и др. особые свойства.

Если мощность отложений в задании не указана, её можно определить при помощи геологической карты следующими способами:

1. путём построения разреза;
2. по линии падения слоя (рисунок 2.1);
3. по линии простирания слоя.

Линия для разреза выбирается вкрест простирания пород и должна пересекать кровлю и подошву слоев. Мощность пород измеряется на разрезе по перпендикуляру между кровлей и подошвой слоя с учётом масштаба разреза.

Определение мощности слоя по линиям падения и простирания иллюстрирует рисунок 2.1, на котором изображён фрагмент карты масштаба 1: 10 000 с сечением горизонталей 25 м с выходом наклонно залегающего слоя конгломератов. Элементы залегания слоя: азимут падения СЗ 275°, угол падения 12°.

**Определение мощности по линии падения слоя.** На карте необходимо найти такой участок, где одна и та же горизонталь пересекает подошву и кровлю слоя конгломератов (точки Д и З на рисунке 2.1), т. е. найти горизонтальный срез слоя (стратоизогипсы кровли и подошвы слоя имеют одинаковую отметку – 175 м). Рас-

стояние между найденными точками  $D$  и  $3'$ , измеренное в направлении падения (перпендикулярно к простиранию) в масштабе карты, составляет  $a = 235$  м.

Истинная мощность вычисляется по формуле:  $M_{ист} = a \cdot \sin \alpha$ ,

$$M_{ист} = 235 \cdot 0,208 = 48,9 \text{ м.}$$

**Определение мощности по линии простирания слоя.** Для определения мощности слоя этим способом необходимо найти отметки кровли и подошвы слоя по одной линии простирания его. На карте (рисунок 2.1) отметка кровли конгломератов в точке  $Ж$  равна 225 м, а подошвы в точке  $E$  (на одной линии простирания) – 175 м. Вертикальная мощность слоя ( $M_в$ ), следовательно, равна 50 м, а истинная мощность  $M_u = M_в \cdot \cos a = 50 \cdot 0,978 = 48,9$  м.

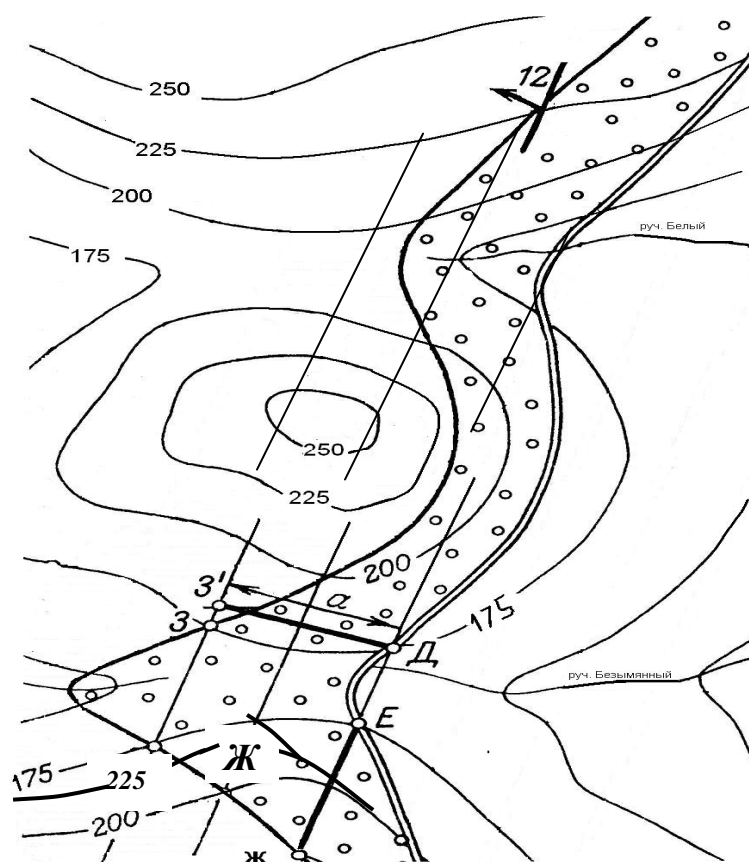


Рисунок 2.1 – Выход наклонно залегающего слоя конгломератов

При правильном определении мощности обоими способами не будет разницы в её значении или она будет очень невелика.



### Глава 3. МАГМАТИЗМ

Описание магматических горных пород начинается с выделения интрузивных комплексов разного возраста. Характеристика комплексов даётся в возрастной последовательности – от древних к молодым. Для каждого комплекса указывается его возраст (если он не указан, определяется по соотношению с вмещающими и перекрывающими породами), количество интрузивных фаз, сформировавших комплекс. Среди одновозрастных образований сначала описываются основные, затем средние и кислые магматические породы.

При описании конкретного интрузивного тела необходимо обращать внимание на следующее:

- местоположение на карте и структурную позицию (где расположено – в ядре или на крыльях складки и т. д.);
- форму залегания и размеры;
- площадь выхода на дневную поверхность;
- взаимоотношение с вмещающими породами;
- петрографический состав и его изменение по площади;
- контактовые ореолы, их ширина, состав пород, их вмещающих.

### Глава 4. ТЕКТОНИКА

Изложение главы целесообразно начать с указания крупного (древняя или молодая платформа, складчатая область, предгорный прогиб) структурного элемента, в пределах которого располагается анализируемая территория. Затем приводятся общие сведения об этом элементе, выделяются структурные этажи и ярусы.

*Структурный этаж* объединяет комплекс геологических формаций, отделённых от подстилающих и перекрывающих отложений поверхностями региональных угловых несогласий и характеризующихся определённым типом складчатости и метаморфизма.

*Структурный ярус (подэтаж)* – часть структурного этажа, сложенная одной геологической формацией, образовавшейся в течение единой определённой стадии тектономагматического цикла. Несогласия между структурными ярусами носят обычно местный характер.

При описании структурных этажей (ярусов) необходимо указать их стратиграфический объём, распространение по площади и в разрезе, тип складчатости, степень и вид метаморфизма; выделить все тектонические структуры и дать их

подробную характеристику от более крупных к более мелким, указать время их формирования. Описание складок следует начинать с их географического положения, вида (антиклиналь или синклиналь) и типа по соотношению осей (линейная, брахиморфная, куполовидная). Далее указываются размеры, простирание оси, возраст пород, слагающих ядро и крылья, описываются поведение шарнира и, если таковые имеются, разрывы, осложняющие складки. Крупные складки описываются отдельно, для мелких складок даётся общее описание.

Для глубинных разломов, не связанных со складками, указать местоположение, вид разрыва, амплитуду, простирание и падение сместителя, положение крыльев, время формирования нарушения. Если разрывных нарушений несколько, их можно группировать в системы по размерам, ориентации и т. п.

При характеристике моноклиналей указываются возраст пород, слагающих структуру, их простирание и угол падения.

Глава иллюстрируется геологическим разрезом, линия для построения которого выбирается студентом самостоятельно. Разрез, желательно, строить после интерпретации результатов опробования, чтобы показать местоположение и форму предполагаемого тела.

## **Глава 5. МЕТОДИКА РАБОТ**

### **5.1 Методика опробования**

Принцип взятия проб является единым как для мелкомасштабных, так и для крупномасштабных поисков. Главу необходимо начать с характеристики опробования, проведенного на территории в процессе поисковых работ, указать, какие отложения опробованы, шаг опробования, объём проб, способ промывки. Необходимо учесть следующее:

- если на оцениваемой площади развиты реки с молодыми или омоложенными долинами, опробованию подвергаются современные русловые отложения: галечники, гравий, разнозернистые пески с галькой и примесью глины. Пробы отбирают либо с поверхности, либо из неглубоких копуш в тех местах, где можно ожидать наибольшего обогащения аллювия тяжёлыми минералами: непосредственно ниже резкого перегиба продольного профиля русла, на крутых поворотах, косах, отмелях, перекатах;

- отбор проб в пределах зрелых долин производится из террасовых, пойменных и русловых отложений с помощью проходки шурфов и буровых скважин, располагающихся по линиям, пересекающим долину. Во всех случаях следует вскрыть горными выработками бровки, площадки и тыловые швы террас;

- аллювиальные отложения опробуются погоризонтально на всю мощность; особенно важно опробовать приплотиковые слои и верхнюю часть плотика;
- опробование делювиальных отложений проводится путём заложения линий выработок, направленных по склону так, чтобы оконтурить площадь выноса тяжёлых минералов (делювиальную россыпь) и по шлейфу рассеяния обнаружить коренной источник;
- при поисках коренных источников полезных минералов отбираются протолочные пробы из коренных пород, благоприятных для оруденения. Для этого неветрелая порода (7-8 кг) дробится в ступе до размера зерен 1 мм и промывается до получения искусственного шлиха;
- расстояния между пробами определяются масштабом работ: 1-2 км при съёмке масштаба 1:200000; 0,5-1,0 км, если масштаб работ 1:100000; 0,25-0,5 км при масштабе 1:50000. Плотность сети опробования может отклоняться от стандартной в зависимости от густоты речной сети и физико-географических особенностей района работ. Если производятся детализационные работы, сеть шлихового опробования сгущается;
- обычный объём пробы 20 л. Но он может быть больше или меньше стандартного в зависимости от минимальных содержаний и степени неравномерности распределения искомым минералов в опробуемых рыхлых отложениях.

## **5.2 Методика обработки проб**

В данной главе необходимо указать все операции, которые были выполнены с пробами до диагностики минералов под микроскопом. Необходимо отметить, какая использовалась аппаратура для подготовки проб к минералогическому анализу, марка весов, марки магнитов, какой жидкостью осуществлялось разделение на фракции, дать характеристику данной жидкости, какой набор сит использовался и пр. Привести схему обработки проб.

Примерная схема подготовки проб для минералогического анализа приведена в приложении 2.

## **5.3. Минералогический анализ проб**

Существует 3 вида минералогического анализа:

- качественный – определяется только качественный состав шлиха без подсчёта процентного содержания минералов;
- сокращённый – определяются один-два минерала. В данном случае общая схема анализа сокращается и изучается только та фракция, в которой концентрируется полезный минерал (например, при определении золота изучается

только немагнитная фракция, при определении вольфрамита – только электромагнитная);

- количественный – определяется примерное процентное содержание минералов в различных фракциях. Учитывая количественную характеристику шлиха (массу промытой породы, массу шлиха и выделенных фракций, процентное содержание минералов во фракциях), можно определить примерное содержание минерала в породе. Содержание ценных промышленных минералов в россыпях принято вычислять в г/т или г/м<sup>3</sup> промытой породы.

Автор курсовой работы указывает, какой вид анализа выполнен для проб с оцениваемой им территории. Если для подтверждения диагностики того или иного минерала были использованы какие-либо дополнительные методы, необходимо их охарактеризовать и привести результаты исследований.

Методы исследований, применяемые для подтверждения диагностики минералов, приведены ниже:

- определение плотности минералов при помощи бюретки или пикнометра;
- определение плотности погружением минерала в тяжёлую жидкость;
- свечение минералов в ультрафиолетовых, рентгеновских или катодных лучах (люминесцентный метод);
- химические методы исследований: пленочные и капельные реакции;
- определение оптических свойств минералов;
- определение радиоактивности минералов;
- спектральный анализ;
- микронзондовый анализ.

В главе приводится таблица с результатами минералогических исследований шлиховых проб.

## **Глава 6. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ**

По результатам выполненных минералогических исследований строится шлиховая карта, на которой должны быть отражены состав тяжёлой фракции шлиха, концентрация полезных компонентов и их типоморфные особенности. Кроме состава и содержания полезных минералов необходимо особыми условными знаками показать размер или среднюю массу зерен, кристаллографическую форму, если они встречаются в виде кристаллов; сохранность и степень окатанности зёрен; износ первичной поверхности, цвет и т. п. Именно в этих признаках кроется ценная информация о близости коренного источника и его типе. Например, присутствие кристаллов или их обломков размером более 1 мм

свидетельствует о близости коренных источников; морфологический тип кристаллов – о составе источников. Шлиховая карта, составленная с учётом всех перечисленных признаков полезных минералов, является наиболее важным документом при составлении карты прогноза месторождений полезных ископаемых. Все выводы о перспективности исследуемой территории и выработка рекомендаций по дальнейшему её опосредованному даются на основании анализа этой карты.

Карта составляется на упрощённой геологической основе, которая раскрашивается в бледных тонах. Данные о полезных минералах шлихов наносятся яркими цветными знаками. Обязательно показывается рельеф в горизонталях, некоторые элементы геоморфологии. Кроме того, необходимо указать все поисковые признаки, выявленные в процессе геологической съёмки: зоны развития гидротермального изменения пород, поля различных жил, контакты интрузий с вмещающими породами и т. д., а также все коренные выходы рудных тел.

Студент по своему усмотрению выбирает один из возможных видов шлиховых карт:

1) точечную шлиховую карту, на которой состав минералов может быть показан либо в виде циклограмм, либо в виде квадратов или столбиков (рисунок 6.1). Рядом с каждой пробой должны быть отражены особыми условными знаками типоморфные признаки полезного компонента (рисунок 6.2);

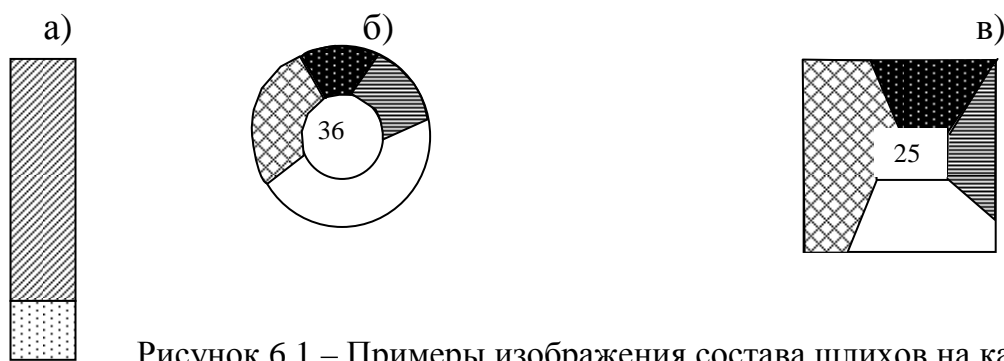
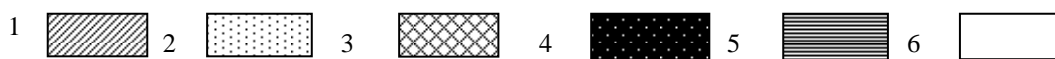


Рисунок 6.1 – Примеры изображения состава шлихов на картах

а) в виде столбиков; б) в виде циклограмм; в) в виде квадратов

(цифра в центре циклограммы – содержание полезного компонента в г/м<sup>3</sup>)



1 – ильменит, 2 – алмадин, 3 – ставролит, 4 – пирит, 5 – касситерит, 6 – циркон

2) ленточную шлиховую карту, на которой состав минералов показывается в форме лент (полос), идущих вдоль русел рек (рисунок 6.3) и отражающих линейные ореолы рассеяния. Правильно построенные ленточные карты могут вплотную подвести к коренным и россыпным месторождениям полезных иско-

паемых. В точках отбора проб также должны быть отражены особыми знаками типоморфные признаки полезного компонента;

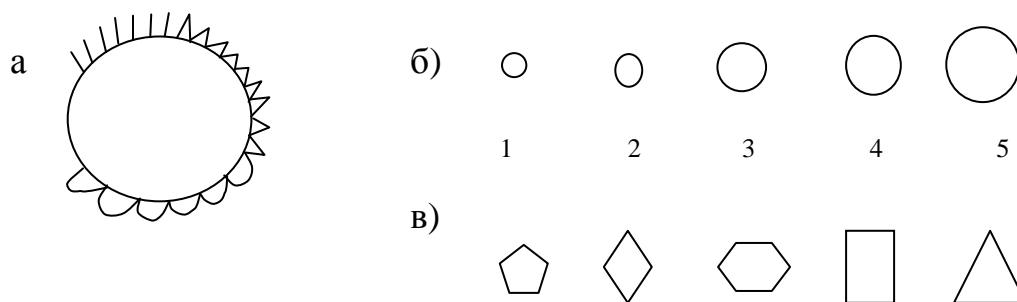
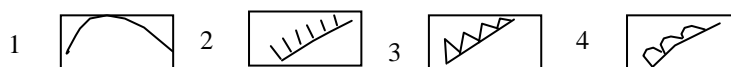


Рисунок 6.2 – Примеры изображения типоморфизма зёрен минералов  
а) степень окатанности; б) размеры (масса); в) морфология



а) степень окатанности: 1 – хорошо окатанные, 2 – неокатанные, 3 – угловато-окатанные, 4 – слабо окатанные;

б) размеры (масса) зёрен минералов (диаметр круга прямо пропорционален размеру зерна): 1 – 0,1-0,25 мм; 2 – 0,25-0,5 мм; 3 – 0,5-1,0 мм; 4 – 1,0-2,0 мм; 5 – >2 мм;

в) кристаллы: 1 – пентагондодэкаэдрического; 2 – октаэдрического; 3 – гексагонального; 4 – призматического; 5 – пирамидального габитуса.

3) комплексную шлиховую карту, на которой на фоне ленточной, отражающей преобладающие минеральные ассоциации, может быть показан в виде циклограмм состав проб с процентными содержаниями полезного компонента и его минералы-спутники (рисунок 6.3);

4) площадную карту, если оцениваемая территория покрыта равномерной сетью опробования.

## АНАЛИЗ ШЛИХОВОЙ КАРТЫ

Анализ шлиховой карты сводится к характеристике минерального состава тяжелой фракции всех литологических разностей пород, принимающих участие в геологическом строении исследуемой территории. Если на территории опробованы породы различного возраста, описание следует начать с самых древних. Ниже приведён пример описания минерального состава песчаников ордовикского возраста. Оцениваются перспективы золотоносности площади.

... На оцениваемой территории опробованы песчаники ордовикского возраста, гравелиты девонского возраста, липариты и т. д. Песчаники опробованы в бассейне р. Сопь. Преобладающая минеральная ассоциация ильменит-ставролит-

альмандиновая. В процентах (до 10%) в тяжёлой фракции установлены эпидот, амфиболы, турмалин, пироксены, в знаках – циркон, рутил, корунд. Из минералов, парагенетических спутников золота, установлены пирит, халькопирит, шеелит (указать номера проб и их привязку). Золото зафиксировано в пробах 123, 156, 178 (указывается привязка проб, содержание золота, его детальная характеристика...

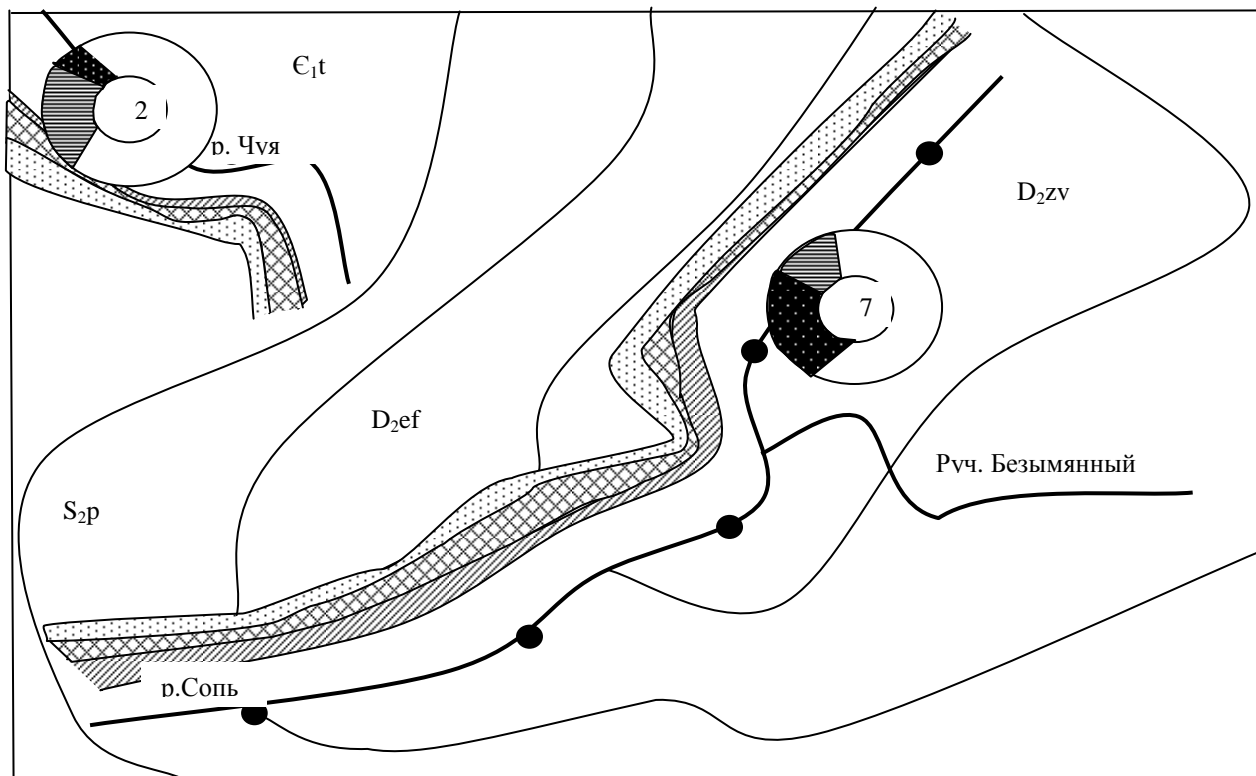
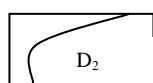


Рисунок 6.3 – Изображение состава шлиха в виде циклограммы на фоне ильменит-ставролит-альмандиновой минеральной ассоциации



– границы геологических подразделений



– точки отбора проб

Усл. обозначения – рис. 6.1 и 6.2.

После характеристики минерального состава всех опробованных отложений на основании анализа парагенетических ассоциаций и типоморфизма зёрен делается вывод о возможном коренном источнике или о типе россыпей.

При определении возможного типа коренного источника или типа россыпи нужно учесть следующее:

1) разнообразие минералов, составляющих шлих, определяется составом горных пород, в результате разрушения которых образовалась россыпь. Например, высокие содержания хромита и оливина в пробе указывают на близость ультраосновных или основных пород. При разрушении метаморфических пород россыпь обогащается дистеном, ставролитом, силлиманитом; к продуктам разрушения гранитных интрузий приурочены касситерит, вольфрамит, монацит, циркон и т. д.;

2) полезные минералы, как в коренных месторождениях, так и в россыпях, встречаются в определенных ассоциациях. В природе очень часто можно наблюдать следующее: само полезное ископаемое находится в рассеянном состоянии, а его парагенетические спутники встречаются значительно чаще и являются важным поисковым признаком. Таблица 6.1 иллюстрирует наиболее типичные типоморфные ассоциации минералов в связи с определенным типом коренного источника;

3) парагенетические спутники совместно с полезными минералами в рыхлых отложениях встречаются только вблизи коренного источника – в россыпях ближнего сноса. Вдали от коренного источника они обычно сопровождаются совершенно иными, химически и физически устойчивыми, аллювиальными спутниками;

4) при переносе минералов русловыми потоками кроме устойчивости имеют значение их плотность, размер, форма зёрен и другие свойства. Следует учитывать, что иногда мелкие зёрна независимо от их плотности во взвешенном состоянии могут переноситься достаточно далеко от коренного источника, например, плавучее «косовое» золото. Мелкие зёрна, обладающие удлинённой или призматической формой (циркон, некоторые разновидности касситерита, рутил, кианит, вытянутые чешуйки золота, платины), также переносятся на большие расстояния, практически не окатываясь даже при длительном аллювиальном переносе. Сохранение ими в этом случае угловатой формы отнюдь не указывает на близость коренного источника. Опыт поисковых исследований показывает, что лишь крупные (более 1,0 мм) зёрна, сохранившие свои угловатые и кристаллографические очертания, могут уверенно свидетельствовать о близости коренного источника.

На карте оконтуривается перспективный участок. Работа заканчивается перечнем рекомендаций по дальнейшему опознанию территории.



Таблица 6.1 – Типоморфные ассоциации минералов в шлихах

<i>Минерал</i>	<i>Спутники в шлихах</i>	<i>Материнская порода</i>
1	2	3
Алмаз	Пикроильменит, оливин, пироп, хромдиопсид, хромшпинелиды, перовскит Хромшпинелиды, платина, осмистый иридий, ильменит, магнетит	Кимберлиты Дуниты
Берилл	Сподумен, колумбит, турмалин, топаз, фенакит, флюорит Турмалин, топаз, флюорит	Гранитные пегматиты Грейзены
Золото	Пирит, лимонит, магнетит, ильменит, турмалин, циркон, рутил, шеелит, монацит, арсенопирит, халькопирит Кварц (полупрозрачный, молочно-белый или серый) Пирит (часто золотосодержащий), галенит, сфалерит и другие сульфиды, платина Шпинель, гранат, циркон, монацит, магнетит, ильменит, шеелит, флюорит, касситерит, гессит и другие теллуриды (в зависимости от характера материнских пород)	Кварцевые, кварц-карбонатные и кварц-барит-флюоритовые жилы Кварцевые жилы Скарны и другие контактово-метаморфические породы Конгломераты
Касситерит	Полихромный турмалин, топаз, берилл, вольфрамит, колумбит, сподумен Топаз, берилл, флюорит, шеелит, пирит, халькопирит, вольфрамит, монацит, молибденит, арсенопирит, колумбит, турмалин, сфалерит, апатит, лепидолит	Пегматитовые жилы Граниты и связанные с ними жилы, гнейсы, грейзены
Вольфрамит	Касситерит, шеелит, халькопирит, арсенопирит, флюорит	Высокотемпературные кварцевые жилы

## Окончание таблицы 6.1

1	2	3
Киноварь	Халцедон, кальцит, барит, флюорит, пирит, арсенопирит, сфалерит, галенит	Телетермальные месторождения
Колумбит, танталит	Циркон, уранинит, самарскит, гадолинит, ортит, монацит Сподумен, апатит, берилл, полихромный турмалин, касситерит, самарскит, флюорит	Редкоземельные пегматиты Натрий-литиевые пегматиты
Ксенотим	Циртолит, топаз, уранинит, монацит, гранат, апатит, ортит	Гранитные пегматиты
Монацит	Циркон, рутил, лейкоксен, ильменит, турмалин, касситерит, корунд, шпинель, хромшпинелиды Циркон, апатит, ильменит, ортит, тантало-ниобаты, торит, гранат	Древние коры выветривания Гранитные пегматиты
Платина	Хромшпинелиды, магнетит, титаномагнетит, оливин, пикотит корунд, циркон, золото; в древних россыпях также мартит, лимонит, шпинель Магнетит, ильменит, алмандин, хромшпинелиды	Габбро, перидотит, дунит, серпентинит Нориты, габбро-диабазы, долериты
Хромшпинелиды	Оливин, платиноиды, магнетит, уваровит, хромдиопсид, хромовые хлориты	Дуниты, перидотиты, гарцбургиты
Шеелит	Гранат, диопсид, волластонит, молибденит, халькопирит, пирротин, пирит, арсенопирит, сфалерит	Скарны
Корунд, рубин, сапфир	Турмалин, шпинель, аметист, топаз, берилл, магнетит, гематит, андалузит, кианит, силлиманит, гранат, циркон, слюда, хлориты	Граниты, гнейсы, слюдистые и хлоритовые сланцы

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Ухтинский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВПО «УГТУ»)

Курсовая работа

**Название курсовой работы**

Выполнил

студент гр. МиГ-08

(подпись)

25.04.14

Светлов П. Ю.

Проверил

доцент

(подпись)

29.04.14

Бакулина Л. П.

Ухта 2014

