

Федеральное агентство по образованию
Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра геологии и геодезии

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ПРАКТИКА

Программа и методические указания
для студентов 1-го курса горных специальностей

Новокузнецк
2008

УДК 553.(07)
Г 360

Рецензент
доктор технических наук, профессор
зав. кафедрой разработки рудных месторождений СибГИУ
В.С. Шеховцов

Г 360 Геологическая практика: Метод. указ. / Сост.:
А.А. Пермяков, А.А. Назарова; СибГИУ. –
Новокузнецк, 2008. - 41 с.

Даны указания по ведению геологических работ в полевых условиях, методика описания горных пород, краткое описание месторождений Темир-Тельбесского железорудного района. Даны методические указания по обработке данных о тектонических нарушениях горных пород, построению стратиграфических колонок и геологического разреза.

Предназначены для студентов 1-го курса горных специальностей

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Учебная геологическая практика студентов первого курса горного факультета проводится с целью закрепления теоретических знаний, полученных на аудиторных занятиях по геологическим дисциплинам. Практика обычно проходит на эксплуатируемых месторождениях Кемеровской и сопредельных областей Сибири. В процессе практики студенты выполняют геологические маршруты, осваивают методику работ с горным компасом при картировании и описании горных выработок и естественных геологических обнажений, изучают минеральный состав, текстурно-структурные особенности руд и вмещающих горных пород, условия их залегания и генезиса. При этом осваиваются методы отбора и маркировки в процессе опробования.

Продолжительность практики составляет 72 часа (две недели). Студенты выходят на маршруты и выполняют полевые работы бригадами по 4 – 5 человек. Каждая бригада в процессе практики ведет полевой геологический дневник, который является основным полевым документом для составления отчета.

В заключение составляется отчет в процессе камеральной обработки результатов полевых исследований студентов. Он состоит из текстовой части, графических приложений в виде геологических карт, геологических разрезов и схематических зарисовок, а также фотографий.

По окончании практики представляются отчет, полевой дневник, систематическая коллекция минералов руд и горных пород. Защита отчета проходит индивидуально.

1 ПРОГРАММА ПРАКТИКИ НА ЭКЗОГЕННЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЯХ

1.1 Полевые работы

1.1.1 Обязательный минимум снаряжения в каждом полевом маршруте:

1. Полевой дневник и мягкие карандаши или шариковые ручки к нему (несколько штук).
2. Компас, с которым необходимо бережно и аккуратно обращаться. Все студенты обязаны уметь выполнять все виды работ с помощью компаса.
3. Молотки. В маршруте на бригаду должно быть не менее двух молотков в исправном состоянии.
4. Каждая бригада в маршруте должна иметь одну – две лупы с увеличением от четырех до двадцати крат.
5. Рюкзак и оберточная бумага для образцов горных пород и минералов. Все отобранные образцы должны сопровождаться аккуратно заполненной этикеткой с указанием на ней номера, названия минерала или породы и места отбора и фамилии коллектора. Образец заполнения этикетки смотрите в приложении В.
6. Желательно иметь фотоаппарат для фотографирования геологических объектов, включая макросъемку.

1.1.2 Техника безопасности

При работе на обнажениях горных пород запрещается подъем по крутым и отвесным уступам. Все работы следует выполнять на уровне осыпей у скальных выходов. Детальные описания проводятся на этом уровне, описание вышележащих «недоступных» слоев проводится визуально и по обломкам горных пород в осыпи. Иногда вышележащие слои можно описать далее по простиранию этого или близлежащего соседнего обнажения.

В полевом маршруте следует иметь:

1. прочную обувь на толстой жесткой подошве,
2. плащ и головные уборы,
3. категорически запрещаются пляжные костюмы (майки, шорты и т. п.).

1.1.3 Полевой дневник

Представляет собой тетрадь, в которой в обязательном порядке заполняется титульный лист (смотри образец в приложениях А, Б).

Все описания проводятся только на правых страницах, левые оставляются для последующих корректировок. Описание всех маршрутов следует начинать с новой страницы с указанием даты проведения маршрута, географической или топографической привязки, названия исследуемого объекта, четкого изложения цели и задач маршрута, фиксации всех участников маршрута с указанием характера выполняемых геологических работ. То есть следует указать, кто ведет запись в полевом дневнике, кто работает с компасом, кто проводит описание горных пород и минералов, кто занимается упаковкой и транспортировкой образцов, кто занимается измерением расстояний и измерением описываемых объектов. В полевом дневнике главное внимание следует уделять геологическим объектам, или объектам, прямо или косвенно указывающим на геологические процессы.

1.1.4 Геологический маршрут

Геологические маршруты выполняются при геологической съемке или при рекогносцировке геологических работ. Цель учебного геологического маршрута: научиться работать с геологическим компасом, познакомиться с основными элементами работ при геологической съемке. Геологический маршрут может выполняться с использованием карты с топографической основой или без карты. В любом случае результатом маршрута должно быть составление топографического абриса и геологического плана исследуемого участка.

Все направления на снимаемые объекты выполняются с использованием горного компаса. С его помощью можно определить местоположение любого объекта, измерив азимут (направляя ноль картушки компаса на снимаемый предмет). Азимут считывают по картушке компаса по северному (обычно черному) концу стрелки. Расстояние до предмета в геологическом маршруте обычно измеряется шагами, а затем переводится в метры. Один полный нормальный шаг приблизительно равен росту человека, но в любом случае предварительно следует определить длину своего шага.

Весь маршрут разбивается на пикеты, которые располагаются на наиболее примечательных участках маршрута. Это может быть

поворот дороги, отдельно стоящий стационарный объект, например, дом, перекресток дорог, столб или вышка электропередач, одиноко стоящее дерево, скальный выступ горных пород и др. С каждого пикета должна быть описана орогидрографическая и геологическая ситуации. Иногда при этом отмечаются выдающиеся топографические объекты (перекрестки и направления дорог, промышленно-гражданские сооружения и т. п.). Особое внимание следует уделять геологическим объектам: вершины гор или холмов, азимут простирания речных долин или оврагов. При этом с каждого пикета определяется азимут объекта и приблизительное расстояние до него (глазомерная оценка). Если этот объект будет зафиксирован с другого пикета, то есть определен его азимут, и будет известно расстояние (измеренное шагами между пикетами), то методом засечек или треугольника можно определить точное положение этого объекта.

При описании геолого-топографической ситуации каждого объекта в первую очередь следует определить азимуты всех видимых вершин рельефа. Затем следует определить азимуты депрессионных форм рельефа. Каждая речная долина, как правило, располагается вдоль простирания тектонического разлома, поэтому ее фиксация при описании геологического маршрута имеет большое значение. Если с данного пикета видны скальные выходы или обнажения горных пород, их следует зафиксировать в обязательном порядке.

При переходе на другой пикет следует измерить азимуты всех объектов, зафиксированных на предыдущем пикете, и измерить азимуты и расстояния до вновь открывшихся достопримечательных объектов. Если при переходе от одного пикета к другому отмечается уклон, его так же необходимо измерить. Для этого после измерения азимута необходимо измерить угол уклона с помощью угломерного отвеса на горном компасе, направляя его длинную сторону с одного пикета на другой. При этом следует учитывать, что линия направления длинной стороны компаса должна быть строго параллельна действительному уклону на местности, то есть компас направлять в область глаз человека, стоящего у противоположного пикета, уклон к которому измеряют.

Конечной целью маршрута обычно является обнажение или скальный выход горных пород. Этот объект должен быть описан наиболее тщательно. Необходимо определить его протяженность,

высоту и ориентацию левого и правого фланга обнажения и азимут обнаженной поверхности.

При необходимости определения высоты объекта, недоступного для прямого измерения, также можно воспользоваться угломером горного компаса. Если направить длинную сторону компаса на вершину объекта и, приближаясь к нему или удаляясь от него, получить на угломере 45° , тогда высоту объекта можно вычислить, суммируя расстояние до основания объекта и рост человека, осуществляющего замеры. Существует множество других способов определения высоты объекта, основанных на тригонометрическом измерении катетов и примыкающих к ним углов.

Все определения и описания маршрута должны быть аккуратно занесены в полевой дневник. По данным полевого маршрута составляется карта или топографическая схема в масштабе 1:1000. Эта топографическая схема должна быть выполнена с учетом всех правил топографического черчения. На схеме должна быть представлена легенда для всех описываемых объектов.

1.1.5 *Последовательность описания обнажения, скального выхода горных пород на дневную поверхность*

1. Привязка обнажения и описание топографической ситуации.
2. Описать размер обнажения, длину, высоту и ориентации его левого и правого флангов и азимут обнаженной поверхности.
3. Описать размеры и характер осыпи под обнажением и почвенно-растительный покров над обнажением.
4. Обосновать порядок описания слоев горных пород в изучаемом месторождении. Можно начинать с любого фланга, с нижнего или верхнего слоя. Обычно начинают описание с нижнего слоя и последовательно описывают все выше лежащие слои, включая слои, недоступные для непосредственных измерений.
5. Описание обнажения может быть кратким или детальным. При описании обнажения указать общее количество видимых слоев горных пород.
6. По технике безопасности детальное описание слоев горных пород можно производить только в легко доступной, обычно нижней, части обнажения. Категорически запрещается детальное описание трудно доступных выше лежащих слоев.
7. Особенно детально необходимо описывать пласты полезных ископаемых, окаменелости, минеральные прожилки.

Схема детального описания горных пород

Название породы

1. Цвет. В свежем изломе и по выветрелой поверхности. Указать причину окраски.
2. Текстура. Форма, размеры и характер слоистости с подробным описанием прослоев.
3. Структура. Форма, окатанность, размеры (от до мм, содержание), характер срастания и цемент (масса тонкозернистого материала, которая скрепляет отдельные крупные зерна в монолитную породу).
4. Минеральный состав: главные минералы, второстепенные, редкие.
5. Включения: сферолиты, фауна (животные остатки), флора (растительные остатки).
6. Пликативная, слоистая тектоника, азимут и угол падения слоев (в кровле, почве, внутри слоя 2-3 измерения).
7. Дизъюнктивная, трещинная тектоника. Азимут и угол падения трещин (3-4 измерения на каждую систему трещин, начиная с главной и переходя к второстепенным и ко всем последующим).
8. Мощность слоя (нормальная) в метрах, а также уровень отметок почвы и кровли слоя по разрезу в нарастающем порядке, начиная с первого слоя.
9. Характер выветривания.
10. Контакты с ниже и выше лежащими слоями пород.

Краткое описание горных пород

Пример: песчаник, светло-серый, средне-ритмично-горизонтально-слоистый, мелко-окатанно-зернистый, аркозовый с редкими включениями конкреций углистого сидерита. Азимут падения 197° , угол падения 15° . Мощность 0,95 м. Трещиноватость: главные системы – аз. пад. 280° , угол пад. 65° ; аз. пад. 94° , угол пад. 45° ; аз. пад. 115° , угол пад. 38° ; второстепенные – аз. пад. 34° , угол пад. 80° .

Цвет горной породы

Цвет определяется по свежему сколу и зависит главным образом от минерального состава. При описании эту зависимость следует подчеркнуть особо. Белый и светло-серый цвета обусловлены обычно цветом главных породообразующих минералов, таких как кварц,

каолинит, кальцит, доломит, опал и др. Белый и светло-серый цвета указывают в какой-то мере на чистоту породы. Примеси окислов железа окрашивают породы в красный и розовый цвета, примеси закисного железа, а также наличие в породе минералов глауконита, хлорита, малахита - в зеленые. Углистое вещество, марганец и сернистое железо обуславливают черный и темно-серый цвета, гидроокислы железа - различные оттенки желтого и бурого.

Выветрелая поверхность, как правило, имеет цвет, отличный от цвета свежего скола. Это обусловлено процессами выветривания и различными выцветами и налетами легко растворимых минеральных компонентов. Чаще всего эти выцветы светлые, однако, по трещинам могут отлагаться буро-черные налеты гидроокислов железа и марганца. Эти выцветы формируются в процессе химического выветривания минералов осадочных горных пород, находящихся главным образом в цементе, так как обломочная часть обычно представлена химически и механически стойкими минералами и обломками горных пород. Белые выцветы, обычно представленные гидрокарбонатами, указывают на кальцитовый или карбонатный цемент. Буро-черные выцветы указывают на сидеритовый или анкеритовый цемент.

Текстура горных пород

Характеризует форму, размеры и характер слоистости обломочных горных пород.

Форма слоев:

- 1) параллельная или горизонтальная слоистость;
- 2) косая слоистость;
- 3) волнистая слоистость;
- 4) перистая слоистость;
- 5) прерывистая слоистость;
- 6) неясная слоистость.

Размеры слоистости:

- 1) гигантская (более 500 мм);
- 2) грубая (100-500 мм);
- 3) крупная (50-100 мм);
- 4) средняя (20-50 мм);
- 5) мелкая (10-20 мм);
- 6) тонкая (менее 10 мм).

Характер слоистости:

- 1) беспорядочная;
- 2) ритмичная;
- 3) контрастная;
- 4) неясная и т. п.

Структура осадочных горных пород

Характеризует форму, размеры, характер агрегации обломков и цементации горной породы. Гранулометрический состав горной породы слоя можно определять с помощью таблицы 1.

Таблица 1 – Гранулометрическая классификация обломочных пород

Диаметр обломков, мм	Грубообломочные породы			
	рыхлые		сцементированные	
	окатанные	угловатые	окатанные	угловатые
> 200	валуны	глыбы	конгломерат валунный	брекчия глыбовая
200-100	галька крупная	щебень крупный	конгломерат крупногалечный	брекчия крупная
100-50	галька средняя	щебень средний	конгломерат среднегалечный	брекчия средняя
50-10	галька мелкая	щебень мелкий	конгломерат мелкогалечный	брекчия мелкая
10-5	гравий крупный	дресва крупная	гравелит крупный	дресвяник крупный
5-2	гравий мелкий	дресва мелкая	гравелит мелкий	дресвяник мелкий
	Средне-мелкообломочные (песчаные и алевролитовые) породы			
2-1	песок грубозернистый		песчаник грубозернистый	
1-0,5	песок крупнозернистый		песчаник крупнозернистый	
0,5-0,25	песок среднезернистый		песчаник среднезернистый	
0,25-0,1	песок мелкозернистый		песчаник мелкозернистый	
0,1-0,05	алеврит крупный		алевролит крупный	
0,05-0,01	алеврит мелкий		алевролит мелкий	
< 0.01	глина (пелит)		аргиллит	

При описании формы следует отметить степень изометричности обломков, то есть соотношение их параметров a , b и c (длина, ширина и высота), четко фиксируя принадлежность к изометричному, удлинённому или уплощённому облику обломков. При этом следует

указать степень их угловатости или окатанности (угловатые, полуокатанные и окатанные).

Необходимо указать характер срастания обломочных частиц и типы цементации обломков: базальный, сгустковый, межпоровый, контактный, а также характер цементации: выполнения, крустификации и регенерации.

Минеральный состав

Минеральный состав обломочных горных пород можно определять только в песках и в более крупных обломках. Алевролиты и аргиллиты состоят из субмикроскопических частиц, потому достоверное определение их минерального состава макроскопически невозможно. Возможный минеральный состав песчаников представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Классификация обломочных пород по минерально-петрографическому составу

	Содержание основных компонентов (по группам)		
	Кварц	Обломки гранитоидов, калиевый полевой шпат, плагиоклаз кислый	Обломки прочих пород, плагиоклаз основной, темноцветные минералы
Кварцевые	100-90	0-10	0-10
Аркозы	0-50	100-50	0-10
Граувакки	0-25	0-25	100-50

Методы измерения элементов залегания слоев и трещин

Тектонические элементы залегания горных пород определяют геологические процессы после осадкообразования, а также горнотехническое состояние массива горных пород и условия безопасного ведения горных работ. Тектонические нарушения аккумулируют взрывоопасные газы, подземные воды и обрушения горных выработок.

Прежде всего, следует достоверно определить элементы залегания слоев. Для этого необходимо в описываемом слое выявить хорошо отпрепарированные в процессе выветривания поверхности наслоения или напластования. Обычно они хорошо видны по слоистым отложениям обугленного растительного мусора (детрита). В алевролитах, особенно крупных, четко видны поверхности прослоев. Во всяком случае, следует убедиться, что выбранная

поверхность является поверхностью слоя, а не поверхностью стенки трещины.

Далее, на первых порах освоения метода измерения элементов тектоники, нужно прочертить на выбранной поверхности линии простирания и падения.

Линия простирания – это линия пересечения воображаемой горизонтальной плоскости и реальной поверхности плоскости наслоения.

Линия падения образуется пересечением плоскости наслоения с воображаемой вертикальной плоскостью, перпендикулярной к линии простирания.

Для измерения азимута падения нужно приложить компас так, чтобы 0 картушки компаса был направлен в сторону падения. Отсчет следует брать по северному концу стрелки компаса.

Для измерения угла падения необходимо приложить длинную сторону компаса с угломерной шкалой к линии падения (вертикально) и по положению отвеса на этой шкале получить значение измеряемого угла.

Азимут и угол падения слоистости следует определить для каждого слоя минимум трижды: на левом и правом флангах и по середине описываемого участка обнажения. При необходимости, если характер залегания слоя резко меняется на коротком расстоянии, таких измерений необходимо сделать больше.

Изучение элементов залегания трещин выполняется тем же методом, однако измерений может быть значительно больше, так как слой может быть разбит несколькими системами трещин. Все параллельные или субпараллельные трещины объединяются в одну систему, трещины с другой ориентацией принадлежат другим системам. Для каждой системы трещин должны быть определены азимуты и углы их падения, а также характер минерализации трещин. Пример оформления результатов тектонических измерений представлен в таблице 3.

Краткий геологический очерк района города Новокузнецка, современные геологические процессы в окрестностях города смотреть в методических указаниях [1].

Таблица 3 – Журнал регистрации измеренных элементов залегания горных пород

Название слоя и породы	Азимут и угол падения				Примечания
	Слоев		Трещин		
	Азимут	Угол	Азимут	Угол	
Слой № 8 Алевролит крупный	96	36			Обильные налеты гидроокислов Fe
	98	35			
	94	34			
			280	15	Белые налеты гидрокарбонатов на стенках трещин
			285	18	
			130	65	
			140	70	

2 ПРОГРАММА ПРАКТИКИ НА ЭНДОГЕННЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЯХ

2.1 Темир-Тельбесская группа железорудных месторождений. Общие сведения о районе

Темир-Тельбесский железорудный район расположен на границе горно-таежного района Горной Шории и углепромышленного и сельскохозяйственного районов юга Кемеровской области в нижнем течении бассейнов рек Тельбес и Мундыбаш – правых притоков р. Кондомы.

Наиболее крупными населенными пунктами Темир-Тельбесского железорудного района являются рудничные поселки Мундыбаш, Темир-Тау и Каз (рисунок 1). В Мундыбаше находится Мундыбашская обогатительная фабрика. Мундыбаш расположен в 72 км от Новокузнецка. Рудник Темир-Тау связан с Мундыбашем железнодорожной веткой протяжением 6 км.

В орографическом отношении Темир-Тельбесский район представляет собой древний холмистый пенеплен со средней абсолютной отметкой около 500 м. Наивысшей точкой района является гора Улуг-Даг (в 3 км от Темир-Тау) с абсолютной отметкой 706 м. Древний пенеплен в настоящее время сильно расчленен реками Тельбес, Каз и Мундыбаш, вследствие чего относительная разность высотных отметок в районе достигает 150 – 250 м. Обнаженность района слабая, за исключением долин рек, борта

которых часто скалисты. Район покрыт частично вырубленной черневой тайгой. Западнее р. Кондомы начинаются лесостепи.

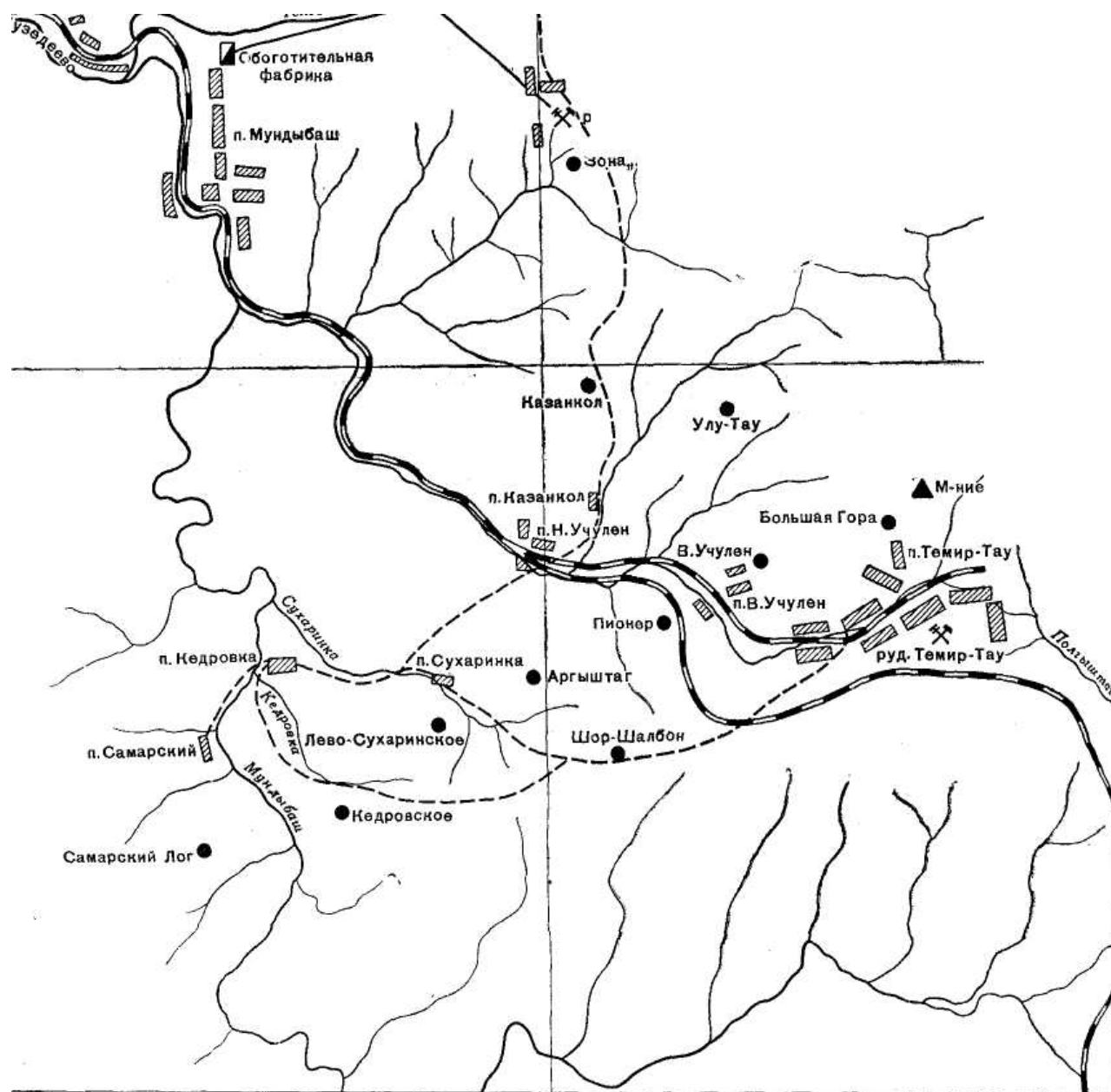


Рисунок 1 – Обзорная карта Темир-Тельбесского района

В пределах Темир-Тельбесского железорудного района на площади около 100 км² разбросано 12 месторождений магнетитовых руд, из них – Тельбесское, Одрабашское, Темир-Тау, Улу-Тау, Большая Гора, Верхний Учулен, Пионер, Аргиш-Таг, Шор-Шолбан, Право- и Лево-Сухаринские, Самарское уже отработаны, а Кедровское эксплуатируется. В 7–8 км по прямой к востоку от Темир-Тау расположена Казская группа железорудных месторождений.

2.2 История исследования Темир-Тельбесского района

Первые сведения о железных рудах Тельбесского района встречаются в описании путешествия Гмелина по Сибири. В 1773 г. Муратовым, Бессоновым и Хабаровым найдены железные руды Сухаринского месторождения, которые до 1855 г. разрабатывались для нужд Томского железоделательного завода.

В 1786 г. Линденталь указал на железные руды по р. Тельбес. Добыча руды Тельбесского месторождения производилась до 1861 г. В конце XIX в. Кабинет, ведавший Алтайским горным округом, предпринял в Тельбесском районе геологическую разведку, в процессе которой было открыто месторождение Одрабаш и Темир-Тау. Кабинетом было организовано акционерное «Общество восточно-сибирских заводов».

Оживление промышленной деятельности в Сибири, связанное с вводом в строй Сибирской магистрали, вызвало интерес к местным железным рудам. Организованная в 1912 г. акционерная компания кузнецких каменноугольных копей и металлургических заводов «Копикуз» в 1913 г. начала в Тельбесском железорудном районе геологические исследования. В результате были открыты месторождения Аргыш-Таг, Улу-Тау и Большая Гора. В 1916 г. «Копикуз» приступил к организации строительства завода на Туштулепской площадке.

После революции по плану ГОЭЛРО были начаты работы по созданию в Кузбассе крупного угольно-металлургического центра, в связи с чем вновь была поднята проблема Тельбеса. В 1926 г. было организовано Тельбесбюро, вошедшее затем в Гипромез как его Сибирское отделение, которое занялось оценкой тельбесских месторождений как железорудной базы Кузнецкого завода.

В 1949–1951 гг. группа сотрудников Горно-геологического института СОАН СССР в составе Г.Л. Пospelова и др. провела исследования эксплуатируемых месторождений. В период 1950-1956 гг. Тельбесской экспедицией ЗСГУ были проведены большие разведочные и поисковые работы на Тельбесском, Одрабашском, Улу-Тауском и Сухаринских месторождениях. В результате открыты Самарское и Кедровское месторождения.

2.3 Геологическое строение Темир-Тельбесского железорудного района

Схематическая геологическая карта района представлена на рисунке 2. Темир-Тельбесский железорудный район известен как классический по развитию в нем группы скарново-железорудных месторождений на силикатной, существенно эффузивной основе.

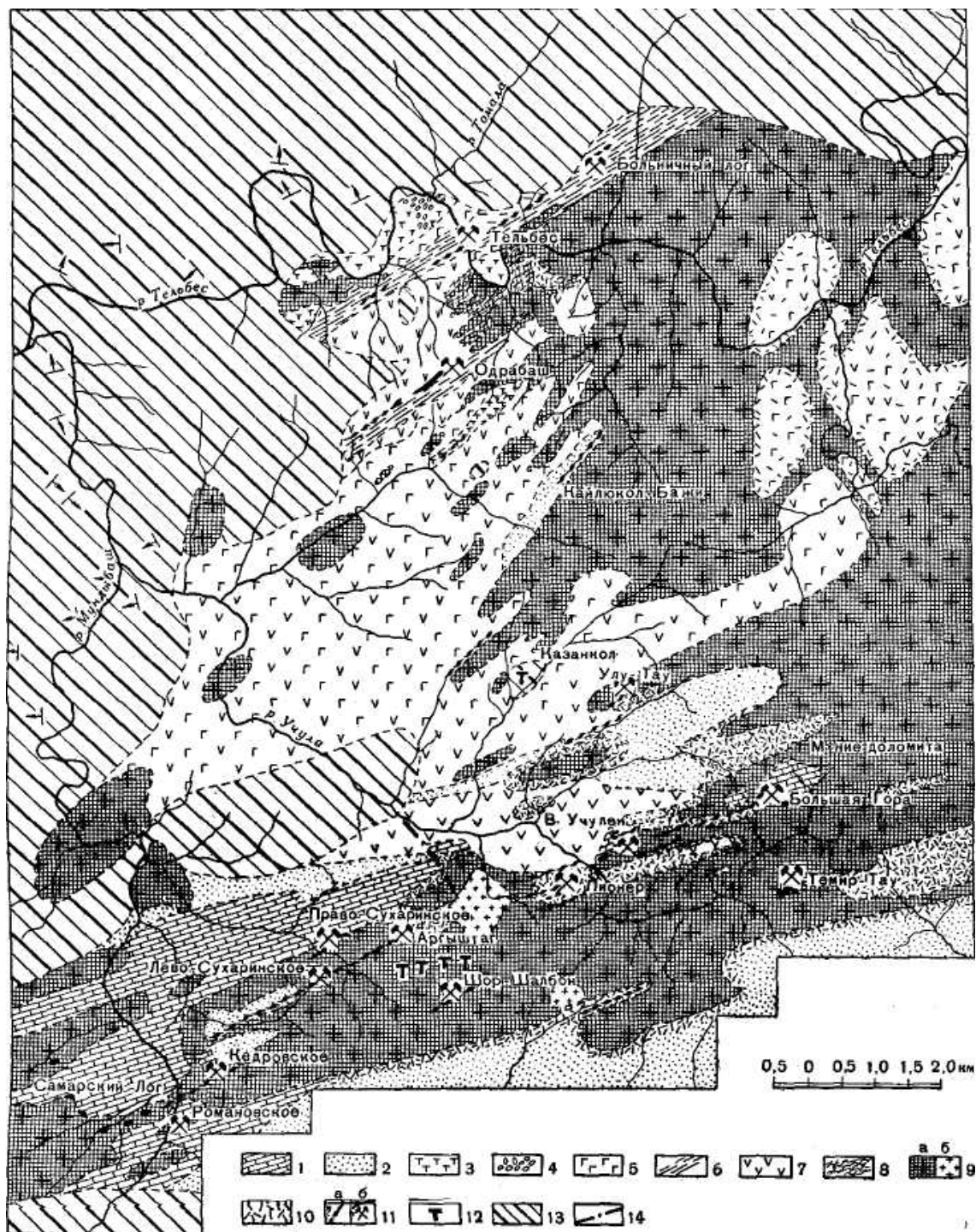
2.4 Стратиграфия района

В геологическом строении района принимают участие три разновозрастных комплекса пород: кембрийская эффузивно-осадочная толща, красноцветная эффузивно-осадочная толща девона и гранодиоритовая интрузия, с которой связаны скарново-рудные образования. Гранодиоритовая интрузия прорывает и метаморфизует толщи кембрия и трансгрессивно перекрывается красноцветным девоном. Эффузивно-осадочная толща кембрия в низах сложена мраморизованными известняками и доломитами, которые развиты в юго-западной части района и встречены в северной его части.

Выше известняков расположен эффузивно-осадочный комплекс, разделяющийся на три горизонта: нижний - в основном эффузивный, средний - осадочный и верхний - эффузивный.

Породы нижнего горизонта представлены авгитовыми и роговообманковыми порфиритами, агломератами, туфами, туффитами с прослойками песчанистых, песчано-глинистых и карбонатных пород. Средний горизонт состоит из песчаников, тонкослоистых песчано-глинистых пород с мергелистыми пропластками известняков. Подчиненное значение в нем имеют туфы и порфириты. Верхний горизонт, развитый в северной части района, сложен светлыми полевошпатовыми порфиритами и туфами.

Эффузивно-осадочная толща прорвана гранодиоритами Тельбесского плутона, вытянутого в северо-восточном направлении. Состав интрузива варьирует от гранитов до диоритов, габбро-диоритов, габбро, свидетельствуя о гибридном характере гранодиоритового массива и широком участии при его становлении процессов ассимиляции. В массиве много различных по размеру и составу гранитизированных ксенолитов. Интрузив характеризуется пологой кровлей при широком развитии различных уступов, жилообразных и штокообразных тел, придающих краевым частям массива сложную уступо-гребенчатую форму.



1 — доломиты, известняки мраморизованные; 2 — песчаники-аргиллиты; 3 — туфы, с тонкой сыпью магнетита; 4 — агломератовые туфы; 5 — основные порфириды; 6 — эффузивно-осадочный горизонт; 7 — порфириды; 8 — брекчии; 9 (а — диориты, гранодиориты, кварцевые диориты и габбро Тельбесского плутона, б — граниты); 10 — роговики; 11 (а — скарново-рудные зоны, б — рудные месторождения); 12 — турмалинизация; 13 — эффузивно-осадочные породы тельбесской формации; 14 — дизъюнктивы

Рисунок 2 — Геологическая карта Темир-Тельбесского железорудного района Горной Шории

Жильная фация интрузии представлена дайками порфиров, микрогранитов, аплитов, аплит-пегматитов, микродиоритов и диабазов. Диабазовые дайки несут кобальтовое оруденение.

Контактный метаморфизм сравнительно слабый. Процессы ороговикования кластических и эффузивных пород и мраморизация известняков развиты в областях непосредственного контакта. Изменения пород в широкой области экзоконтакта проявляются главным образом в их хлоритизации, амфиболитизации и эпидотизации. Скарны и магнетитовые руды расположены в экзоконтактовой и эндоконтактовой зонах интрузива.

Эффузивно-осадочный комплекс девона (тельбесская формация D_1-D_2) трансгрессивно перекрывает все описанные выше породы. Тельбесская формация девона начинается горизонтом базальных конгломератов, содержащих гальки и валуны подстилающих пород кембрия, пород интрузии, скарнов и руд, распространенных в пределах района. Тельбесская интрузия сформировалась после кембрия, до девона. Породы девона минерализованы слабо.

Палеозойские отложения закрыты рыхлыми четвертичными образованиями. Мощность этих отложений различна, но в общем невелика.

2.5 Структурные особенности района

В районе выделяются два структурных этажа: нижний палеозойский, и верхний, трансгрессивно налегающий на нижний палеозой – девонский. Верхний структурный этаж характеризуется пологими складками с углами падения крыльев, обычно не превышающими 40° . Нижний структурный этаж характеризуется интенсивной складчатостью.

В формировании структуры района участвует система взаимно пересекающихся доинтрузивных и дорудных трещинных зон. Главную роль в районе играют трещинные зоны трех направлений: северо-восточная, продольная к общему направлению слоистости, северо-западная и почти меридиональная, а также система пологих трещинных зон. Трещинные зоны северо-восточного направления контролируют распределение скарново-рудных зон, а трещинные зоны северо-западного направления сказываются на распределении рудных тел.

Параллельно гребням гранодиоритового массива, между ними и около них располагается система скарново-рудных зон и секущих их

диабазовых даек. Кварцевые жилы находятся между диабазовыми дайками, имеют такое же северо-западное направление и крутое падение. С зонами кварцевых жил связана свинцово-серебряно-цинковая минерализация. К трещинным зонам на Тельбесском и Сухаринском месторождениях приурочена боровая минерализация в виде турмалина, аксинита, людвигита и ашарита.

2.5.1 Скарново-рудные зоны района

Рудные месторождения района контролируются тектоническими трещинами. Скарново-рудные зоны представляют собой полосы развития гранатовых, гранато-амфиболовых, пироксеновых или пироксено-гранатовых скарнов с магнетитом и гематитом. Они протягиваются с северо-востока на юго-запад сплошными или прерывистыми полосами и цепочками скарновых гнезд на расстояние от 3–4 до 6–12 км. В северной части района, где интрузив погружается под породы, скарновые зоны выражены более резко. В южной части района, где интрузив находится в непосредственной близости от поверхности, скарново-рудные зоны в значительной мере расположены внутри гранодиоритового массива, распадаясь на ряд коротких минерализованных тел, линз, блоков.

Мощность скарновых зон изменяется от сотен до нескольких метров. Они связаны с карбонатными породами, подвергшимися метасоматической переработке. Наиболее благоприятные условия для локализации скарново-рудных тел имелись там, где трещинные зоны пересекали горизонты карбонатных пород в непосредственной близости от гранодиоритовых тел.

Железорудные тела связаны со скарновыми зонами, образуя в них «рудные столбы» и «рудные гнезда».

Тельбесская скарново-рудная зона. В нее входят Тельбесское месторождение и небольшое гематито-магнетитовое месторождение Больничный Лог.

Большегорская скарново-рудная зона протяженностью около 12 км вмещает месторождения Большая Гора, Верхний Учун, Пионер, Аргыш-Таг, Правая Сухаринка (рисунок 3). Она представлена пироксеновыми, гранатовыми, волластонитовыми и везувиановыми скарнами. Сравнительно широко развиты амфиболы и хлориты. Видна приуроченность скарнов к контактам известняков и доломитов с гранодиоритами повышенной основности. Подавляющая масса скарнов развилась в результате замещения карбонатных пород.

Сульфидная минерализация широко распространена и представлена пиритом, пирротинном, арсенопиритом, сфалеритом и др.

Темир-Тауская скарново-рудная зона состоит из скарново-рудных месторождений, участков скарнирования и сульфидной минерализации протяженностью около 12 км. На западе, в районе месторождения Самарский Лог, она сближается с Большегорской зоной. Общая ширина зоны 300–750 м. Зона включает месторождение Темир-Тау, аномалию Шор-Шолбан, месторождения Лево-Сухаринское, Верхне-Кедровское, Романовское (полиметаллическое) и тянется к южной части месторождения Самарский Лог. Северо-восточный конец зоны расположен непосредственно в эндоконтактной области Тельбесского массива, глубоко заходя внутрь последнего. Скарны и руды здесь приурочены к останцам карбонатных пород в гранодиоритах. В северо-восточной части зоны наиболее развиты пироксеновые разности скарнов, а в юго-западной – гранатовые.

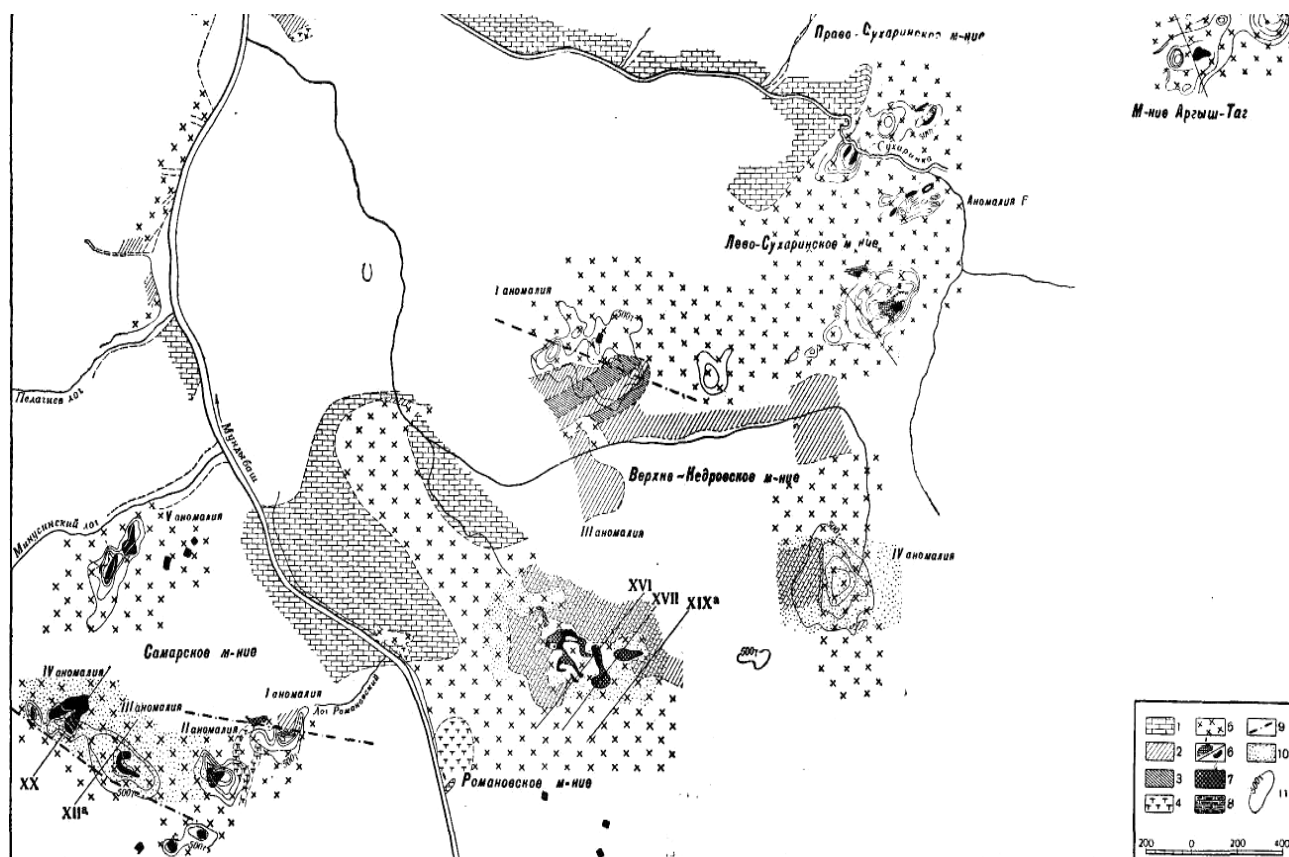
Руды сравнительно богатые. Рудные тела имеют сложную форму и погружаются вместе со всей скарновой зоной на значительную глубину. Характерно широкое развитие сульфидной минерализации. Руды Темир-Тауского месторождения обогащены пиритом, пирротинном и особенно сфалеритом, благодаря чему это месторождение является по существу железо-цинковым. Лево-Сухаринское месторождение богато пиритом, пирротинном и сульфидами серебра (в XVIII в. верхние горизонты его разрабатывались для получения серебра).

В пределах Большегорской и Темир-Тауской скарноворудных зон к западу от месторождения Темир-Тау находится восемь малых железорудных месторождений. Приблизительно посередине между месторождениями Темир-Тау и Самарское проходит железная дорога Новокузнецк – Таштагол, причем как раз на рудной зоне расположена ст. Учулен, отстоящая от крайнего западного месторождения (Самарского) на расстояние 6,5 км. В этих месторождениях района, расположенных в благоприятной экономической обстановке, в легкодоступных местах, вблизи рудника Темир-Тау, сосредоточено 27 млн. т запасов магнетитовых, мартитовых и охристых руд.

2.5.1.1 Сухаринские месторождения. Сухаринские месторождения, лежащие в пределах Темир-Тауской и Большегорской скарново-рудных зон, расположены в приконтактной

области кварцевых диоритов с известняками. Они представлены двумя параллельно вытянутыми в северо-восточном направлении месторождениями: Право-Сухаринским, находящимся у подножья горы на правом берегу р. Сухаринка, и Лево-Сухаринским, занимающим вершину и южный склон горы на левом берегу р. Сухаринка. Между ними находится вытянутая параллельно им аномалия F. Абсолютная отметка Лево-Сухаринского месторождения 455 м. Относительное превышение над долиной р. Сухаринки – 100 м. Месторождение находится в 2,5 км от железнодорожной станции Учун, с которой оно связано профилированной дорогой.

Месторождение представляет собой рудную зону, вытянутую в северо-восточном направлении с крутым (до 82°) северо-западным падением. Составляющие его рудные тела, кулисно заходящие одно за другое, достаточно четко выражены в разрезе (рисунок 3). Общая система кулисных скарново-рудных линз склоняется в юго-западном направлении.



1 — известняки; 2 — сланцы; 3 — песчаники; 4 — порфириды; 5 — диорит; 6 — скарн (а), магнетитовая руда (б); 7 — лимонит; 8 — ферро-марганцовые карбонатные руды; 9 — дизъюнктивы; 10 — глубокий глинистый элювий

Рисунок 3 – Схема Самарско-Сухаринских месторождений

Сухаринское рудное поле было открыто в 1750 г. и разрабатывалось первоначально как сереборудное. В 1773 г. оно было переоткрыто и разрабатывалось для нужд Томского железоделательного завода как железорудное.

Длина разведанной части главного рудного тела составляет 420 м, максимальная мощность – 75 м (рисунок 4). На дневную поверхность главное рудное тело выходит лишь в северо-восточной части месторождения. В настоящее время это месторождение отработано и представляет собой полузатопленный карьер.

Скарны имеют гранатовый, реже амфиболовый состав. Около рудных тел диориты постепенно меняют структуру от среднезернистой до тонкозернистой, приобретая роговикововидный облик, и здесь в них появляется много аксинита.

Руда представлена магнетитом с довольно значительным содержанием сульфидов (пирит, пирротин, частично халькопирит), которые образуют в рудном теле гнездово-линзовые концентрации, вплоть до пирито-пирротиновых линз. Среднее содержание железа в магнетитовой руде 41,58 % при крайних содержаниях 29,81–54,00 %. Химическая характеристика руд дана в таблицах 4 и 5.

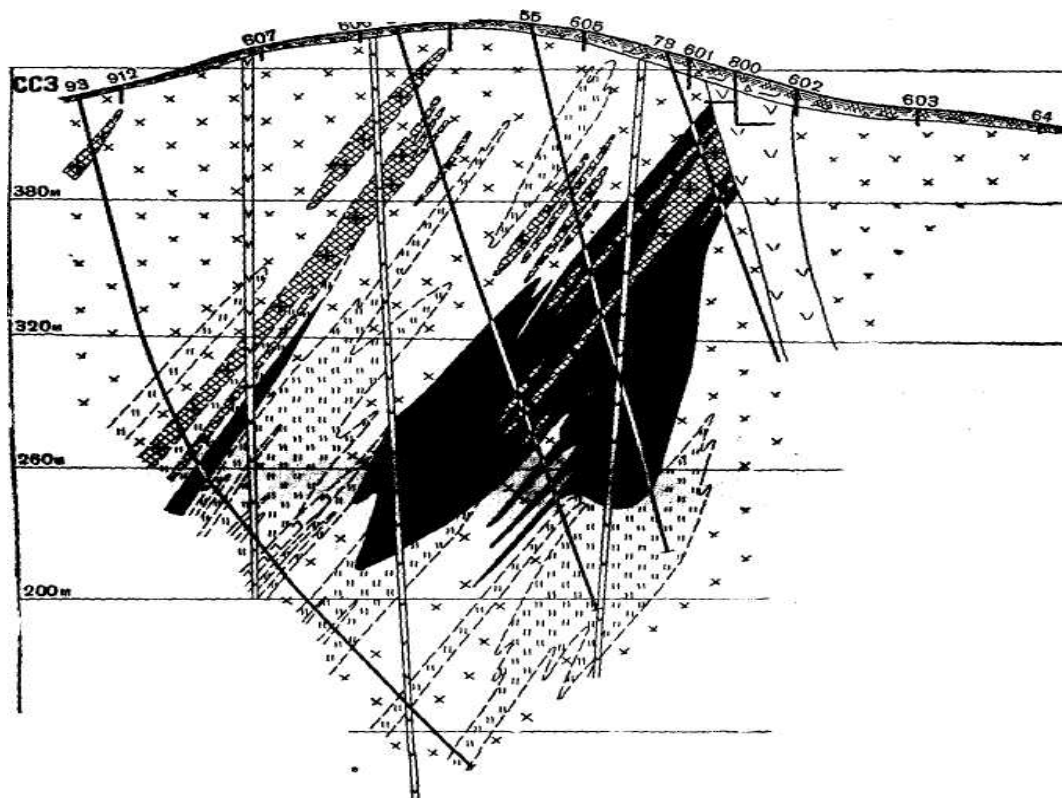


Рисунок 4 – Геологический разрез Лево-Сухаринского месторождения

Таблица 4 – Химический состав руд Лево-Сухаринского месторождения

Компоненты	Магнетитовые руды, %	Пирито-пирротиновые руды, %
SiO ₂	17,2	12,2
TiO ₂	0,18	0,15
Al ₂ O ₃	2,82	2,46
Fe ₂ O ₃	38,0	42,36
FeO	20,0	21,77
MgO	1,44	0,96
CaO	13,6	8,39
P	0,029	0,025
S	3,15	5,63
Zn	0,006	0,009
Pb	0,086	0,013
Mn	0,14	0,103
Fe растворимое	38,3	40,7

Таблица 5 – Результаты спектрального анализа проб руд Лево-Сухаринского месторождения

Компоненты	Количество проб с содержанием			
	целых, %	десятих долей, %	сотых долей, %	тысячных долей, %
Cu	15	172	389	522
Al	14	28	105	32
Ti	5	546	325	281
Mn	3	875	313	27
B	2	13	71	155
Pb	1	7	277	15
As	1	4	37	-
V	1	3	64	585
Sn	1	6	10	547
Ba	-	51	673	4
Sr	-	12	142	1
Zn	-	7	343	1
P	-	2	11	-
Ge	-	2	17	39
Co	-	1	49	221
Cr	-	-	3	19
Ag	-	-	1	50
Cd	-	-	1	16
Ga	-	-	-	405
Mo	-	-	-	13

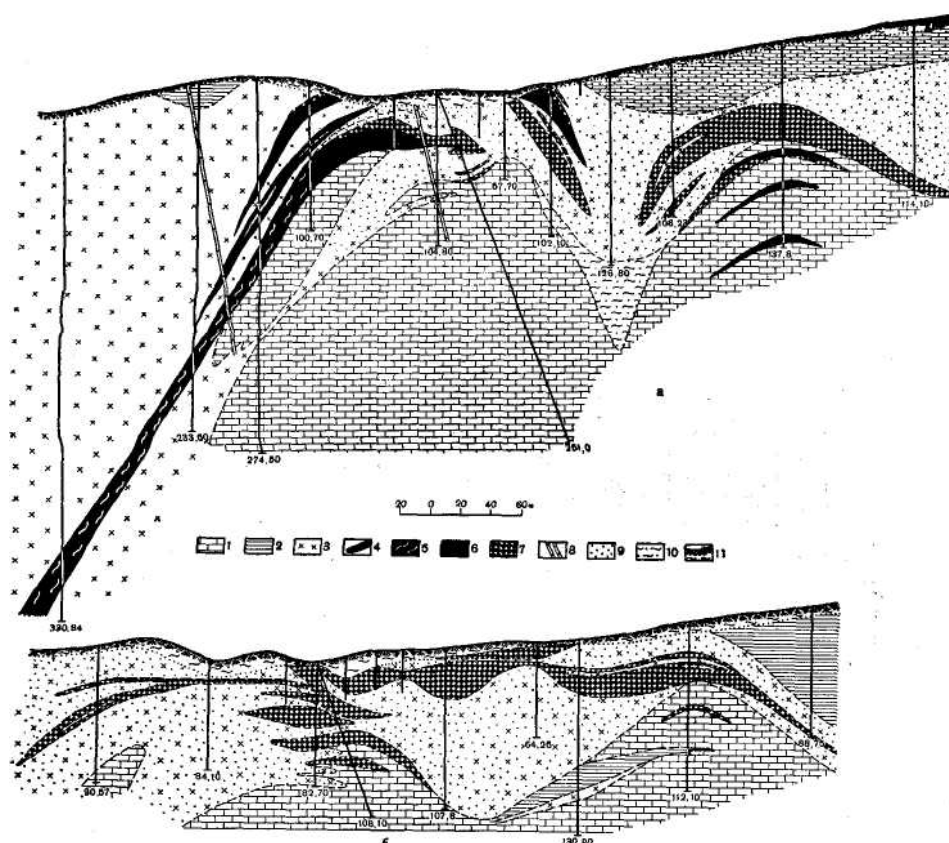
2.5.1.2 *Кедровское месторождение.* Кедровское месторождение расположено в сопках вблизи правого берега р. Мундыбаш, в 5 км от железнодорожной станции Учун. Оно открыто в 1950 г. по свалам руд. Месторождение разведано шурфами, частью с рассечками и скважинами. Пробурено около 140 скважин глубиной от 50 до 430 м.

На Кедровском месторождении имеются три аномалийных участка (I, III и IV), вместе с Романовским полиметаллическим месторождением и I – IV аномалийными участками Самарского месторождения находятся на продолжении Темир-Тауской рудной зоны. I аномалийный участок расположен вместе с V аномалией Самарского месторождения и Сухаринскими месторождениями на продолжении Большегорской рудной зоны.

Месторождение расположено в контактной области сложного западного окончания Тельбесского гранодиоритового массива, внедрившегося в карбонатно-сланцевую толщу, состоящую из известняков, глинистых и кремнистых сланцев, песчаников и т. п. Вмещающие толщи образуют в интрузиве крупные останцы, к которым и приурочены рудные месторождения.

Пологая часть рудной зоны участка III аномалии представлена окисленными рудами, залегающими на контактах и внутри сильно выветрелого, почти до состояния глин, диоритового сателлита, тогда как более круто поставленная часть ее сложена слабоокисленными рудами, переходящими на глубине в первичные руды (рисунок 5, 6).

В почве пологой сильно выветрелой части рудной зоны III аномалии известняки сильно закарстованы. Окисленные руды представлены мартитами и полумартитами, крепкими пористыми бурыми железняками и рыхлыми охристыми рудами. В слабоокисленной и неокисленной части месторождения руды представлены кальцито-магнетитовыми разностями; скарно-магнетитовыми разностями, в которых скарны имеют амфиболовый состав. Среди первичных руд имеется вкрапленность сульфидов. Однако содержание серы в рудах не достигает 1 %. Основная масса сульфидных руд была сосредоточена, вероятно, в верхней, нацело окисленной ныне части рудной зоны. В зоне контакта известняков и диоритов наблюдается местная вкрапленность галенита и сфалерита.



1 — известняк; 2 — сланец; 3 — диорит; 4 — скарн; 5 — кальцит (известняк);
6 — магнетитовая руда; 7 — лимонит; 8 — дайка диабаза; 9 — элювиальные глины;
10 — карстовые глины; 11 — наносы

Рисунок 5 — Геологические разрезы по линиям XVI (а) и XVII (б)
через Кедровское месторождение, III аномалия

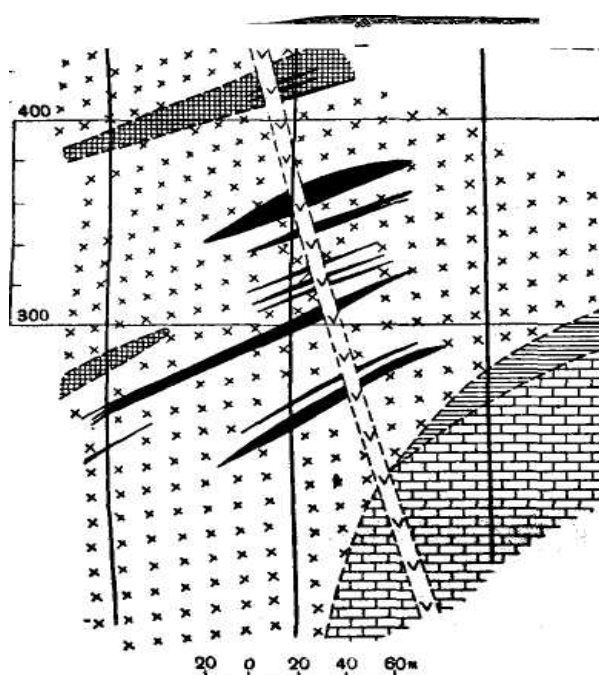


Рисунок 6 — Геологические разрезы по линиям XIX а. Кедровское
месторождение, III аномалия

Химическая характеристика руд приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Химический состав руд Кедровского месторождения

Компоненты	Первичные магнетитовые руды	Бурые железняки	Охристые руды	Известково- магнетитовые руды	Маргитовые руды	Полумаргито- вые руды
SiO ₂	21,16	24,44	29,84	4,21	17,16	16,39
TiO ₂	0,26	0,16	0,32	0,15	0,19	0,25
Al ₂ O ₃	5,79	4,63	6,88	1,59	4,44	4,37
Fe ₂ O ₃	34,83	58,94	49,42	33,11	63,87	57,58
FeO	17,71	0,165	0,57	14,52	3,18	9,35
MgO	4,80	0,36	0,46	2,39	0,44	1,24
CaO	8,59	0,60	1,04	22,94	1,72	2,69
P	0,209	0,179	0,28	0,065	0,13	0,194
S	0,34	0,071	0,075	0,94	0,032	0,013
Zn	0,03	0,25	0,189	0,026	0,12	0,06
Pb	следы	0,10	0,10	0,04	0,04	0,05
Mn	0,13	1,90	1,61	0,56	1,20	0,55
Fe раств	33,24	41,45	34,94	28,01	47,21	46,37
П.п.п.	4,23	8,2	7,1	21,49	6,7	4,05

Суммарные запасы руд всех типов по III аномалии составляют по категории В 1,68 млн. т и по категории С₁ – 3,78 млн. т.

В северной части III аномалии в процессе разведки железных руд вскрыто полиметаллическое оруденение, которое приурочено к нижнепалеозойским известнякам, перекрытым сверху породами песчано-сланцевой толщи. Оруденение, представленное галенитом и сфалеритом, проявляется в виде рассеянной вкрапленности, мелких гнездовых скоплений и прожилков в известняке. Размеры гнезд и прожилков достигают 3–5 см, редко более.

К настоящему времени зона сульфидного оруденения прослежена скважинами на 230 м по простиранию и до 80 м по вертикали. Намечается очень крутое юго-восточное падение зоны. Полностью мощность зоны не установлена, но можно считать, что она не меньше 20 м. Среднее содержание свинца равно 0,74 % при колебаниях от 0,2 до 5 %. Сумма свинца и цинка в среднем равна 3,93 % при крайних значениях от 1 до 6,6 %.

Участок I аномалии разведан колонковым бурением по пяти линиям. Первыми скважинами в эндоконтакте интрузива встречены три магнетитовых рудных тела с заметным количеством пирита и пирротина среди скарнированных амфиболом диоритов мощностью 3 – 20 м. Тела прослеживаются по простиранию на длину от 80 до 200 м и по падению от 60 до 200 м. Среднее содержание растворимого железа составляет 42,69 % при колебаниях от 28,37 до 62,37 %. Запасы руд составляют 0,45 млн. т по категории В и 0,68 млн. т по категории С₁. Имеются перспективы увеличения общих запасов до 2 млн. т.

2.5.1.3 *Месторождение Большая Гора.* Это месторождение приурочено к южному склону хребта Улудаг, находящемуся в 2 км к северу от рудника Темир-Тау, и является пока крайним северо-восточным месторождением Большегорской скарново-рудной зоны. Месторождение находится на абсолютной высоте над уровнем моря около 500 м. Железнодорожная ветка проходит у самых рудных тел.

Месторождение открыто в 1915 г. поисковой геолого-магнитометрической партией Копикуз и этой же организацией разведывалось в 1915–1916 гг. В 1927–1928 гг. разведку вело Тельбесбюро, а в 1941–1942 гг. – ЗСГУ. Всего на месторождении пробурено 30 скважин глубиной до 250 м.

Месторождение Большая Гора приурочено к контакту гранодиоритов Тельбесского интрузива с доломитизированными известняками кембрия, которые в пределах рудного поля встречаются в виде различной величины блоков среди интрузивных образований. Гранодиориты характеризуются пестрым составом – от банатитов до диоритов и габбро. Доломитизированные известняки в различной степени перекристаллизованы, серпентинизированы, окварцованы и скарнированы.

Пироксеновые и гранатовые скарны развиты на западном участке, где они окружают рудные тела в виде оболочки неправильной формы. На среднем (тело Г) и восточном (тело Д) участках скарны встречаются только в виде узких полос в контактах с рудой или отдельными неправильными пятнами в адалмеллитах.

В пределах рудного поля вскрыто пять рудных тел, получивших название штоков А, Б, В, Г и Д. Тела А, Б и В составляют единую группу, тогда как тела Г и Д обособлены и приурочены к изолированным останцам известняка. В промежутке между группой

тел А, Б и В и телом Г имеется еще два небольших рудных тела, не имеющих самостоятельного значения. Наиболее крупным телом является тело Г, которое в верхних горизонтах частично отработано. Все рудные тела расположены цепочкой по дугообразной кривой, вытянутой в почти широтном направлении и находящейся на некотором расстоянии к югу от крупного известково-доломитового блока, разрабатываемого на доломит для нужд Кузнецкого металлургического комбината.

Рудные тела имеют весьма неправильные очертания и различную протяженность на глубины: от 8,0 м на восточном и западном участках до 130 м на среднем участке (рисунок 7, 8). Руды сложены магнетитом, в верхних горизонтах обычно мартитизированным. Руды массивные, часто крупнокристаллические. Зараженность руд сульфидами незначительна. Из сульфидов отмечались только пирит и халькопирит. Содержание железа, кремнезема, серы и фосфора в рудах следующее:

Fe растворимое – 38,19–50,99 %

Fe_2O_3 – 44,02–60,71 %

FeO – 4,54–12,80 %

SiO_2 – 2,44–10,30 %

S – 0,03–0,27 %

P – следы (0,02 %)

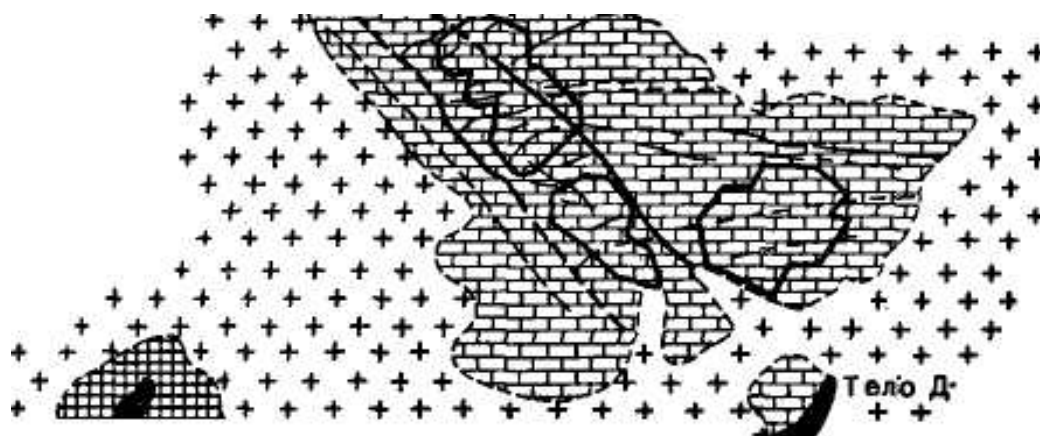
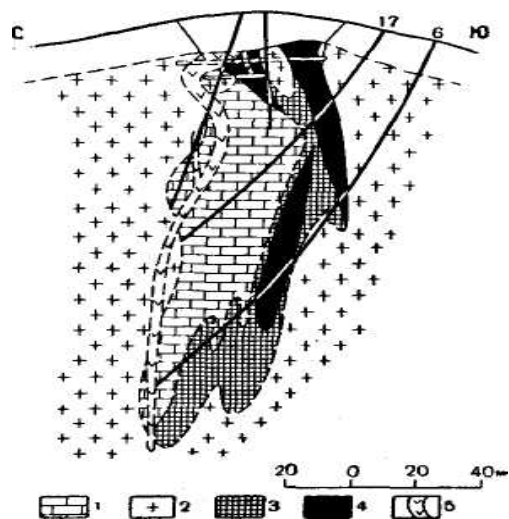


Рисунок 7 – Геологический план месторождения Большая Гора

Размеры вскрытых рудных тел невелики. Общие запасы месторождения оцениваются в 341,4 тыс. т по категории А + В и 124,6 тыс. т по категории С₁.



1 – известняк мраморизованный; 2 – гранодиориты; 3 – скарн; 4 – магнетитовая руда; 5 – дайки диабаз

Рисунок 8 – Геологический разрез месторождения Большая Гора

Прирост запасов возможен как за счет известных рудных тел, так и за счет обнаружения новых, главным образом слепых, рудных тел. В частности, до настоящего времени почти не изучены контакты крупного доломитового блока, расположенного в северной части Большегорского рудного поля. В процессе разработки этого блока среди доломитов встречались мелкие обособления магнетита.

Краткое описание геологического строения других месторождений полезных ископаемых Кемеровской области смотреть в методических указаниях [2].

2.6 Последовательность описания месторождения

1. Привязка, географическое и геологическое описание месторождения (воспользоваться литературными и методическими источниками).
2. Описать геологическое строение карьера или горной выработки (по собственным наблюдениям во время геологической экскурсии на месторождение)
3. Описать размеры отвалов вмещающих пород близ горной выработки (по собственным наблюдениям во время геологической экскурсии на месторождение).
4. Собрать коллекцию наиболее интересных руд и горных пород.
5. Описать минеральный состав и структурно-текстурные особенности [3] собранных руд и горных пород.

6. Упаковать каждый образец собранной коллекции, сопроводив его этикеткой. Коллекцию доставить на кафедру и представить ее вместе с отчетом.

3 КАМЕРАЛЬНЫЕ РАБОТЫ

В процессе камеральных работ в стационарных условиях обрабатываются результаты полевых исследований, составляется отчет по геологической практике.

Структура отчета:

- Введение. Во введении указывается цель, задачи и район прохождения геологической практики.
- 1 раздел. Обзор геологической литературы по району геологической практики с указанием использованной литературы. Список использованных источников должен располагаться в конце отчета.
- 2 раздел. Полевые исследования. Результаты, полученные в полевых исследованиях, должны быть обработаны статистически, графически. Текст в этой главе не должен повторять полевые исследования в том виде, в каком они представлены в полевом дневнике.
- 3 раздел. Обобщение результатов полевых исследований и сравнение их с литературными данными.
- Заключение. В этом разделе должны быть представлены главные выводы по результатам выполненных работ во время геологической практики.

Образец заполнения титульного листа отчета по геологической практике представлен в приложении Г.

3.1 Методика обработки данных о тектонических нарушениях горных пород

Данные измерения азимута и угла падения трещин можно обработать с помощью стереографической сетки Вульфа. Она вычерчивается на круге диаметром 20 см, на котором линии параллелей и меридианов проводятся через 2 градуса. Плоскостью проекции является плоскость одного из меридианов сферы. Положение любой точки на сетке Вульфа определяется ее сферическими координатами: φ – долготой, в нашем случае это будет

азимут падения, и ρ – полярным расстоянием, в нашем случае это будет угол падения слоя или трещины.

При работе экватор сетки Вульфа располагается горизонтально. На сетку накладывают кальку, мягким карандашом, фломастером или гелевой пастой обводят на ней окружность основного круга, отмечают крестиком центр проекции и на правом конце экватора сетки горизонтальной чертой обозначают нулевую точку $\varphi = 0$. По этим отметкам чертеж всегда можно привести в исходное положение. Построение производится путем концентрических вращений кальки над сеткой. Пометки на сетке и фиксация кальки иглой в центре сетки воспрещается.

Для решения задач на сетке при необходимости можно нанести азимуты и углы падения слоистости и трещиноватости, определить азимуты простираения трещин, измерить углы между трещинами или между слоистостью и трещиноватостью, а также выполнить большой ряд других задач.

Пример: Задача 1. Нанести проекции азимута и угла падения трещин А и В.

Решение: Эти азимуты можно нанести двумя способами:

1. Поместить кальку в исходное положение, на окружности круга по часовой стрелке отсчитать координату азимута падения А и обозначить ее вспомогательной точкой. Вращая кальку вокруг центра, поместить эту вспомогательную точку на конец ближайшего радиуса сетки и отложить по направлению к ней от центра координату угла падения. Полученная точка является проекцией азимута и угла падения. Точку следует обвести в кружок и обозначить соответствующим номером.
2. От исходного положения кальку повернуть вокруг центра против часовой стрелки на угол, равный азимуту падения. Калька фиксируется в этом положении и по правому радиусу от центра откладывается координаты азимута и угла падения, ставится и обозначается точка.

Убедитесь, что при решении задачи первым и вторым способом результат получается один и тот же. Второй способ более экономичен во времени при нанесении координат трещиноватости или слоистости. Таким же способом следует нанести все остальные точки с азимутами и углами падения слоев и трещин, измеренных в

процессе полевых работ. Другие задачи при обработке данных тектоники можно решать, пользуясь методичкой [4].

Азимут и угол падения слоя или трещины на сетке Вульфа обозначается точкой. Направление падения определяют направлением прямой линии, соединяющей центр сетки с соответствующей точкой азимута и угла падения. Для определения линии простирания соответствующую точку азимута и угла падения нужно поместить вращением кальки вокруг центра на горизонтальный диаметр. От этой точки по направлению к центру необходимо отсчитать 90° и обвести меридиан, на котором будет находиться эта вспомогательная точка. Полученная меридиональная линия будет являться линией простирания соответствующего слоя или трещины. Эта линия на стереографической сетке обычно имеет дугообразную форму различной кривизны в зависимости от угла падения. Если угол падения слоя или трещины равен 90° , в этом случае линия простирания будет прямой и пройдет через центр сетки Вульфа.

На сетке Вульфа можно изобразить характер расположения плоскости слоистости или трещиноватости в виде плоскости, образованной дугами большого круга. Для этого точку с азимутом и углом падения слоя следует поместить на правый конец горизонтального диаметра и провести через эту точку штриховую линию от полюса до полюса сетки по меридиану (это будет нижняя сторона плоскости слоя или трещины). Верхнюю сторону этой плоскости можно провести следующим образом. Следует отсчитать по горизонтальному диаметру от точки азимута и угла падения слоя или трещины 180° и через полученную точку провести линию меридиана, которая будет являться верхней стороной плоскости слоя (трещины).

После нанесения измеренных в полевых условиях азимутов и углов падения всех слоев и трещин на стереографической проекции следует нанести линии простирания главных разломов или речных долин исследуемого участка. Эти линии должны проходить через центр сетки Вульфа в направлении измеренного азимута. Для этого нужно поместить кальку в исходное положение, отсчитать по часовой стрелке в нужном направлении азимут простирания и поставить вспомогательную точку на окружности. Полученную точку вращением кальки вокруг центра поместить на вертикальный

меридиан и обвести этот меридиан от одного полюса сетки до другого. Полученная прямая линия будет являться азимутом простирания разлома или речной долины.

Условные обозначения для построения стереографических проекций: •1 – стереопроекция азимута и угла падения слоя № 1;

×108 – проекция азимута и угла падения трещины № 108;

∩, | – стереопроекции простирания слоя, трещины.

Определение двугранного угла между плоскостями трещин или плоскостью слоя и трещины

Точка пересечения линии простирания двух поверхностей является ребром двугранного угла. Вращением кальки вокруг центра нужно поместить эту точку на правый конец горизонтального диаметра. Чтобы измерить истинный двугранный угол, следует провести плоскость, перпендикулярную плоскостям обеих трещин. Эта плоскость будет отстоять на 90° от ребра двугранного угла. Далее необходимо отсчитать от этой точки по направлению к центру 90° по горизонтальному диаметру и через вновь полученную точку провести по меридиану дугу до пересечения с линиями простирания плоскостей трещин, образующих двугранный угол, и измерить угловое расстояние по этой дуге. Таким образом можно получить величину истинного двугранного угла. Кроме того, можно измерить азимут и угол падения линии пересечения плоскостей, образующих двугранный угол. Если точка пересечения лежит на правом конце горизонтального диаметра, нужно отсчитать от правого конца этого диаметра по окружности против часовой стрелки до нулевой точки на кальке азимут падения, по горизонтальному диаметру от центра до точки пересечения – угол падения.

Результаты этих измерений можно использовать в производственных условиях при проведении буровзрывных работ и при расчете опасных направлений в горных выработках. Линии пересечения плоскостей трещин, как правило, определяют направление газовых потоков в угольных месторождениях.

3.1.1 Построение стратиграфических колонок

В процессе камеральных работ можно получить очень компактно представление о стратиграфии исследуемого участка. Используя данные полевого дневника, по детальному описанию естественных и технических геологических обнажений следует

построить стратиграфическую колонку в масштабе 1:100. Оптимальная ширина этой колонки 20–30 мм. Её можно строить сверху или снизу. При построении ее сверху нужно нанести мощность почвенно-растительного слоя и линию несогласного залегания этого слоя на ниже лежащих горных породах. С помощью транспортира необходимо линию несогласного залегания расположить под углом, измеренным в полевых условиях. Далее вниз откладываются с измеренными углами наклона в истинном масштабе мощности последующих слоев и обозначаются соответствующим крапом, который должен быть помещен на данном или отдельном чертеже в прилагаемой легенде. Таким образом, нужно нанести последовательно все описанные слои до осыпи, лежащей в основании изучаемого обнажения. Слева от колонки необходимо написать соответствующие глубинные отметки от 0 на поверхности, прибавляя последовательно измеренную мощность каждого слоя. Справа от стратиграфической колонки следует давать очень краткое описание породы каждого слоя (название породы, ее цвет, минеральный состав, структурно-текстурные особенности и включения в породе).

3.1.2 Построение геологического разреза

Геологический разрез дает графическое представление по геологическому строению исследуемого участка. Наиболее точные данные можно получить при построении геологического разреза вкрест простирания горной породы, тогда на разрезе будут видны истинные углы падения горных пород. В действительности поверхность обнажения может располагаться субпараллельно простиранию горных пород или под каким-то произвольным углом. В этом случае на геологическом разрезе изображается видимая мощность и слоистость горных пород. Такой геологический разрез можно построить по нескольким стратиграфическим колонкам, расположенным последовательно и на определенном расстоянии с одного фланга обнажения до другого. Геологический разрез должен быть подписан, указан его масштаб, предпочтительно 1:100, а на флангах разреза указаны румбы (стороны света) его пространственной ориентации. Более подробно указания к построению геологического разреза даны в методических указаниях [5].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Епифанцев О.Г. Геологическая практика в окрестностях Новокузнецка: практикум / О.Г. Епифанцев; СибГИУ. – Новокузнецк, 2006. – 26 с.
2. Плетенчук Н.С. Геологическая практика: практикум / Н.С. Плетенчук, Ю.С. Надлер; СибГИУ. – Новокузнецк, 2006. – 27 с.
3. Пермяков А.А. Определитель минералов: методические указания / А.А. Пермяков, А.А. Назарова; Новокузнецк, 2008. – 69 с.
4. Пермяков А.А. Стереографические проекции кристаллов на сетке Вульфа: методические указания / А.А. Пермяков; СибГИУ. – Новокузнецк, 1983. – 21 с.
Плетенчук Н.С. Геологические карты. Геологические разрезы: практикум / Н.С. Плетенчук; СибГИУ – Новокузнецк, 2006. – 22 с.

Приложение А
Образец титульного листа дневника геологической практики

Федеральное агентство по образованию

Государственное образовательное учреждение высшего
профессионального образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра геологии и геодезии

ДНЕВНИК
полевых наблюдений геологической практики

Исполнители: студенты гр. _____
1. Бригадир _____
2. _____
3. _____
4. _____

Начат _____

Окончен _____

Руководитель: _____

Новокузнецк 2008

Приложение Б

Образец оборотной стороны титульного листа в дневнике геологической практики

Нашедшего данный дневник, просьба вернуть по адресу:
г. Новокузнецк Кемеровской обл.,
пр. Бардина, 25, Сибирский государственный индустриальный
университет
кафедра геологии и геодезии

Фиксирование посещаемости

Состав бригады	Даты прохождения геологической практики											
	18.06	19.06	20.06	21.06	22.06	23.06	25.06	26.06	27.06	28.06	29.06	30.06
1.												
2.												
3.												
4.												
5.												

Условные обозначения: Б – болен, Д – дежурный, Р – работа,
Оп – опоздание, П – прогул

Приложение В

Образец заполнения этикетки отобранных проб

СибГИУ ГФ

Кафедра геологии и геодезии

Обр.1–15*

Гранат магнетитовый скарн

Цель отбора: минералогические исследования: шлиф, аншлиф

учебная коллекция

музейная коллекция

Исполнитель: гр. ГР-06, Суртаева Мария

Дата отбора: 26.06.07 г.

Примечание: 1–15, 1 – № бригады, 15 – порядковый номер образца

Приложение Г
Образец титульного листа отчета по геологической практике

Федеральное агентство по образованию

Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

Сибирский государственный индустриальный университет

Кафедра геологии и геодезии

Отчет
об учебной геологической практике

студентов группы _____
20__ - 20__ уч. год

Состав: Бригада №
1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

Бригадир _____

Руководитель _____

Дата составления отчета
«____» _____ 20__ г.

Новокузнецк 20__ г.

СОДЕРЖАНИЕ

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ.....	3
1 ПРОГРАММА ПРАКТИКИ НА ЭКЗОГЕННЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЯХ	4
1.1 Полевые работы	4
2 ПРОГРАММА ПРАКТИКИ НА ЭНДОГЕННЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЯХ	13
2.1 Темир-Тельбесская группа железорудных месторождений. Общие сведения о районе	13
2.2 История исследования Темир-Тельбесского района.....	15
2.3 Геологическое строение Темир-Тельбесского железорудного района	16
2.4 Стратиграфия района	16
2.5 Структурные особенности района	18
2.6 Последовательность описания месторождения	29
3 КАМЕРАЛЬНЫЕ РАБОТЫ.....	30
3.1 Методика обработки данных о тектонических нарушениях горных пород.....	30
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	35

Учебное издание

Составители:

Пермяков Арнольд Аркадьевич
Назарова Анастасия Александровна

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ПРАКТИКА

Программа и методические указания
для студентов 1-го курса горных специальностей:

Редактор Н.И. Суганяк

Подписано в печать

Формат бумаги 60x84 1/16 Бумага писчая. Печать офсетная.

Усл. печ. л.

Уч-изд. л.

Тираж

экз. Заказ

Сибирский государственный индустриальный университет
654007 г. Новокузнецк, ул. Кирова, 42
Типография СибГИУ