

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Оренбургский государственный университет»

В.П.Лощинин, Г.А.Пономарева

ПОИСКИ, РАЗВЕДКА И ГЕОЛОГО- ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

Рекомендовано к изданию Ученым советом федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет» в качестве учебного пособия для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования по специальности 130101.65 Прикладная геология

Оренбург
2013

Валентин Лощинин

**Поиски, разведка и
геолого-экономическая
оценка месторождений
полезных ископаемых**

«БИБКОМ»

2013

УДК 550.812.14(076.5)
ББК 26.34я73

Лощинин В. П.

Поиски, разведка и геолого-экономическая оценка
месторождений полезных ископаемых / В. П. Лощинин —
«БИБКОМ», 2013

В учебном пособии представлены задачи и упражнения по поискам, разведке и геолого-экономической оценке месторождений, методика составления курсового проекта и образец выполнения курсового задания.

УДК 550.812.14(076.5)
ББК 26.34я73

© Лощинин В. П., 2013
© БИБКОМ, 2013

Содержание

Введение	5
1 Краткие сведения о поисках и разведке месторождений полезных ископаемых	7
2 Практическое занятие № 1. Поиски и разведка медноникелевых руд в ультраосновных породах	12
2.1 Медно-никелевые месторождения в ультраосновных породах, их минералогическая характеристика. Особенности проведения геологоразведочных работ	12
2.2 Методика проведения практического занятия	13
2.2.1 Исходные данные для проведения работы	13
2.2.2 Методика и последовательность проведения работы	13
2.3 Контрольные вопросы	16
3 Практическое занятие № 2. Разведка месторождений железа в докембрийских метаморфических породах	17
3.1 Месторождения железистых кварцитов, их минералогическая характеристика. Особенности проведения геологоразведочных работ	18
Конец ознакомительного фрагмента.	19

Лощинин В. П., Пономарева Г. А. Поиски, разведка и геолого- экономическая оценка месторождений полезных ископаемых

Введение

Настоящее пособие представляет собой сборник наиболее представительных практических задач и упражнений по дисциплине «Разведка и геолого-экономическая оценка месторождений полезных ископаемых» и предназначено для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования по специальности 130101.65 – Прикладная геология.

Представленное пособие составлено с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по специальности 130101.65 «Прикладная геология», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от "17" января 2011 г. № 62 и в соответствии с рабочей программой дисциплины «Разведка и геолого-экономическая оценка месторождений полезных ископаемых».

Целью практических занятий является закрепление теоретических знаний по поискам, разведке и геолого-экономической оценке месторождений полезных ископаемых для решения с их помощью практических вопросов. В процессе практических занятий студенты приобретают необходимые навыки в постановке разведочных работ на выявленных промышленных объектах: устанавливают геометрические формы рудных тел, составляют горизонтные планы на различных гипсометрических уровнях опробования месторождений, осваивают систему документации горных выработок, производят подсчет запасов и геолого-экономическую оценку участков, подготовленных к эксплуатации, выполняют написание проектов и отчетов, приближенных к производственным заданиям.

В предлагаемом пособии реализованы новые подходы к преподаванию дисциплины «Разведка и геолого-экономическая оценка месторождений полезных ископаемых». Предложено выполнение конкретных заданий на постановку геологоразведочных работ (ГРР), в дальнейшем рассмотрены примеры их реализации в учебном процессе, поэтапная последовательность проведения работ на прогнозируемой площади, что отличает данное пособие от существующих на настоящее время учебников.

Авторы полагают, что такие подходы будут способствовать расширению и углублению знаний по данной дисциплине, а также нацеливать студентов на решение вопросов практики.

Все разделы пособия написаны по единому плану, включающему описание определенных месторождений в объеме достаточном для понимания, их минералогическую характеристику, особенности проведения геологоразведочных работ, методику проведения практического занятия, исходные данные для проведения работы, методику и последовательность проведения работы, контрольные вопросы.

Список литературы охватывает только основные фундаментальные и обобщающие работы, опубликованные в последние годы, материалы производственных практик, геологического фонда, учебники и учебнометодические работы. Рисунки, фотографии и другие графические материалы взяты из источников, приведенных в списке литературы или являются авторскими.

Введение, разделы 3, 5, 6 написаны доцентом В.П. Лощининым, разделы 1, 2, 4, 7 написаны заведующим лабораторией физических методов исследования геологических объектов, доцентом кафедры Г.А. Пономаревой.

Авторы выражают благодарность исполнительному директору ООО КНИиВЦ «Гео-экология», доктору геолого-минералогических наук В.Г. Гацкову и кандидату геолого-минералогических наук, доценту В.Б. Черняхову за обстоятельное рецензирование рукописи.

Для студентов геологических специальностей, геологов, минералогов, технологов и работников геологоразведочных организаций.

Авторы

1 Краткие сведения о поисках и разведке месторождений полезных ископаемых

Геологическое прогнозирование – это обоснование ожидаемого проявления геологических тел в пределах изученной или неизученной территории на основе анализа геохимических, минералого-геохимических и геофизических данных. Информационную базу геологического прогнозирования образуют известные природные объекты, а научную – познанные закономерности формирования и размещения месторождений полезных ископаемых. Конечной продукцией геологического прогнозирования являются прогнозные ресурсы – составная часть минерально-сырьевой базы страны [3].

Поиски – это процесс выявления и перспективной оценки территорий на определенные промышленные типы месторождений полезных ископаемых, заслуживающих при положительных результатах постановки геологоразведочных работ. Задачей поисков является:

- 1) локализация геологического прогноза и подтверждение его открытием проявлений полезных ископаемых;
- 2) разработка комплекса методов наиболее эффективного выявления промышленно-значимых рудных скоплений и их предварительной геологоэкономической оценки.

Методика геологического прогнозирования и поисков зиждется на совокупности геологических критериев и признаков прямо или косвенно указывающих на присутствие промышленных рудных проявлений.

Под поисковыми критериями понимаются геологические факторы (т.е. движущие силы рудообразующих процессов), определяющие условия нахождения месторождений полезных ископаемых в земной коре [1,3]. Выделяются такие поисковые критерии как: стратиграфические, литологофациальные, магматические, структурно-тектонические, формационные, геохимические, геоморфологические и т.д.

К поисковым признакам относятся (по В.М. Крейтеру) геологические и иные факты, прямо или косвенно указывающие на возможность обнаружения в конкретном месте проявлений полезных ископаемых. Признаки бывают прямые и косвенные.

К числу прямых признаков принято относить:

- 1) рудные выходы;
- 2) ореолы рассеяния рудного вещества;
- 3) следы старых выработок;
- 4) иногда геофизические аномалии.

Перечень косвенных поисковых признаков более широкий и включает в себя:

- 1) пункты (поля) развития рудоносных метасоматитов;
- 2) геохимические аномалии (часть их может быть прямыми признаками);
- 3) сопутствующие оруденению минералы и элементы индикаторы;
- 4) геофизические аномалии и др. [3].

Проведение поисковых работ предусматривает сбор и обобщение геологической информации, отражающей потенциальную рудоносность оцениваемой территории. Главным принципом, положенным в основу поисковых работ, является выявление и оценка характера аномалий, которые создаются полезными ископаемыми или структурами их вмещающими (В.В. Аристов. 1984).

Применение различных методов поисков может осуществляться на поверхности Земли, в пределах акваторий морей и океанов, в воздушном пространстве и космосе (дистанционные методы).

Среди рассматриваемых методов остановимся на наземных геологических исследованиях. Они включают:

- 1) геологические методы (геологическая съемка и поисковые работы);
- 2) минералогические методы (выявление и оценка выходов полезных ископаемых). Они базируются на изучении и оценке ореолов рассеяния минералов в рыхлых отложениях, включающие такие методы как валунноледниковый, обломочно-речной и шлиховой;
- 3) минералогические методы выявления и оценки ореолов в коренных породах на основе минералогического картирования с отбором протолочных и шлиховых проб;
- 4) геохимические методы, охватывающие литохимические, гидрогеохимические, биохимические и атмохимические исследования;
- 4) геофизические;
- 5) горно-буровые методы [3].

Заключительным этапом, определяющим значимость месторождения является его разведка.

Разведка – комплекс геологических работ, проводимых с целью определения геолого-промышленных параметров, всесторонне характеризующих объект и необходимых для его промышленной оценки, проектирования и строительства горнорудного предприятия [1].

Методами разведки месторождений являются разведочные разрезы, опробование и оценочные сопоставления.

С помощью геологических разрезов выясняются формы тел полезного ископаемого, их размеры, на основе которых решается главная задача – определение количества полезного ископаемого. В зависимости от условий залегания и морфологии тел полезных ископаемых разрезы могут быть вертикальными, горизонтальными и комбинированными.

Другая задача разведочных работ – определение качества полезного ископаемого – решается методом опробования. Под *опробованием* понимается весь комплекс работ, связанных с определением качества полезного ископаемого, независимо от того, каким способом отбираются и обрабатываются пробы или как определяется качество руды. Различного рода физические, химические, технологические, минералогические, петрографические и другие анализы и испытания дают возможность исследовать материал пробы для определения качественных показателей полезного ископаемого [1, 4, 13].

Особое место занимает геолого-экономическая оценка месторождений. Она решается методом оценочных сопоставлений, которые сопутствует процессу разведочных работ. Каждый новый материал, получаемый от проходки горных выработок, подвергается оценке – сравнению с данными ранее пройденных выработок и с требованиями к качеству минерального сырья. А данные по всему месторождению сравниваются с данными по другим месторождениям, разведанным или эксплуатируемым. На основе таких сопоставлений решается вопрос о промышленной значимости месторождения.

По своим особенностям выделяются четыре стадии разведки: предварительная, детальная, эксплуатационная и доразведка месторождений [6, 8, 14].

Разведка предварительная – первая стадия разведочных работ, имеющая целью определение промышленной значимости всего месторождения или его части. Кроме установления общих параметров месторождения (его масштаба), в эту стадию устанавливаются его форма и размер основных тел полезных ископаемых, вещественный состав, технологические свойства, природные типы, условия разработки и т.д. По результатам предварительной разведки производится подсчет запасов и составляется технико-экономический доклад (ТЭД), содержащий промышленную оценку месторождения. Содержание ТЭДа определяет частные задачи предварительной разведки и позволяет судить о целесообразности проведения детальной разведки.

Разведка детальная – вторая стадия разведочных работ, проводимая только на явно промышленных месторождениях или на отдельных их участках, намеченных к освоению в ближайшие годы. По масштабам детальной разведки производится промышленная оценка месторождения, составляется технический проект и ведется строительство горнорудного предприятия (горный, обогатительный, а иногда и передельный цеха) [4, 8]. Детальная разведка с необходимой полнотой и с необходимой полнотой и точностью должна установить контуры тел полезного ископаемого, их внутреннее строение и условия залегания, вещественный состав и пространственное размещение природных типов и промышленных сортов полезного ископаемого, их запасы по высшим категориям, технологические свойства и горнотехнические условия эксплуатации.

Разведка эксплуатационная – третья стадия разведочных работ, лишь немного опережающая начало добычи полезного ископаемого и продолжающаяся в течение всего периода эксплуатации месторождения. Основная задача эксплуатационной разведки – получение надежных материалов для обеспечения планирования и регулирования эксплуатационных работ. Здесь уточняются формы и внутреннее строение тел полезных ископаемых, их состав и технологические свойства. С высокой точностью устанавливаются пространственное размещение промышленных сортов полезного ископаемого в пределах эксплуатационных участков и уточняются горнотехнические и гидрогеологические условия эксплуатации, ведется оперативный учет движения запасов.

Еще одним из этапов исследования является *доразведка* объекта. Она направлена на более углубленное изучение таких участков, как глубокие горизонты и фланги месторождения, выявление и оконтуривание безрудных «окон». Работы при этом направлены на выявление новых рудных тел, которые сначала разведываются по категориям *C1* и *C2*, а затем более детально по категориям *B* и *A* [4, 8].

Экономические условия, которые характеризуют месторождение как объект промышленного использования, определяются возможностями транспорта и водоснабжения, энергетическими ресурсами, наличием строительных и других материалов, необходимых для горного предприятия, населением и профилем его хозяйственной деятельности [4].

Современные технические средства разведки реализуются тремя способами: путем проходки горных разведочных выработок, при помощи бурения скважин и посредством геофизических измерений. В комплекс каждой из этих групп технических средств входят как машины и инструменты для проходки горных выработок, так аппаратура и инструменты для документации, опробования и других исследований в процессе разведки. В практике эти способы разведочных работ чаще всего комбинируются, взаимно дополняя и корректируя друг друга [1, 4, 8].

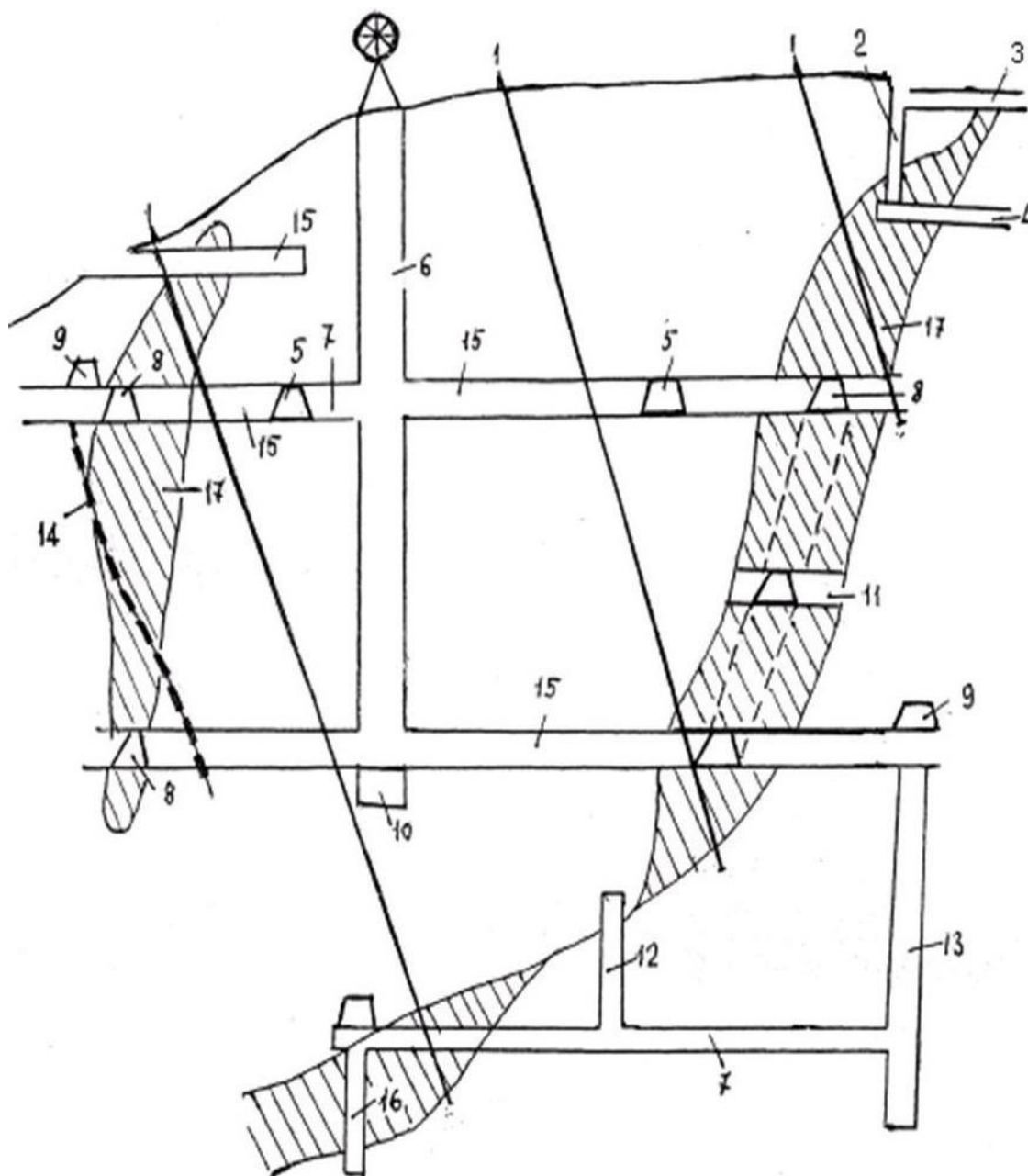
Как уже выше говорилось, при поисках и разведке полезных ископаемых в комплексе с геологическими исследованиями и бурением ведутся горные работы. Они осуществляются с целью вскрытия какого-либо определенного горизонта или обнажения тела полезного ископаемого путем удаления покрывающих их пород, а также с целью выемки полезного ископаемого для изучения его состава и строения.

Полости, образовавшиеся в земной коре в результате горных работ, называются горными выработками. Выработки, служащие для поисков, разведки и опробования полезных ископаемых называются разведочными, в отличие от эксплуатационных выработок, служащих для добычи полезного ископаемого.

Разведочные горные выработки делятся на легкие (поверхностные, неглубокие) и тяжелые (подземные). К первым относятся расчистки, канавы, неглубокие шурфы и скважины; ко вторым – штольни, глубокие шурфы, разведочные шахты, квершлагги, гезенки, встающие, орты, рассечки и глубокие скважины.

Расчистка – горная выработка, обычно неправильной формы, которая проводится по склону возвышенности или в борту долины с целью удаления почвенно-растительного покрова и рыхлых отложений, закрывающих выходы коренных пород.

Копуши – простейшие обычно ямообразные горные выработки небольшого поперечного сечения, которые проходятся главным образом для вскрытия почвенных горизонтов, подлежащих геохимическому опробованию, для отбора шлиховых проб из аллювиальных отложений, или для вскрытия коренных пород, залегающих под наносами на глубине не более 0.5-0.6 м.



1 – скважины, 2 – шурф, 3 – канава, 4 – рассечка, 5 – штрек, 6 – шахтный ствол, 7 – квершлаг, 8 – рудный штрек, 9 – камера, 10 – зумпф, 11 – орт, 12 – восстающий, 13 – ствол слепой шахты, 14 – подземная скважина, 15 – штольня, 16 – гезенк, 17 – рудное тело.

Рисунок 1 – Основные типы горных выработок [3]

Разведочной канавой – называется горизонтальная или наклонная горная выработка незначительной глубины и ширины по сравнению с длиной.

Глубина их редко превышает 2.5-3.0 м, а длина 10-50 м. Но иногда в пределах рудных полей и крупных месторождений проходятся канавы длиной до нескольких километров. Они носят название магистральных. Канавы применяют для пересечения пластов, жил, рудных тел, а также вскрытия контактов между породами и рудами.

Шурфы – вертикальные горные выработки прямоугольного реже квадратного сечения, которые проходятся непосредственно с дневной поверхности до коренных пород или полезного ископаемого. Глубина их от 35 м до 10-15 м, реже от 20 до 40 м. Шурфы до глубины 10 м называются мелкими, а свыше 10 м глубокими. В отдельных случаях из шурфов проходятся *рассечки* – горизонтальные горные выработки протяженностью от нескольких до десятков метров. При проходке шурфов в зависимости от устойчивости пород, глубины шурфа и срока его службы ставятся различные виды крепления. *Разведочная шахта* – это вертикальная горная выработка прямоугольного реже квадратного сечения, имеющая выход на дневную поверхность. От шурфов отличается большей глубиной (от нескольких десятков метров до сотен метров), большими размерами поперечно сечения (от 6 до 12-14 м²). К разведочной шахте, как правило, причленяются горизонтальные или наклонные подземные выработки (штреки, квершлаг, бремсберги и др.).

Штольня – горизонтальная подземная выработка, имеющая один выход на дневную поверхность. Штольни могут проходиться только в условиях благоприятного рельефа (наличия крутых горных склонов или склонов долин). Их длина от десятков и сотен метров до нескольких километров. Проходятся штольни с целью исследования и вскрытия рудных тел и горных пород, как по простиранию, так и вкрест простирания горных пород (рисунок 1).

Квершлаг, штрек и орт – подземные горные выработки, не имеющие выхода на дневную поверхность и сообщающиеся с ней через ствол шахты или штольню. Квершлагом называется выработка, проведенная по пустым породам вкрест их простирания. Штреком – выработка, проведенная по простиранию пустых пород (полевой штрек) или рудного тела (рудный штрек), ортом – выработка, проведенная вкрест простирания пород по рудному телу и не выходящая за его пределы.

При подземных горных выработках различают кроме того, *вертикальные горные выработки*, не имеющие выходов на поверхность, проходимые из горизонтальных подземных выработок – *восстающие*, направленные вверх, *слепые шахты и гезенки*, направленные вниз.

Наклонные горные выработки являются промежуточными между горизонтальными и вертикальными и имеют соответствующие наименования близкой по типу выработки (наклонный штрек, шурф, наклонная шахта, штольня и т.д.).

К разведочным горным выработкам относятся также *буровые скважины* – выработки цилиндрической формы, имеющие незначительный, по сравнению с длиной, диаметр, пройденный буровым инструментом.

На разных стадиях геологоразведочных работ проходятся горные выработки различных типов. Для геологической съемки и поисков используются копуши, расчистки, канавы, шурфы, буровые скважины. Предварительная разведка ведется главным образом бурением с частичным контролем буровых скважин глубокими шурфами и только на месторождениях очень сложного строения применяются подземные горные выработки. Существенные объемы подземных выработок характерны для детальной разведки месторождений [1].

2 Практическое занятие № 1. Поиски и разведка медноникелевых руд в ультраосновных породах

2.1 Медно-никелевые месторождения в ультраосновных породах, их минералогическая характеристика. Особенности проведения геологоразведочных работ

Из медно-никелевых месторождений в ультраосновных породах добывается более 50 % меди и никеля. Они повсеместно генетически и пространственно связаны с интрузиями основного и ультраосновного состава. Руды формируются и размещаются главным образом в пределах самих интрузивов и в примыкающих породах со стороны лежащего бока интрузивов. Для магматических сульфидных медно-никелевых месторождений рудообразование заключается в первоначальном накоплении их в магматическом очаге, а обособление сульфидов и происходит в процессе внедрения, дифференциации и ликвации первоначально однородного никеленосного расплава на две жидкости: силикатную и сульфидную составляющие. Сульфидный расплав, благодаря большому весу опускается и концентрируется в придонных частях интрузивов и кристаллизуется после кристаллизации силикатного расплава. Подъем никеленосной магмы совершается по глубинным разломам, глубоко проникающим в мантию, которые и определяют геологическую позицию рудных районов и полей медноникелевых месторождений. Месторождения сульфидных медно-никелевых руд приурочены к массивам оливинитов, пироксенитов (перидотитов), их серпентинизированным разностям, серпентинитам и габброидам [1].

Предпосылками при поисках подобных руд служат наличие ультраосновных пород, лакколитовая и лополитовая формы интрузий, наличие вкрапленных сульфидов меди, никеля, железа и зоны окисленных руд, присутствие рудных обломков в делювии и элювии коры выветривания.

При поисках и разведке медно-никелевых руд применяются геофизические методы исследований, такие как гравиметрия, магнито- и электроразведка и горно-буровые работы – проходка канав, шурфов и штолен [3, 6].

Наиболее крупные месторождения Российской Федерации – Норильск-1, Талнахское, Октябрьское и Мончегорское. Из зарубежных наиболее представительны Линн-Лейк в Канаде, Пилансберг в ЮАР, Камбалда в Австралии и другие. Форма рудных тел наиболее крупных месторождений пластообразная, реже жильная, столбообразная или изометричная.

Характерной особенностью медно-никелевых месторождений всего мира является выдержанный минеральный состав руд: пирротин, пентландит, халькопирит, магнетит. Кроме них в рудах встречаются пирит, кубанит, полидимит, никелин, миллерит, виоларит, минералы группы платины, изредка хромит, арсениды никеля и кобальта, галенит, сфалерит, борнит, графит, самородное золото.

Руды комплексные. В них содержится (в %): Ni 0.6-5, Cu 0.2-6, Co 0.010.1. Отношение Ni/Cu=1.5-2.5:1. Отношение Co/Ni=1.2-1.4. Бедные руды (никеля до 1.5 % – в основном вкрапленные) обогащаются. Богатые руды (никеля более 1.5 %) могут идти в плавильную переработку без предварительного обогащения. Из медно-никелевых руд извлекают Cu, Ni, Co, металлы группы Pt, Au, Ag, Se, Te.

2.2 Методика проведения практического занятия

2.2.1 Исходные данные для проведения работы

Во время строительства дороги в районе пункта 5 (рисунок 2) в мореных отложениях на глубине 2 м найден валун бурого железняка. В нем обнаружены реликты сульфидов, среди которых установлены пирротин, халькопирит, пентландит.

В дорожной выемке (пункт 1) найден валун оливинитов, содержащий вкрапленность пирротина, марказита, халькопирита и пентландита. Вкрапленное содержание сульфидов 10-20 %. В пунктах 2-5 на коренных породах наблюдаются отчетливо выраженные ледниковые борозды и глубокие царапины, имеющие следующие азимуты направления в градусах: п.2=130, п.3=160, п.4=210, п.5=190 (рисунок 2)

Требуется: исходя из условий задачи, определить вероятный геологопромышленный тип месторождения и предложить рациональные методы его поисков и разведки.

2.2.2 Методика и последовательность проведения работы

План решения задачи

1 По составу рудных минералов в валунах оруденелой породы определить тип месторождения.

2 По геологической карте определить вероятное местоположение коренного месторождения.

3 Разработать методику детальных поисков, учитывая, что содержание и состав рудных минералов, а также указанная в условии текстура руд позволяет применить и определенные геофизические методы поисков.

Ход решения задачи

1 По составу рудных минералов в валунах оруденелой горной породы, таковых как пентландит, халькопирит, марказит, пирит, определяем, что оруденение относится к медно-никелевому типу.

2 Для определения местонахождения месторождения применяем валуннообломочный метод [3].

3 Учитывая рельеф местности, азимуты скольжения борозд движения ледника, делаем заключение, что коренное медно-никелевое месторождение находится на северо-западе участка.

4 Валун с бурым железняком, окислившаяся в процессе движения ледника промышленная руда, характерная для верхних частей месторождений подобного типа. В связи с этим можно предположить, что наиболее качественные руды находятся на более глубоких гипсометрических уровнях рассматриваемого объекта.

5 Составляем геологический разрез по линии А-Б. Из которого, судя по элементам залегания, видно, что площадь месторождения складывается интрузивным телом, представляющим собой лополит. Последнее также свидетельствует в пользу наличия медно-никелевых руд, которые главным образом приурочиваются к расслоенным разностям ультраосновных и основных магматических тел подобного типа (рисунок 2).

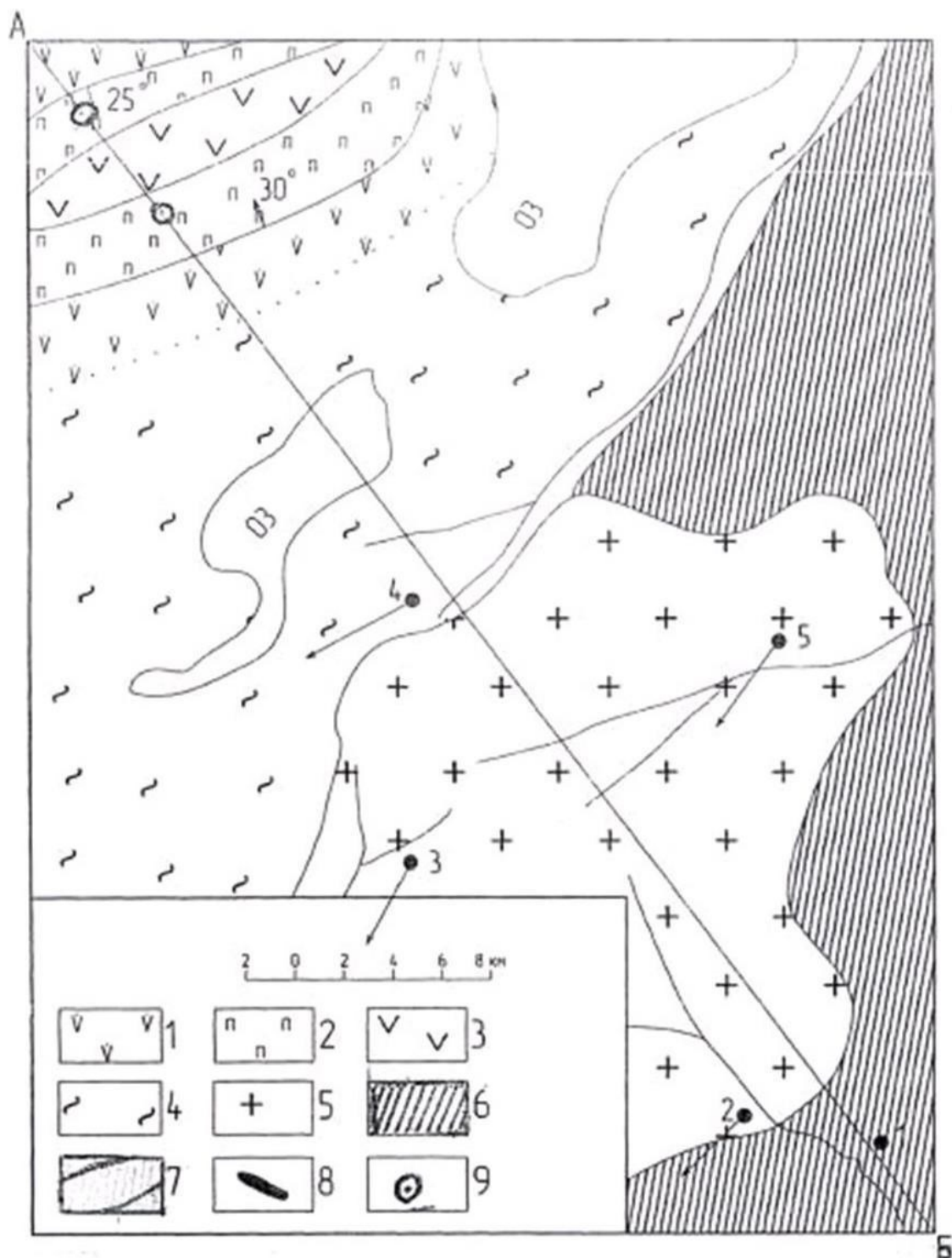
6 Породы, слагающие объект, тяжелые и магнитные. В связи с этим необходимо провести геофизические работы с применением гравиметрии и магнитометрии с целью оконтуривания месторождения по площади и предположительного определения развития рудных тел на глубину.

7 Для получения более достоверных данных необходимо пробурить несколько одиночных колонковых скважин.

8 Если полученные аналитические данные будут соответствовать промышленным рудам, следует начать проведение предварительной разведки.

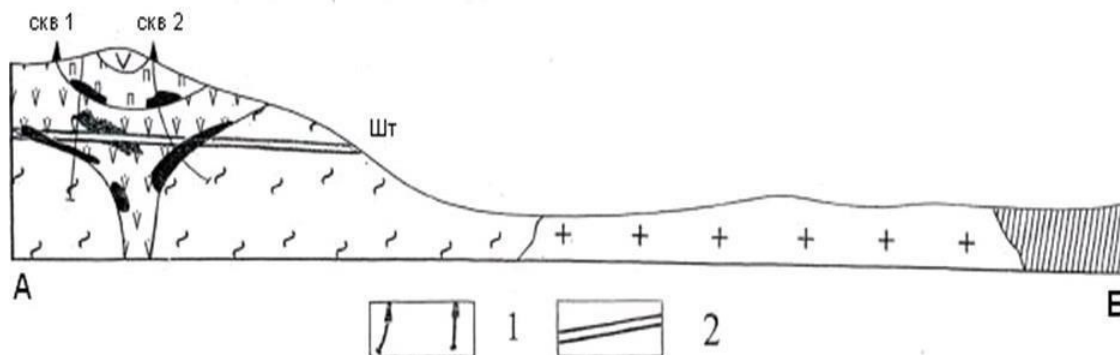
9 С этой целью ставится профильное разведочное бурение. Расстояние между профилями 1.0 км, между скважинами на профилях 0.5 км.

10 Для полной характеристики руд и возможной дальнейшей постановки детальной разведки следует пробить штольню и произвести отбор технологических проб (рисунок 3).



1 – оливиниты, 2 – пироксениты, 3 – габбро-нориты, 4 – архейские гнейсы, 5 – микроклиновые граниты, 6 – нерасчлененные нижнепалеозойские отложения, 7 – контакты между породами, 8 – рудные тела, 9 – буровые скважины.

Рисунок 2 – Схематическая геологическая карта [10,11]



1 – разведочные скважины, 2 – штольня; прочие знаки на рисунке 2.1

Рисунок 3 – Разрез по линии А-Б [10]

2.3 Контрольные вопросы

- 1 В каких образованиях наиболее часто встречаются медно-никелевые руды?
- 2 Какие крупные месторождения медно-никелевых руд вам известны?
- 3 Как образуются медно-никелевые месторождения?
- 4 Перечислите основные минералы медно-никелевых проявлений?
- 5 Как происходят поэтапно поиски и разведка медно-никелевых месторождений в основных и ультраосновных породах?

3 Практическое занятие № 2.

Разведка месторождений железа в докембрийских метаморфических породах

Основными задачами студентов, изучающих данную тему, является овладение навыками и методами проведения предварительной и детальной разведок с определением на глубине параметров полезного ископаемого, его мощности, положения в пространстве и последующей постановки горных и буровых работ.

Практическое задание представлено двумя разделами. В первом разделе приводятся особенности распространения месторождений железистых кварцитов в земной коре, их генетические типы и методика разведки. Во втором на основе предлагаемого геологического задания показана поэтапная последовательность проведения разведки на прогнозируемой площади.

3.1 Месторождения железистых кварцитов, их минералогическая характеристика. Особенности проведения геологоразведочных работ

Железо является одним из распространенных элементов земной коры. Его весовой кларк составляет 5.1 % (или 0.43 % по объему). Оно образует промышленные концентрации в следующих генетических группах месторождений:

- 1) собственно магматических;
- 2) контактово-метасоматических;
- 3) гидротермальных;
- 4) остаточных, связанных с корой выветривания;

Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.