

Шығыс Қазақстан облысы
әкімдігінің білім
басқармасы
«Геология барлау кол-
леджі» КМҚК



КГКП «Геологоразведочный
колледж» управления обра-
зования Восточно-
Казахстанского областного
акимата

Базовый опорный конспект по дисциплине «Методика поисков и разведки МПИ»

**для специальности 0701000 «Геологическая съемка, поиск и разведка ме-
сторождений полезных ископаемых»
(по экспериментальному учебному плану)**

Москальцева М.С.

**Базовый опорный конспект по дисциплине
«Методика поисков и разведки МПИ»
для специальности
0701000 – «Геологическая съемка, поиск и разведка месторождений
полезных ископаемых»
(по экспериментальному учебному плану)**

Утвержден на заседании
методического совета колледжа
Разработан Москальцевой М.С.
2014 г. (дата)

Переработан Москальцевой М.С.
2017 г. (дата)

г.Семей, 2017 г.

Москальцева М.С. Базовый опорный конспект по предмету «Методика, поиск и разведка МПИ» для специальности 0701000 – «Геологическая съемка, поиск и разведка месторождений полезных ископаемых»
117стр.

Базовый опорный конспект разработан в соответствии с рабочей учебной программой и предназначен для студентов III–IV курса колледжа специальности 0701000 «Геологическая съемка, поиск и разведка месторождений полезных ископаемых». Он содержит основные материалы теоретического и практического курса по дисциплине «Методика поисков и разведки МПИ» и состоит из семи разделов, а также содержит контрольные вопросы и задания по курсу. Сведения наиболее полно систематизированы и конкретизированы. Благодаря четким определениям основных понятий, их признаков и особенностей студент может сформулировать ответ, за короткий срок усвоить и переработать важную часть информации, успешно сдать экзамен. Базовый опорный конспект будет полезен не только студентам, но и преподавателям при подготовке и проведении занятий.

Тематический план дисциплины «Специалиста среднего звена»

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество учебного времени при очной форме обучения (час)	
		Специалист среднего звена	
		0701000	
		всего	Практические занятия (в том числе)
1	2	3	4
1	Раздел 1 Общие сведения		
2	1.1 Введение		
3	Тема 1.2 История развития геологосъемочных, поисковых и разведочных работ		
4	Тема 1.3 Концепции развития геологической службы РК.		
5	Тема 1.4 Промышленные типы месторождений полезных ископаемых	2	
6	Тема 1.5 Стадийность геологоразведочных работ	2	
	Итого	4	
7	Раздел 2. Поиски месторождений полезных ископаемых.		
8	Тема 2.1 Общие задачи поисков. Поисковые предпосылки и признаки месторождений	2	
9	Тема 2.2 Методы общих поисков месторождений при геологосъемочных работах	8	4
10	Тема 2.3 Геологические задачи и методы их решения на стадиях поисковых и	8	6

	поисково-оценочных работ		
11	Тема 2.4 Поиски месторождений морского дна и скрытых месторождений.	2	
12	Тема 2.5 Комплексование поисковых методов	2	
13	Тема 2.6 Подсчет прогнозных ресурсов и оценка месторождений по результатам поисков	10	6
	Итого	46	16
14	Раздел 3.Разведка месторождений полезных ископаемых		
15	Тема 3.1 Общие задачи и методы ведения разведочных работ	2	
16	Тема 3.2 Стадии разведки месторождений	2	
17	Тема 3.3 Технические средства и разведочные системы	4	
18	Тема 3.4 Общая характеристика разведанных категорий запасов	4	
19.	Тема 3.5 Группировка промышленных месторождений для целей разведки	4	
20	Тема 3.6 Разведка месторождений первой промышленной группы	6	2
21	Тема 3.7 Разведка месторождений второй промышленной группы	6	2
22	Тема 3.8 Разведка месторождений третьей промышленной группы	6	4

23	Тема 3.9 Разведка месторождений четвертой промышленной группы	6	4
	Итого	40	12
	Раздел 4. Опробование месторождений полезных ископаемых		
24	Тема 4.1 Задачи и виды опробования	4	
25	Тема 4.2 Способы отбора проб	16	10
26	Тема 4.3 Обработка и подготовка проб к анализам	10	6
27	Тема 4.4 Лабораторные исследования		
	Итого	30	16
	Раздел 5. Геологическая документация при съемки, поисках и разведке месторождений		
28	Тема 5.1 Назначение и виды первичной геологической документации	2	
29	Тема 5.2 Геологическая документация маршрутов, точек наблюдения, горных выработок	12	6
30	Тема 5.3 Геологическая документация буровых скважин	14	10
31	Тема 5.4 Документация опробования	4	
32	Тема 5.5 Сводная геологическая документация. Требования ОСТ, ГОСТ И ЕСКД	4	
	Итого	38	16
	Раздел 6. Подсчет разведанных запасов		
33	Тема 6.1 Общие положения подсчета запасов	2	

34	Тема 6.2 Основные способы подсчета запасов	16	10
35	Тема 6.3 Общие сведения о промышленной геолого-экономической оценке месторождений	6	
	Итого	24	10
	Раздел 7.Геологическая служба на горных предприятиях	1	
36	Тема 7.1 Задачи и структура геологической службы на горных предприятиях	1	
37	Тема 7.2 Доразведка и эксплуатационная разведка месторождений полезных ископаемых	2	
38	Тема 7.3 Геологическое изучение эксплуатируемых месторождений	1	
39	Тема 7.4 Общие сведения об экологических мероприятиях при эксплуатационных работах	1	
	Итого	8	
40	Курсовое проектирование	40	
	Всего	212	70

Содержание

	Разделы и темы	Стр
	Раздел 1. Общие сведения	10
1	Урок № 1 Тема: Введение. История развития геологосъемочных поисковых и разведочных работ .	10
2	Урок №2 Тема: Концепции развития геологической службы РК. Промышленные типы месторождений полезных ископаемых	12
3	Урок №3 Тема: Стадийность геологоразведочных	14
	Раздел 2. Поиски месторождений полезных ископаемых	15
4	Урок №4 Тема: Поисковые предпосылки и признаки месторождений	15
5	Урок №5 Тема Методы общих поисков месторождений при геологосъемочных работах. (БГХМ, ЛГХМ)	19
6	Урок №6 Тема Методы общих поисков месторождений при геологосъемочных работах. Геофизические методы поисков	21
7	Урок №7 Тема: Геологические задачи и методы их решения	22
8	Урок №8 Тема: Поиски скрытых месторождений и месторождений морского дна	24
9	Урок №9 Тема: Комплексирование поисковых методов	25
10	Урок №10 Тема: Подсчет прогнозных ресурсов	26
11	Урок №11 Тема: Оценка месторождений по результатам поисков	26
	Раздел 3. Разведка месторождений полезных ископаемых	27
12	Урок №12 Тема : Общие задачи и методы ведения разведочных работ	27
13	Урок №13 Тема : Стадии разведки месторождений	27
14	Урок №14 Тема: Технические средства разведки	29
15	Урок №15 Тема : Системы разведочных работ	30
16	Урок №16 Тема: Общая характеристика разведанных категорий запасов	31
17	Урок №17 Тема: Основные морфологические типы разведки	32
18	Урок №18 Тема: Прослеживание и оконтуривание	33
19	Урок №19 Тема Группировка промышленных месторождений для целей разведки	35
20	Урок №20 Тема: Разведка месторождений 1 группы. (железо ,марганец)	36
21	Урок №21 Тема: Разведка месторождений 1 группы. (Фосфориты)	39
22	Урок №22 Тема: Разведка месторождений 2 группы (Cu; Zn; Pb.)	40
23	Урок №23 Тема: Разведка месторождений 2-ой группы (молибден, золото)	42

24	Урок №24 Тема: «Разведка месторождений 3-ей группы»	44
25	Урок №25 Тема: Разведка месторождений 4-ей группы	
	Раздел 4. Опробование месторождений полезных ископаемых	48
26	Урок №26 Тема : Задачи и виды опробования	49
27	Урок №27 Тема: Виды проб и отбор проб	49
28	Урок №28 Тема: Отбор проб из разведочных выработок	51
29	Урок №29 Тема :Отбор проб при бурении . Факторы, влияющие на способы отбора проб	53
30	Урок №30 Тема: Основные принципы и операции обработки проб	56
31	Урок №31 Тема: Схема обработки проб .Лабораторные исследования . Контроль опробования	58
	Раздел 5. Геологическая документация при съемки, поисках и разведке месторождений	62
32	Урок №32 Тема Назначение и виды первичной геологической документации	62
33	Урок №33 Тема: Геологическая документация при геологосъемочных работах	62
34	Урок №34 Тема: Геологическая документация подземных горных выработок	63
35	Урок №35 Тема: Геологическая документация каналов	64
36	Урок №36 Тема : Геологическая документация буровых скважин (колонковое)	65
37	Урок №37 Тема : Геологическая документация буровых скважин	65
38	Урок №38 Тема : Тема : Геологическая документация маршрутов, точек наблюдения, горных выработок	66
39	Урок №39 Тема :Сводная геологическая документация опробования Гидрогеологическая и инженерно-геологическая докуме	66
40	Урок №40 Тема : Сводная геологическая документация	68
41	Урок №41 Тема : Сводная геологическая документация погоризонтальных планов	68
	Раздел 6. Подсчет разведанных запасов	69
42	Урок №42 Тема :Общие положения подсчета запасов	69
43	Урок №43 Тема :Основные способы подсчета запасов	72
44	Урок №44 Тема :Формуляры подсчета запасов	73
45	Урок №45 Тема :Эксплуатационный способ подсчета запасов	75
46	Урок №46 Тема :Контрольная работа по подсчету запасов	75
47	Урок №47 Тема: Общие сведения о промышленной геолого-экономической оценке месторождений	
49	Урок №48 Тема: Методика промышленной оценки	78
	Раздел 7 Геологическая служба на горных предприятиях	80
50	Урок №49 Тема: Организация горно-геологической службы на горнорудных предприятиях.	80
51	Урок №50 Тема: Эксплуатационная разведка, ее задачи и особенности	81
52	Урок №51 Тема Задачи и структура геологической службы на горных предприятиях	85
53	Контрольные вопросы	87
	Рекомендуемые практические занятия:	88
545 5	Тема 2.2 Методы общих поисков месторождений при геологосъемочных работах	88

565 7	Урок №52 Практическое занятие 1 Задача №1	88
58	Урок №53 Практическое занятие 2 Задача №2	89
59	Тема 2.3 Геологические задачи и методы их решения на стадиях поисковых и поисково-оценочных работ	91
60	Урок №54 Практическое занятие 3 Задача №3	91
61	Урок №55 Практическое занятие 4 Задача №4	91
62	Урок №56 Практическое занятие 5 Задача №5	92
63	Урок №57 Практическое занятие 6 Задача № 6	93
64	Урок №58 Практическое занятие 7 Задача № 7	93
65	Урок №59 Практическое занятие 8 Задача №8.	95
66	Урок №60 Практическое занятие 9 Задача №9	96
67	Урок №61 Практическое занятие 10 Задача №10	97
68	Тема 3.8 Разведка месторождений третьей промышленной группы Урок №62 Практическое занятие 11 Задача №11.	98
69	Урок №63 Практическое занятие 12 Задача №12	99
70	Тема 3.9 Разведка месторождений четвертой промышленной группы Урок №64 Практическое занятие 13 Задача №13	99
71	Урок №65 Практическое занятие 14 Задача №14	99
72	Тема 4.2 Способы отбора проб Урок №66 Практическое занятие 15 Задача №15.	100
73	Урок №67 Практическое занятие 16 Задача №16	102
74	Урок №68 Практическое занятие 17 Задача №17	103
75	Урок №69 Практическое занятие 18 Задача №18	103
76	Урок №70 Практическое занятие 19 Задача №19	104
77	Тема 4.3 Обработка и подготовка проб к анализам Урок №71 Практическое занятие 20 Задача №20.	104
78	Урок №72 Практическое занятие 21 Задача №21	105
79	Тема 5.2 Геологическая документация маршрутов, точек наблюдения, горных выработок Урок №73 Практическое занятие 22 Задача №22	106
80	Урок №74 Практическое занятие 23 Задача №23	107
81	Урок №75 Практическое занятие 24 Задача №24	107
82	Урок №76 Практическое занятие 25 Задача №25	108
83	Урок №77 Практическое занятие 26 Задача №26	109
84	Урок №78 Практическое занятие 27 Задача №27	110
85	Урок №79 Практическое занятие 28 Задача №2	111
86	Урок №80 Практическое занятие 29 Задача №29	112
87	Тема 6.2 Основные способы подсчета запасов Урок №81 Практическое занятие 30 Задача №30	112
88	Урок №82 Практическое занятие 31 Задача №31	113
89	Урок №83 Практическое занятие 32 Задача №32	114

90	Урок №84 Практическое занятие 33 Задача №33	115
91	Урок №85 Практическое занятие 34 Задача №34	116
92	Урок №86 Практическое занятие 35 Зачетное занятие	116
93	Список использованной литературы	117

Содержание дисциплины

Раздел 1. Общие сведения

Урок №1

Тема :Введение

План:

1. Основные понятия, определения.
2. Место предмета среди цикла геологических научных направлений.
3. Минерально-сырьевая база страны и пути ее развития.
4. Основные понятия, определения.
5. Место предмета среди цикла геологических научных направлений.
6. Минерально-сырьевая база страны и пути ее развития.

Методика разведки – наука об эффективных способах выявления и оценки обнаруженных ПИ.

Предмет методика разведки является завершающим предметом в подготовке техников-геологов, он связывает воедино все предметы геологического цикла. Показывает значение и роль каждого из ранее пройденных геологических предметов для обнаружения оценки и разведки МПИ.

Предмет тесно связан с горнотехническими, экономическими дисциплинами, а так же с геофизическими методами поисков и разведки МПИ.

Методика разведки устанавливает наиболее рентабельные способы отыскания, вскрытия и изучения ПИ.

Определяются:

1. Условия залегания.
2. формы рудных тел.
3. Качество сырья.
4. Количество сырья.

Изучая предмет, Вы ознакомились с вопросами:

- поисков МПИ;
- разведки МПИ;
- опробование;
- геологическая документация;
- подсчет запасов.

Тема: История развития геологоразведочных, поисковых и разведочных работ

Известно, что с глубокой древности люди использовали различные полезные ископаемые. Первыми видами минерального сырья, которые использовал человек, были глины, кремень, соль, красители, драгоценные металлы и камни. С применением бронзы (олово + медь) и железа пределы горного промысла расширились.

Поиски и разведка МПИ на Руси, Сибири, Кавказе, Средней Азии развивались с незапамятных времен. Об этом свидетельствуют многочисленные археологические находки древних горных выработок (Дельбегетей, г. Белая) и предметы быта. Исключительно большое значение на Руси имел соляной промысел. Для разработки и добычи соляных рассолов применяются буровые скважины, которые крепились деревянными трубами. Глубина скважин достигала 250 м.

В 1491г. на р. Цильме были найдены серебряные и медные руды, что освободило московское государство от ввоза этих металлов из чужих стран.

В 1584г. в Москве был образован государев Приказ каменных дел, в состав которого в качестве специалистов по поискам и разведке МПИ действовали так называемые «Мерщики», «Дозорщики», «Рудознатцы». Тогда были открыты меднорудные месторождения в Предуралье и железорудные месторождения на Урале.

В 1675г. была образована Уральская золотосеребряные товарищества предпринимателей.

В середине XVIIв. были открыты серебряные и свинцовые руды в Забайкалье (Мерченские рудники). Таким образом, в то время в России существовал уже довольно развитый горный промысел, велись поиски на больших территориях страны.

В 1700г. был учрежден «Приказ рудных дел», который в 1718г. был заменен новой высшей государственной организацией «**Берг-коллегия**».

В 1721г. в городе Кунгури и Уктуси были открыты школы горных мастеров, которые в 1723г. были переведены в г. Екатеринбург и преобразованы в горные училища – где готовили горняков-специалистов для Урала, Алтая, Сибири.

В 1773 в Петербурге открылось высшее горное училище, преобразованное в горный институт.

В XVIII были проведены экспедиции для исследования Урала, Сибири, Алтая, Кавказа, Крыма.

В 1734г. была издана первая генеральная карта России под руководством Кириллова. Первый вклад внес Ломоносов в его трудах содержится определенная система геол.представлений, описания типов и способов поисков ПИ.

В н.XIX управление горным делом было сосредоточено во вновь созданном Горном департаменте. Большую роль в распространении геологических знаний и в направлении геологоразведочных работ сыграл **Геологический комитет** (1882г.). Проблемам методики и техники геологоразведочных работ впервые была посвящена работа И. Гавеловского (1825г.) «О разведке гор и о средствах отыскания частных месторождений».

Урок №2

Тема: Концепции развития геологической службы РК.

«Промышленные типы месторождений полезных ископаемых»

. План:

1 Промышленными типами МПИ.

2 Примеры промышленных типов МПИ (твердые ПИ)

3 Изменение организационной структуры управления геологоразведочными работами.

4. Начало экономики минерального сырья

. Была расширена подготовка кадров с высшим и средним образованием. В это время были открыты новые месторождения железных, марганцевых, медных, свинцово-цинковых руд, россыпи драгоценных металлов, угольных и нефтяных месторождений, строительные материалы.

Во время ВОВ геологическая служба сосредоточила свои усилия на выявлении месторождений железа, свинца, вольфрама, никеля, кобальта. В 1947г. было образовано **Министерство геологии СССР** с многочисленными организациями, обслуживающих территорию союзных республик. Научная рационализаторская деятельность геологов, геофизиков, механиков, химиков, электриков и др. позволяет непрерывно совершенствовать методику и технические средства поисковых и разведочных работ.

В связи с новыми методами получили развитие: аэросъемки, геофизические и геохимические поиски, определения качества ПИ без отбора проб и др.

Успехи поисков и разведки МПИ связаны с научными обобщениями многовекового опыта. Эти обобщения выражаются в развитии учения о поисках и разведке всего цикла геологических наук.

Табл.№1 Классификация промышленных типов МПИ по Крейтеру

Промышленный тип	Вид сырья	Примеры месторождений
1. Минеральное топливо	уголь; нефть; газ	Караганда; Экибастуз; Каражира; Тенгиз; Кара Шыганак
2. Руды черных металлов	железо; марганец; хром; титан	Соколовско-Сарбайская гр. Месторождений; Каражал; Кемпирсай
3. Руды цветных металлов	алюминий; медь; цинк; свинец; ртуть; сурьма	Жезказган; Риддер; Зыряновск
4. Руды драгоценных и благородных металлов	золото; платиноиды	Суздаль; Бакарчик; Мукур; Жерек
5. Руды радиоактивных элементов	уран	Шымкент; Степногорск
6. Руды содержащие редкие и рассеянные элементы	литий; бериллий; тантал; ниобии; цирконии; редкие земли	Асыбулак
7. Руды для химической промышленности	соль; апатит; сера; фосфориты; плавленый шпат	Балхаш; Тенгиз; Каратау; Курчатов
8. Руды индустриального сырья	кимберлиты; асбест; тальк; графит; оптические материалы	
9. Флюсы и огнеупоры для металлургической промышленности	кварц; глина; магнезиты; доломиты	
10. Строительные материалы	бутовый и облицовочный камень; гравий; песок; глина	
11. Подземные воды	питьевая; техническая; минеральные источники	

Наука об экономическом значении минерального сырья в связи с его выявлением, промышленном освоении и использованием называется – **экономикой минерального сырья**.

Предметом этой науки является минерально-сырьевая база страны в сопоставлении с мировой базой. Особенностью минеральных ресурсов является их неповторимость т.е. невозобновляемость.

Минеральное потребление минерального сырья из года в год возрастает. За последние 25 лет потребление нефти и газа увеличилось в 4,5 раза, железных руд в 3 раза. Наряду с общим ростом добычи минерального сырья происходят существенные изменения в значении отдельных видов ПИ. В современной структуре стоимости минерального сырья на 1-м месте находится топливно-энергетическое сырье (70%), на втором цветные металлы (15%) на третьем черные металлы (8%), а золото и алмазы занимают 4-е место (5%).

При выполнении экономических расчетов по минерально-сырьевой базе страны большое значение имеет уровень цен установившихся в мире. Оценка всякого МПИ зависит от:

- уровня мировых цен на минеральное сырье;
- качество ПИ;
- возможности его переработки и добычи.

3.Классификация промышленных типов МПИ по Крейтеру

Промышленными типами МПИ называются природные экологические тела подобные по основным их свойствам (качеству; формам; размерам и условиям залегания) удовлетворяющим требованиям горной и перерабатывающей промышленности.

Промышленным типом МПИ являются те МПИ, которые дают не менее 1% мировой добычи того или другого минерального сырья. Промышленная классификация МПИ основана

вается на важнейших природных свойствах сырья и на возможностях и направлениях использования добытого ПИ.

Твердые, жидкие и газообразные ПИ подразделяются на группы соответственно общности их промышленного назначения.

Выделяют следующие группы промышленных типов МПИ по Крейтеру (см. табл.). Внутри этих групп выделяются природные типы месторождений по комплексу признаков. Крейтер выделял следующие признаки: формы, размеры, качество и условия залегания тел ПИ.

Табл.№2 Классификация промышленных типов МПИ по Крейтеру

Промышленный тип	Вид сырья	Примеры месторождений
1. Минеральное топливо	уголь; нефть; газ	Караганда; Экибастуз; Каражира; Тенгиз; Кара Шыганак
2. Руды черных металлов	железо; марганец; хром; титан	Соколовско-Сарбайская гр. Месторождений; Каражал; Кемпирсай
3. Руды цветных металлов	алюминий; медь; цинк; свинец; ртуть; сурьма	Жезказган; Риддер; Зыряновск
4. Руды драгоценных и благородных металлов	золото; платиноиды	Суздаль; Бакарчик; Мукур; Жерек
5. Руды радиоактивных элементов	уран	Шымкент; Степногорск
6. Руды содержащие редкие и рассеянные элементы	литий; бериллий; тантал; ниобии; цирконии; редкие земли	Асыбулак
7. Руды для химической промышленности	соль; апатит; сера; фосфориты; плавиковый шпат	Балхаш; Тенгиз; Каратау; Курчатов
8. Руды индустриально-го сырья	кимберлиты; асбест; тальк; графит; оптические материалы	
9. Флюсы и огнеупоры для металлургической промышленности	кварц; глина; магнезиты; доломиты	
10. Строительные материалы	бутовый и облицовочный камень; гравий; песок; глина	
11. Подземные воды	питьевая; техническая; минеральные источники	

Смирнов определял генетический класс; структуру месторождения; вещественный состав руд и состав вмещающих пород. Каждая из вышеназванных групп включает значительное число природных типов месторождений, вследствие чего общая классификация насчитывает сотни типов.

Руды радиоактивных элементов. Залежи ураноносных конгломератов, песчаников и сланцев обладают наиболее крупными запасами руд, но обычно небогатых. Обособленный тип составляют рудные жилы, содержащие высокие концентрации урана, и кроме того, никель, кобальт, серебро, висмут, иногда медь и молибден или флюорит. Эти промышленные типы месторождений дают большую часть современной добычи урана. Ведущим промышленным типом месторождений является современные и погребенные россыпи монацита.

Ведущим промышленным типом **месторождений олова** являются оловоносные россыпи, заключающие 60% мировых запасов оловянного камня. Большое значение имеют так же оловянно-полиметаллические жилы в эффузивно-осадочных, метаморфизированных толщах.

Рассолы, служащие источниками получения легкорастворимых природных **солей и других соединений**, используются в промышленности в неограниченных масштабах. Они могут быть подразделены условно на 2-а промышленных типа:

- 1) Рассолы пересыщенных водоемов (высыхающие водоемы).
- 2) Подземные рассолы, содержащие галоидные и сульфатные соединения.

Урок №3

Тема: Стадийность геологоразведочных работ

. План:

- 1 Основные задачи при ГРР
- 2 Стадийность геологоразведочных работ

В пределах района, который по геологическим либо другим признакам представляет какой-либо интерес – перед геологической службой ставятся основные задачи:

1. Обнаружить возможное число больших рудных выходов (рудопроявлений).
2. Определить масштабы и практическое значение каждого.
3. Разведать перспективные месторождения.

Геологоразведочный процесс представляет собой единую систему, в которой предусмотрена строгая последовательность проведения работ или их **стадийность**.

I Региональное геологическое изучение.

1. Региональные геолого-геофизические исследования м-ба 1:1000000; м-ба 1:500000
2. Региональные геофизические, геолого-съёмочные, гидрогеологические, инженерно-геологические работы м-ба 1:200000; м-ба 1:100000.

II Геолого-съёмочные работы м-ба 1:50000; 1:25000 с общим поиском.

III Поисковые работы м-ба 25000; 10000; 5000 (м-б зависит от вида изучаемого сырья).

IV Поисково-оценочные работы.

1. М-б 1:25000; 1:10000 – для крупных МПИ (уголь; нефть; железо).
2. М-б 1:5000; 1:2000 – для средних МПИ (золото; никель; свинец).
3. М-б 1:1000; 1:500 – для мелких МПИ (редкие, драгоценные ПИ).

V Предварительная разведка.

VI Детальная разведка.

VII Доразведка МПИ.

1. Доразведка МПИ неосвоенных промышленностью.
2. Доразведка разрабатываемого МПИ.

VIII Эксплуатационная разведка.

Требования к качеству и количеству ПИ определяется в каждом конкретном случае исходя из горнотехнических, технологических и эксплуатационных условий предполагаемой эксплуатации месторождения. Эти требования выражаются в соответствующих кондициях, начиная с раннего периода (оценочной кондиции) и до подготовки объекта к промышленным условиям.

Раздел 2. Поиски месторождений полезных ископаемых.

Урок №4

Тема: «Поисковые предпосылки и признаки месторождений»

. План:

- 1 Понятие поисков
- 2 Общие поиски
3. Поисковые работы
4. Поисково-оценочные работы
5. Поисковые критерии (предпосылки)
6. Поисковые признаки

По Крейту **под поисками** следует понимать совокупность операций, направленных на обнаружение и выявление МПИ. Поисковые работы ведутся в случаях: появляется потребность народного хозяйства в данном виде сырья, имеется наличие плановых заданий, межгосударственных договоров и соответствующих ассигнаций. В соответствии с решением правительства РК поиски новых месторождений должны осуществляться в районах действующих

щих предприятий и экономически освоенных районах. Чтобы вести поиски необходимо знать:

1. Условия образования МПИ, т.е. генетические и промышленные типы месторождений.
2. Благоприятные поисковые геологические предпосылки для данного вида сырья.

Поэтому основная цель поисков найти и затем выделить наиболее перспективные МПИ на изученной территории. Эта задача поисковых работ невыполнима без знания геологического строения района. Поэтому геолого-съёмочные работы во многих случаях является важным и эффективным методом поисков ПИ.

Выделяют следующие стадии поисковых работ:

1. Общие поиски с геолого-съёмочными работами м-ба 1:50000, 1:25000.
2. Поисковые работы.
3. Поисково-оценочные работы.

Общие поиски – проводятся в пределах геологических структур выделенных в результате м-ба 1:200000, 1:50000 (1:25000) перспективных на выявление ПИ. Общие поиски проводятся с использованием геофизических, геохимических, литологических и горно-буровых работ. Общие поиски завершаются оценкой перспектив исследуемой территории с определением прогнозных ресурсов, и даются рекомендации о очередности дальнейших ГРР.

Поисковые работы проводятся на ранее выявленных перспективных участках путем сгущения маршрутов, площадных исследований геохимических и геофизических методов. В районах предполагаемых россыпей производятся систематическое шиховое опробование рыхлых отложений. Изучаются глубокие горизонты с помощью буровых скважин в комплексе ГИЗ. Результаты поисковых работ фиксируются на ГК (м-ба 1:10000, 1:5000) выделяются перспективные площади с оценкой прогнозных ресурсов.

Поисково-оценочные работы ставятся на перспективных проявлениях ПИ, выявленных в результате первых двух стадии:

1. Геологической съёмки.
2. По заявкам первооткрывателей. Основная цель поисково-оценочных работ состоит в основании выбора МПИ для предварительной разведки.

Проводится в комплексе с геофизическим, геохимическими, горно-буровыми работами на благоприятных структурах, при этом составляются геологические карты, схемы, разрезы (м-б 1000, 5000, 2000) в зависимости от вида сырья. В результате поисково-оценочных работ должен быть составлен отчет о целесообразности и сроке предварительной разведки. По данным поисково-оценочных работ подсчитываются запасы ПИ по категориям C_2 и прогнозны ресурсы P_1 .

Поисковые критерии (предпосылки)

Под **поисковыми критериями** понимают геологические факторы, которые прямо или косвенно указывают на возможность обнаружения того или иного ПИ в данном районе.

Виды критериев:

- климатические;
- стратиграфические;
- фациально-литологические;
- структурные;
- магматогенные;
- метаморфогенные;
- геохимические;
- геоморфологические;
- геофизические.

Климатические указывают на возможность образования ряда ПИ в условиях конкретного климата. Так в зонах влажного климата вероятно формирование россыпных месторождений алмазов, золота, платины, бокситов, каолинита, марганцевых руд, углей. А в зонах засушливого климата осадочных месторождений гипса, солей, меди.

Стратиграфические. Многие месторождения ПИ приурочены к отложениям определенного возраста. Поэтому по присутствию в данном районе пород того или иного страти-

графического горизонта можно предполагать о возможной перспективности данного района на конкретное ПИ.

Фациально-литологические основаны на предположении о связи некоторых месторождений с определенными фациями или типами г/п.

Например: большинство бокситовых месторождений приурочены к корам выветривания, главным образом гранитов и сиенитов. Силикатные, никелевые руды залегают в коре выветривания ультраосновных пород и т.д.

Структурные – связаны с особенностями тектонического строения з/к.

Различают три группы структурных критериев:

1. Определяющих положение рудных полей и бассейнов в пределах складчатых зон и платформ.
2. Определяющих положение отдельных месторождений в пределах рудных тел или бассейнов.
3. Определяющих положение рудных тел в месторождениях. Основная цель изучения структур заключается в установлении закономерностей размещения рудных полей.

К магматическим критериям относятся все прямые и косвенные геологические факторы, определяющие связь МПИ с изверженными породами. Месторождения имеют связь с определенными интрузивами. В ультраосновных - (хром, платина, алмаз, асбест, тальк). В кислых породах – (полиметаллы, золото, медь, олово и др.) в щелочных интрузивных породах известны карбонатитовые месторождения ниобия.

К метоморфогенным критериям относятся тела ПИ, залегающие в толще метаморфических пород. С метаморфизмом связываются месторождения флогопита, графита, железистых кварцитов, мрамора, исландского шпата. Гранатов. Измененные окорудные породы являются важным поисковым критерием месторождений различного генезиса.

Геохимические критерии. Закономерное распределение химических элементов в различных средах неизбежно. Благоприятными для поисков являются площади, на которых отмечается повышенное содержание промышленных ценных элементов и их спутников. Большое значение для поисков некоторых месторождений имеют элементы-индикаторы. Ценную информацию для поисков дают акцессорные минералы в изверженных породах.

Геоморфологические критерии формируются рельефом земной поверхности, определяют пространственное положение месторождений, связанных с разрушением коренных пород и переотложений рыхло-коренных пород – это различные россыпи.

Геофизические критерии основаны на изучении естественных физических полей, среди которых выделяют аномалии.

Поисковые признаки»:

Поисковыми признаками называют геологические и негеологические факторы, которые указывают на наличие ПИ.

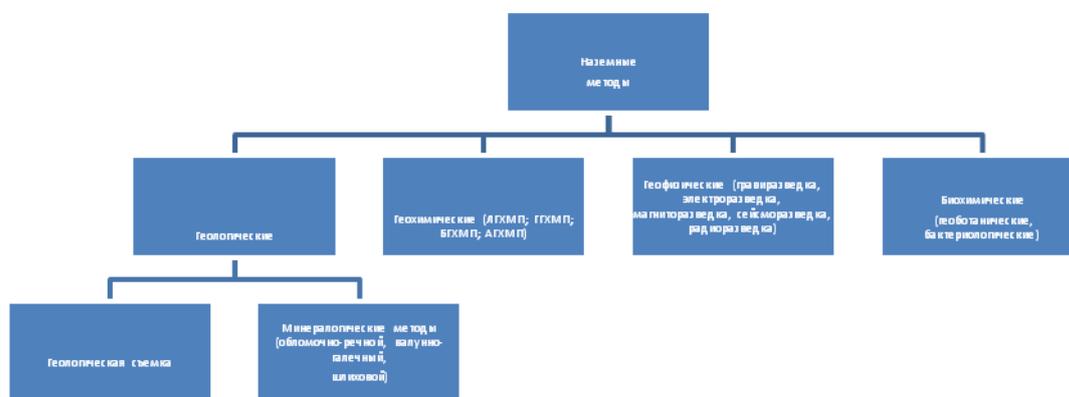
Негеологические признаки – относят следы деятельности человека, мифы, легенды, названия рек, населенных пунктов, исторические и архивные документы.

К геологическим факторам относят обнажения ПИ, обломки руды, высокая концентрация химических элементов в г/п, геофизические аномалии, геохимические аномалии, окорудные изменения. Наиболее достоверные признаки это наличие обнажений и скопление минералов.

Ореолы рассеивания ПИ в результате геологической деятельности геохимических процессов, которые сопровождаются выносом и привносом химических элементов в воде, коренных породах, растительности могут наблюдаться повышенная концентрация химических элементов, такие аномалии называются геохимические.

Аномалии могут быть:

1. Литогеохимические, связанные с рыхлыми отложениями и породами.
2. Гидрогеохимические связаны с миграцией растворенных химических элементов в воде.
3. Биогеохимические связаны с нахождением химических элементов в растениях.
4. Атмогеохимические связаны с нахождением химических элементов в воздухе.



Ореолы рассеивания бывают первичные и вторичные. Первичные связаны с коренными породами, вторичные с рыхлыми отложениями.

Первичные ореолы рассеивания (гипогенные) – это ореолы, когда в процессе образования рудных тел во вмещающих породах происходит несколько повышенное содержание полезного компонента. Они, как правило, концентрируются на зальбандах.

Первичные ореолы рассеивания характеризуются следующими данными:

1. Ореолы рассеивания измененных пород часто превышают площади сечения рудного тела по простиранию до 1 км, по падению до 100м, вкрест простирания 25-100м.
2. Существует прямая связь измененных пород и характерами минерализации. Н: замещение хлоритов происходит только около халькопиритных руд, серитизация с полиметаллами.
3. Ореолы гидротермальных изменений имеют зональное строение. Н : от рудного тела на зальбандыидут ореолы меритизации, хлоритизации, лиственизации.

Вторичные ореолы рассеивания (гипергенные) проявляются под воздействием экзогенных процессов вблизи рудного тела. К ним относятся механические обломки, солевые ореолы, биохимические ореолы, атмогеохимические. Все ореолы располагаются на открытых участках (современные отложения) погребенных и скрытых.

«Принципы поисковых и разведочных работ»

Принципы поисков и разведки МПИ базируются на геологической основе, а руководствуются народно-хозяйственным значением. Любое месторождение, его часть, геологический регион, перспективный участок и т.д. должны быть изучены полно, в определенной последовательности, равномерно, экономично и быстро.

I Принцип полноты исследования заключается в необходимости относительно полного и всестороннего изучения всего месторождения, в его естественных границах и включает в себя следующие требования:

- а) Обязательное оконтуривание всего месторождения или участка.
- б) Полное пересечение тел ПИ разведочными выработками.
- в) Всестороннее изучение качества ПИ и попутных компонентов.

II Принцип последовательных приближений. Заключается в последовательном изучении объектов по стадиям. На каждом этапе изучения месторождения применяются определяемые методики и технические средства.

III Принцип равномерности (равной достоверности) предусматривает равномерное изучение разведываемого месторождения, т.е. более детальное исследование сложных частей месторождения и менее детальное – простых участков, что позволяет достичь одинаковой достоверности результатов разведки месторождения в целом или его частей. Принцип равномерной достоверности выражается в следующих требованиях:

1. Равномерный охват разведочными выработками месторождения или его частей находящихся в одной и той же стадии разведки.
2. Равномерное распределение точек опробования в горных выработках.
3. Применение на разных участках месторождения такие технические средства разведки, которые дают сопоставимые результаты.
4. Использование равнозначных и равноточных методик исследования вещества.

IV Принципы наименьших трудовых затрат и материальных средств. Требуется чтобы количество разведочных выработок, проб и объема других видов исследований были минимальными, но достаточными для решения задач разведки. Нельзя допускать переразведки месторождения или его частей, т.к. это вызывает изменение затраты. Применение этого принципа ведет к экономии средств.

V Принцип наименьших затрат времени. Заключается в требовании проведения разведочных работ в кратчайшие сроки. Ввиду этого фронт ГРП должен быть по возможности более широким.

Урок №5

Тема : Методы общих поисков месторождений при геологосъемочных работах. (БГХМ, ЛГХМ, шлиховой метод.) .

План:

1. Аэрогеологические методы
2. Геологические методы
3. Геохимические методы
4. Биохимические методы поисков

Методы поисков месторождений основаны на наземных поисках, которые включают в себя геологические, геофизические, геохимические, биологические методы.

Геологические методы основаны на визуальных методах изучения ореолов рассеивания обломков руд.

Аэрогеологические методы в отличие от наземных методов аэропоиска является высокоэффективными и высокоскоростными.

К аэрометодам относятся:

1. Аэровизуальные наблюдения с борта самолета.
2. Аэрофотосъемка с геологическим дешифрированием.
3. Ландшафтный метод поисков.

Наземные методы поисков решают главную задачу – обнаружение МПИ.

I Геологические методы поисков основаны на визуальных методах поисков ореолов рассеивания обломков руд.

а) **Геологическая съемка** основана на описании естественных и искусственных обнажений. Метод направлен на выявление геологических условий залегания г/п, которые прямо или косвенно указывают на обнаружение ПИ (критерии и признаки).

Табл. №3 Густота отбора шлиховых проб

Масштаб поисков	Число проб на 10км ²	Расстояние между пробами (км)
1:200000	0,6 - 2,4	1 - 2
1:100000	2,5 - 10	0,5 - 1
1:50000	10 - 50	0,2 – 0,5
1:10000	1200 - 2500	0,05 – 0,1
1:5000	2500 - 5000	0,025 – 0,05

Минералогические методы:

а) **Метод обломочно-речной** основан на изучении аллювиальных, делювиальных, элювиальных, крупнообломочных ореолов. При нахождении в русле долины рудных обломков или гальки вверх по течению реки прокладывают поисковые маршруты. Степень окатанности обломков и их размер ориентируют о дальности их переноса. При изучении рудных обломков в делювиальных отложениях на склоне необходимо нанести на план закономерность и густоту обломков на склоне. Форма веера обломков на склоне показывает форму и положение коренных выходов рудного тела.

б) **Метод валунно-ледниковой** является разновидностью обломочно-речного. Направление движения ледника определяют по штрихам на валунах и склонах. Найдя обломок руды в моренах задают одиночные шурфы ч/з 500м по направлению движения ледника, а ч/з 4-5км задают профиль шурфов вкrest простирания движения ледника. Шурфы в профилях ч/з 200м. С последующим сгущением до 100-50м при обнаружении руд.

в) **Шлиховой метод** – заключается в обнаружении, а затем после живании минерала в шлихах, получаемых в результате промывки аллювиального и делювиального рыхлого материала. Пробы отбираются в руслах долин, сухих логах, в конусах выноса, на террасах речных долин, в береговых отложениях морей и озер. Шлихи промываются в сибирских лотках, азиатских ковшах, драга и т.д. Процесс промывки состоит из: отмучивания, собственно промывки, доводки. Различают серый и черный шлихи. В шлихах остаются минералы, обладающие определенным свойствам – большой удельный вес, химически, физически и механически устойчивые. Существует 3-и системы обозначения результатов анализа шлиховых проб:

1. В виде кружков.
2. В виде линий изоконцентрации.
3. В виде линий, проводимых вдоль русла рек и соединяющих пункты опробования с одинаковыми минералами.

Причем толщина линий указывает на количество минералов. По результатам шлихового опробования составляют шлиховые карты (см.табл.2).

Табл. №4 Густота сети отбора проб при ЛГХМП

Масштаб поисков	Расстояние между профилями (М)	Расстояние между пробами (шаг-пробы) (м)	Число проб на 1км ²
1:200000	2000	100-50	5-10
1:100000	1000	100-50	10-20
1:50000	500	50	40
1:25000	200	50-20	80-250
1:10000	100	20-10	500-1000

1:5000	50	20-10	1000-2000
1:2000	20	10	4000-10000

II Геохимические методы поисков (ГХМПИ) основаны на выявлении геохимических аномалий путем опробования природных образований:

1. Коренных пород.
2. Рыхлых образований.
3. Растений.
4. Вод и газов.

Выделяют следующие методы: ЛГХМП; ГГХМП; БГХМП; АГХМП.

а) **ЛГХМП** – основаны на систематическом опробовании коренных пород и рыхлых отложений. Плотность сети опробования определяется масштабом поисковых работ.

Опробование по первичным ореолам рассеивания проводится по коренным породам для обнаружения месторождений залегающих на больших глубинах и не выходящих на дневную поверхность. Оно проводится методом «пунктирной борозды», суть которой заключается в том, что по всей длине шага через равные расстояния отбираются кусочки породы со свежим сколом массой 30-50г., которые объединяются в общую пробу массой 200-300г. Результаты ЛГХМП отображаются в виде графиков распределений, на которые наносятся абсолютные значения содержания химических элементов в виде планов и разрезов (см. табл 3.).

б) **ГГХМП** наиболее успешно применяются для поисков сульфидных месторождений, руды которых при окислении образуют легкорастворимые сульфатные образования, а так же при поисках урановых руд. ГГХМП обладают большой глубиной т.к. подземные воды проникают в глубоко промываемые рудоносные структуры. Плотность сети определяется масштабом поисковых работ. Пробы отбираются из источников и колодцев, а так же из поверхностных водотоков. Объем пробы 1л. В полевых условиях на месте пробы отбираются с помощью портативных гидрогеологических пробоотборников. В лабораториях определяют содержание микрокомпонентов (Cl, Mg, Fe, Zn, Pb) и определяют рН воды. На основе этих исследований составляют гидрогеологические карты. Почвенный гидрогеохимический метод заключается в определении химических элементов в водных вытяжках из почв, для этого пробы отбираются с глубины 20-30см массой 300г.

в) **БГХМП** – основан на выявлении вторичных ореолов рассеивания в растениях. Метод может применяться при поисках ПИ в пустынных, лесных, заболоченных районах, в областях недавнего оледенения. Особое значение имеет выбор растений для опробования. При этом должно быть выяснено, какие части растений являются концентратами элементов - индикаторов. Подготовка БГХМП к опробованию состоит из сжигания растений в герметичных печах при минимальных температурах (во избежание потерь летучих компонентов). Анализ золы растений производится спектральными или химическими методами. Результаты анализов предоставляются в виде графиков.

г) **АГХМП** – основаны на выявлении газовых аномалий радона, гелия, углеводородов в почве, надпочвенном воздухе и в подземных выработках. Он применяется при поисках нефти и газа, угля, ртути (газовая съемка) и радиоактивных руд (эманационный метод). Отбор проб производится специальным зондом с глубины 0,5-1м или скважин при помощи пробоотборника. При эманационной съемке пробы анализируются на месте – эманометрами. Данные опробования выносятся на геологические специальные поисковые карты.

Урок №6

Тема : Методы общих поисков месторождений при геологосъемочных работах.

Геофизические методы поисков

План:

1. Гравиразведка
2. Электроразведка
3. Магниторазведка

Методы основаны на изучении физических свойств г/п, к которым относятся плотность, электрические свойства, магнитные, упругие и радиоактивность.

а) **Гравиразведка** – основана на изучении поля тяготения на поверхности земли, аномалии которых обусловлены различной плотностью г/п, зависящей от их минералогического состава и пористости. Применяется при поисках нефти и газа, соли, угля, железа, хромитовых руд, медноникелевых и т.д.

б) **Электроразведка** – основана на различии электропроницаемости. В зависимости от применяемых электротокков различают электроразведку методом постоянного тока (электрондирование естественного поля) и электроразведку переменным током, а так же метод тока низкой или высокой частоты, метод индикации, волновой метод.

в) **Магниторазведка** – основана на изучении степени магнитной восприимчивости г/п и минералов. Осуществляется:

1. Наземными методами с помощью М-27; М-23; М-33; МСС.

2. Аэрометодами – поиски проводят на всей площади с расстоянием между маршрутами, которые исключают возможность пропуска объекта.

Результаты магниторазведки изображаются или в виде изолиний или кривых по маршрутам или в виде векторов. На основании этих работ можно определить формы и размеры, положения в пространстве и глубины залегания намагниченных тел, крупных разломов. Применяется при поисках железа, марганца, золота, погребенных соляных куполов.

г) **Сейсморазведка** – основана на регистрации сейсмических волн, отраженных, преломленных на геологических границах соответствующих поверхностям различных пород с разными упругими свойствами. Чем плотнее породы, тем скорость лучше. На основании сейсморазведки можно определить глубину залегания и форму отражающих и преломляющих геологических тел.

Различают: МОВ; МПВ; КМПВ; МОГТ.

д) **Радиометрия** – основана на измерении радиоактивности пород и минералов.

IV Биохимические методы поисков

а) **Геоботанический** – основан на взаимосвязи ПИ с растениями. Определенные типы растений являются как бы индикаторами некоторых ПИ: медь-тюльпан; фиалка-свинец, цинк.

б) **Бактериологический** – применяют при поисках нефти. Есть бактерии поедающие компоненты нефти, скопление таких бактерий может указывать на возможность обнаружения нефти и газа.

Урок №7

Тема: Геологические задачи и методы их решения на стадиях поисковых и поисково-оценочных работ

План:

1. Рациональные комплексы поисковых методов
2. Цели поисковых работ
3. Методы решения задач
4. Технические средства ведения поисковых и поисково-оценочных

Таб.№5 Рациональные комплексы поисковых методов

Полезные ископаемые	Методы поисков							
	Визуальные и геологические	Шлиховые	Геохимические	Геофизические				
				Магнитометрия	Радиометрия	Электрометрия	Гравиметрия	Сейсмометрия
Железо	XX		X	XX		X	XX	X
Марганец	XX		X	X		X		

Титан	X	XX	X	XX		X	X	
Хром	X	X	X	XX		X	X	
Медь	XX	X	XX	X		XX	XX	
Свинец, цинк	X		XX			XX	X	
Никель, кобальт	XX		X	X		X	X	
Олово	X	XX	X	X	X	X		
Вольфрам	X	XX	XX	X		X		
Молибден	X	XX	XX	X		X		
Сурьма	X		X			X		
Ртуть	X	XX	XX					
Бериллий	X	XX	XX					
Редкие земли	X	XX	XX		XX			
Золото	X	XX	X	X	X			
Уран	X		XX	X	XX	X		
Торий	X	XX		X	XX	X		
Нефть	X		XX	X			X	XX

Примечание: Методы X – вспомогательные; XX – ведущие поисковые.

Поисковые работы проводятся с целью выявления МПИ в пределах известных и потенциально рудных полей и осадочных бассейнов, где при геолого-съёмочных работах с общими поисками установлена возможность обнаружения ПИ или их прямых поисковых признаков. Сеть поисковых наблюдений, замеров и опробований определяется предположительными размерами объекта поиска и сложностью геологического строения района. При поисковых работах используются СКВ., поверхностные г/в, с применением геофизических, геохимических, шпиховых, обломочно-речных и других методов. Для поиска ПИ прогнозируемых на основании геофизических, геохимических, структурно-геологических исследований на больших глубинах проводится глубокое бурение с комплексом скважинных исследований.

В ходе поисковых работ фиксируются и уточняются все проявления и признаки ПИ свидетельствующие о возможности выявления месторождения определенного геолого-промышленного типа. Обнаруженные проявления ПИ подлежат детальному опробованию с использованием экспрессметодов, спектрометрических; ядерно-физических; магнитометрических и т.д.

По результатам работ составляются ГК опосредованных участков м-ба 25000 и 5000 в зависимости от вида ПИ и разрезы к ним, показывающие закономерности локализации тел ПИ. По данным поисковых работ составляется отчет, в котором приводится обоснованная оценка количества; качества; возможного геолого-экономического значения прогнозных ресурсов ПИ по категории P₂. А на отдельных хорошо изученных участках, где вскрыты и опробованы минеральные проявления данного ПИ прогнозные ресурсы по категории P₁.

Методы решения задач на стадии поисково-оценочных работ.

Поисково-оценочные работы являются переходным этапом от поисков к разведке МПИ. Основной целью этих работ является оценка возможного промышленного значения выявленных месторождений, выбор объектов для проведения предварительной разведки. При поисково-оценочных работах следует изучить поверхность и приповерхностную часть предполагаемого месторождения. С этой целью проводят площадные, детальные, геофизические и геохимические исследования. Геологическое картографирование и изучение выходов тел ПИ путем проходки канав, шурфов и скважин. Для оценки перспектив на глубину проводят глубокие скважины. Все выявленные проявления ПИ подлежат надежному и тщательному опробованию. В пройденных г/в скважинах ведутся гидрогеологические исследования. В ходе поисково-оценочных работ составляется карта и геологические разрезы вновь открытого месторождения:

- крупные месторождения 1:25000; 1:10000;
- мелкие месторождения 1:5000; 1:2000;

- драгоценные и редкие 1:1000.

В результате всех исследований устанавливается геолого-промышленный тип месторождения и распространение ПИ на глубину. Поскольку количественные измерения в процессе поисков проводятся в недостаточном объеме, которых не хватает для подсчета запасов по категории С₂, то основной геолого-промышленных типов служат не расчеты, а обоснованные предположения по форме и размерам тел ПИ, их качество и горнотехнических условий разработки.

Основной способ оценки – **аналогия**, т.е сравнение параметров обнаруженных проявлений с уже изученным МПИ. Сравнению подлежат в обязательном порядке следующие параметры:

1. Масштаб месторождения (общее количество ПИ, число и размеры тел).
2. Качество ПИ (содержание полезного компонента и вредных примесей, структурно-текстурные характеристики, минеральный состав).
3. Продуктивность месторождения (кол-во ПИ на ед.площади или объема месторождения).
4. Горнотехнические условия (крепость, устойчивость вмещающих пород, гидрогеологическая и инженерно-геологическая характеристика).
5. Экономико-географические условия района (рабочая сила, электрообеспеченность и т.д.).

Конечным итогом этих сравнений является оценка прогнозных ресурсов по категориям Р₂; Р₁ (по результатам поисковых работ).

Составляется отчет, в котором излагается технико-экономические соображения о перспективах выявленного МПИ (ТЭС), позволяющие применять обоснованные решения о целесообразности и сроках проведения предварительной разведки.

«Технические средства ведения поисковых и поисково-оценочных работ»

Системы поисково-оценочных работ можно разделить на 3 группы:

1. Системы поверхностных, г/в – канав, шурфов, дудок.
2. Системы неглубоких буровых скважин.
3. Системы поверхностных, г/в и единичных скважин разных глубин.

Способы вскрытия выходов ПИ.

Для более полного изучения и опробования выходы ПИ вскрывают при помощи различных поверхностных выработок (расчисток, канав, шурфов) и короткометражных скважин.

Применяемые способы вскрытия выхода ПИ зависят в основном от мощности перекрывающих его отложений и степени изменения выхода. Если мощность рыхлых отложений небольшая, то проходят неглубокие расчистки с целью удаления с поверхности посторонних обломков и частиц каменного материала. Если мощность наносов > 0,5м и выход ПИ представлен зоной окисления, то необходимо глубокое вскрытие.

Урок №8

Тема: Поиски скрытых месторождений и месторождений морского дна

План:

1. Скрытые месторождения
2. Методы искусственных обнажений при поисках скрытых рудных тел.
3. Требования к заложению канав

в данное время выделяют следующие типы скрытых МПИ:

1. Невскрытые (слепые) МПИ – МПИ, которые некогда не выходили на поверхность.
2. Перекрытые (погребенные) МПИ – рудные тела, которые под воздействием экзогенных процессов были разрушены, а затем перекрыты более молодыми отложениями.

Скрытыми районами называются такие, в которых мощных, рыхлых отложений превышает 10м.

При поисках погребенных экзогенных месторождений опираются на следующие виды геологических критериев:

- стратиграфические;
- фациально-литологические;

- структурные;
- геофизические;
- геоморфологические.

Наилучшими индикаторами скрытых месторождений являются различные изменения пород гидротермальными растворами. Вторичные ореолы рассеивания являются основными признаками для многих вскрытых месторождений.

Методы искусственных обнажений при поисках скрытых рудных тел.

К факторам облегчающих открытие скрытых месторождений относится:

1. Знание геологической обстановки района и установление поисковых критериев и аномалий.
2. Выявление генетического типа МПИ.
3. Приуроченность рудного тела к изученным рудным полям.

Геологическое изучение аномалий начинается со стадии поисков, которые заключаются в составлении ГК м-ба 1:10000; 1:5000; 1:2000 при этом широко употребляются закопуши, шурфы, канавы, буровые скважины.

Существуют 4-е способа оконтуривания рудного тела на поверхности в зависимости от мощных рыхлых отложений в районе:

I Вскрытие и оконтуривание где нет наносов – районы с такими характеристиками встречаются крайне редко.

II Наносы малой мощности (3-4м) – вскрытие осуществляется проходкой каналов вкост простирания г/п.. Этим работам предшествуют работы по составлению карты по выходу пласта по методу заложения. Сначала задаются магистральные канавы через 500м, а затем между ними задаются прослеживающие канавы через 100; 50; 20м.

III Наносы средней мощности (20-30м) вскрытие и оконтуривание рудных тел с мощностью до 30м осуществляется с помощью шурфов и бурильных скважин шнекового бурения. Иногда из шурфов задаются квершлагаи.

IV Мощность отложений более 30м – вскрытие и оконтуривание осуществляется бур.скв. по результатам геофизических исследований.

Требования к заложению канав:

1. Канавы должны быть перпендикулярны к простиранию пород.
2. Интервалы между профилями должны быть выдержаны.
3. Закладывать канавы необходимо с учетом рельефа, т.е. чтобы горизонтальное проложение между канавами были равными.
4. Для изучения ПИ по простиранию задаются канавы вдоль линии простирания.

Урок №9

Тема: Комплексование поисковых методов

План:

1. Понятие комплекса поисковых работ
2. Физико-географические условия

Под комплексом поисковых работ понимают такое сочетание поисковых методов, которое обеспечивает максимальную эффективность выявления МПИ в районе.

Поиски осуществляются по 2-м направлениям:

1. Планомерное геологическое картографирование.
2. Специальные поиски на отдельные виды минерального сырья (нефти; алмазов; золота; руд рассеянных; редких и радиоактивных).

При мелкомасштабных геологических съемок ведущее место принадлежит геолого-минералогическим методам: обломочно-речному; валунно-ледниковому; шлиховому. При детальном поисках используются геохимические и геофизические методы.

Выбор поисковых методов определяется геологическими условиями и формой месторождений, вещественным составом, физическими и химическими свойствами руд и вмещающих пород.

Физико-географические условия имеют большое значение при выборе поисковых методов. В любых условиях наиболее благоприятными для поисков являются так называемые открытые или «обнаженные» районы. В Районах с высокогорным рельефом, где преобладает физическое выветривание, целесообразно применить обломочный, шлиховой, гидрогеохимический метод поисков. В районе со среднегорными формами рельефа (>1000м) применяют механические, литогеохимические ореолы, потоки рассеяния. Как правило, применяют все методы поисков.

Равнинные районы плато, области мелкосопочника характеризуются развитием мощных толщ рыхлых отложений и интенсивной растительностью. В этих условиях наиболее эффективным являются геохимические, геофизические и аэрометоды.

При поисках месторождений в районах перекрытых водой (обл.шельфа, прибрежно-морской россыпи) применяются геофизические, аэрометоды в комплексе с геолого-минералогическими.

Урок №10

Тема: Подсчет прогнозных ресурсов

План:

1. Прогнозные ресурсы P_1
- 2 Прогнозные ресурсы P_2
- 3.Прогнозные ресурсы P_3

По степени изученности (по степени достоверности) все твердые ПИ делятся на:

- C_2 – прогнозные запасы;
- C_1 – предварительно-разведанные запасы;
- В – детально-разведанные запасы;
- А – подготовленные запасы.

При поисково-оценочных работах выделяют:

- P_3 – вероятные прогнозные ресурсы;
- P_2 – ожидаемые прогнозные ресурсы;
- P_1 – геологические прогнозные ресурсы.

Запасы установленное количество ПИ по данным ГРР.

Прогнозные ресурсы – предполагаемое количество ПИ на продолжение известных месторождений, или в виде новых объектов прогнозируемых на основании поисковых предпосылок и признаков (в том числе аномалии разного типа).

Прогнозные ресурсы P_1 учитывают возможность прироста запасов, за счет расширения площадей распространения тел ПИ за контуры подсчета запасов по категории C_2 или дополнительного выявления новых тел ПИ на разведанных, разведываемых, а так же выявленных при поисково-оценочных работах. Оценка ресурсов основывается на результатах геологических, геохимических, геофизических исследований, а так же на геологической экстраполяции имеющихся данным более изученной части месторождения.

Прогнозные ресурсы P_2 – учитывают возможность обнаружения в бассейне, районе, рудном поле, рудном узле новых МПИ, наличие которых основывается на положительной оценке выявленных при крупномасштабной съемке и поисковых работах проявления ПИ, а так же геофизических и геохимических аномалии. Количественная оценка ресурсов предполагаемых МПИ представлений о форме, размерах тел ПИ, его минеральный состав, качестве основывается на аналогиях с известными открытыми месторождениями того же участка или района.

Прогнозные ресурсы P_3 – учитывают лишь потенциальную возможность формирования месторождения на основании благоприятных стратиграфических, литологических, тектонических предпосылок, выявленных при средне- и мелкомасштабных съемок, ДЩ, по результатам геофизических и геохимических исследований. Количественная оценка P_3 проводится по предположительным параметрам на основании аналогии с более изученными районами, площадями, где имеются разведанные месторождения такого же генетического типа. В общем случае, когда не установлена продуктивность – ресурсы можно посчитать по формуле.

Урок №11

Тема: Оценка месторождений по результатам поисков

План:

- 1.длина по простиранию;
- 2.длина по падению;
- 3.средняя мощность;
- 4.среднее содержание;
- 5.плотность (удельный вес).

Формула подсчета запасов по категории P_3

$Q = L_x \cdot L_y \cdot L_z \cdot C_m \cdot d_1$, где

- Q – прогнозные ресурсы;
- L_x – длина по простиранию;
- L_y – длина по падению;
- L_z – средняя мощность;
- C_m – среднее содержание;
- d_1 – плотность (удельный вес).

Раздел 3.Разведка месторождений полезных ископаемых.

Урок №12

Тема :Общие задачи и методы ведения разведочных работ

План:

- 1 Задачи разведки
- 2 Основные методы разведки.

Задачи разведки заключаются в решении вопросов о промысловой ценности месторождения и возможности использования его в народном хозяйстве.

К задачам ГРП относятся:

1. Качество сырья (на основании опробования).
2. Количество сырья.
3. Условия залегания рудного тела.
4. Горнотехнические условия.
5. Экономические условия.

Основные методы разведки.

I Построение геологических разрезов. Геологические разрезы – являются теоретически вполне обоснованным способом выяснения форм, внутреннего строения и условия залегания ПИ. Разрезы строятся по данным г/в, буровых скважин и по данным ГИС. Различают вертикальные и горизонтальные разрезы.

II Разведочное опробование – является теоретическим способом обоснования, выяснения качества ПИ. (Точечное, бороздовое, задириковое, шпурное, технологическое, валовое).

III Расчетный способ определения промысловой ценности МПИ (запасы).

Урок №13

Тема : Стадии разведки месторождений

План:

- 1 Предварительная разведка
- 2 . Детальная разведка
3. Доразведка

Разведка МПИ состоит из следующих стадий:

1. **Предварительная разведка** проводится на объектах, получивших положительную оценку в период предшествующих поисковых работ. В стадию предварительной разведки завершаются детальное изучение поверхности месторождения и составление крупномасштабных карт (1:1000). На стадии предварительной разведки разведочные выработки должны задаваться уже по системе, определяющей форму разведочной сети. Качество ПИ выясняется настолько, чтобы было возможно решить вопрос о пригодности ПИ для практического использования.

В стадию предварительной разведки должны быть выполнены первые гидрогеологические и инженерно-геологические исследования. По результатам этих исследований должны быть определены обводненность г/в, условие отработки месторождения в отношении устойчивости, крепости и других свойств ПИ и вмещающих пород.

По результатам предварительной разведки должны быть подсчитаны запасы ПИ по категориям C_1 и C_2 . Составляется ТЭД, в котором предоставляются технические и экономические расчеты, обосновывающие целесообразность пром. освоения.

2. **Детальная разведка** проводится на месторождении или на его отдельных частях. основной задачей детальной разведки объекта является уточнение его геологического строения, форм. условий залегания тел ПИ, его качества, гидрогеологических, горнотехнических усл. и др. Детальная разведка объекта выполняется с применением более густой сети, для перевода запасов из категории C_1 и C_2 в высшие В и А. Осуществляется с применением значительных объемов подземных г/в.

Качество изучается по каждому сорту ПИ на материале больших проб, испытываемых в промышленных условиях на обогатительных фабриках.

По завершению детальных разведочных работ на месторождении составляется геологический отчет с подсчетом запасов ПИ, в котором обобщаются все материалы разведок, необходимые для утверждения запасов в ГКЗ и для последующего составления проекта разработки месторождения.

3. **Доразведка** месторождения – основной целью является изучение слабоосвещенных частей месторождения – флангов, глубин. При доразведке эксплуатируемого месторождения проводятся работы, подобные тем, которые выполнялись на стадии поисково-оценочной, предварительной и детальной разведки этого месторождения. Если в результате разведочных работ происходит увеличение общих запасов ПИ по сумме $A+B+C_1 > 50\%$ или их уменьшение $> 20\%$ против ранее утвержденных ГКЗ – то производится полный перерасчет запасов с их переутверждением.

4. **Эксплуатационная разведка** начинается с отработки месторождения и сопровождает ее до конца. Целью является уточнение форм тел ПИ и его качества и в тоге – сумма пром. запасов. Масштабы разведочных исследований для подземного картирования от 1:500 до 1:100. На основании эксплуатационной разведке ведется производственное планирование добычи ПИ, направляются подготовительные и очистные выработки, контролируется полнота отработки месторождения.

Таб.№5 Этапы и стадии геологоразведочных работ на нефть и газ

Название стадии	Целевое назначение и содержание работ	Категории запасов и ресурсов
Региональный этап		
Прогноз нефтегазоносности	Обоснование направлений и выбор перспективных территорий на основании аэро- и космических данных, наземных геофизических съемках. Бурение опорных и парамет-	Д ₂ , частично Д ₁

	рических скважин.	
Оценка зон нефтегазоносности	Изучение зон нефтегазоаккумуляции в масштабах 1:200000 – 1:50000. Геофизические съемки. Бурение параметрических скважин.	Д ₂ , частично Д ₁
Поисковый период		
Выявление и подготовка объектов к поисковому бурению	Изучение перспективных площадей в районах нефтегазоносности путем структурно-геологической, структурно-геоморфологической съемок, геофизических исследований и структурного бурения.	С ₃
Поиски месторождений (залелей)	Вскрытие подготовленных объектов (ловушек) поисковыми буровыми скважинами с геохимическими, геофизическими и гидрогеологическими исследованиями, опробованием и испытанием скважин.	С ₂ , частично С ₁
Разведочный этап		
Оценка месторождений (залелей)	Изучение выявленного месторождения (залей) с целью выявления промышленного значения при помощи бурения, опробования и испытания разведочных скважин с комплексом исследований.	С ₂ и С ₁
Подготовка месторождения (залей) к разработке	Детальное изучение месторождения (залей) при помощи бурения и испытания разведочных и опережающих эксплуатационных скважин с комплексом исследований. Подсчет запасов.	С ₁ , частично С ₂

Урок №14

Тема: Технические средства разведки

План:

1. Горно-разведочные выработки
2. Буровые разведочные скважины
3. Геофизические работы

Все средства разведки ПИ можно разделить на 3-и различные методические основы и оснащению вида:

I Горно-разведочные выработки – используются все в виде г/в: расчистки, канавы, шурфы, дудки, шахты, штольни, штреки, гейзенки, восстающие, орты, рассечки.

Канавы – проходят до глубины 3-5м, длиной от 3-30-сотни метров ширина от 0,7 до 1м.

Шурфы (дудки) – для вскрытия пологих и крутопадающих залежей ПИ, сечение от 1 до 2м² глубина от 2-40м.

Штольни – проходят при расчлененном рельефе. Бывают 2-х видов: прослеживающие тела ПИ по простиранию, и пересекающие залежь вкрест простирания. Сечение от 3-2,8м².

Шахты – до глубины 100м сечение более 4м². Пересекают тела ПИ или проходят в лежачем боку крутопадающей залежи. Наклонные шахты задаются от выхода ПИ и прослеживают залежь по ее падению.

Квершлаг – горизонтальная выработка, ведущая вкрест простирания тела ПИ. Служит для соединения ствола шахты или штольни с другими подземными выработками.

Штрек – горизонтальная выработка, направленная вдоль ПИ, прослеживающая залежь по простиранию.

Орты (рассечки) – горизонтальные выработки проходят из штолен, штреков для пересечения мощного тела ПИ.

Гейзенги и восстающие – вертикальные г/в проходят из штреков, квершлагов, орты для пересечения залежи выше или ниже разведываемого горизонта.

Главной технической проблемой проходки разведочных горных выработок являются постоянные совершенствования и внедрение новых видов механизации. Для механической проходки канав применяют роторные и траншейные экскаваторы. Для механической проходки шурфов буровые машины большого диаметра БМ2 (Ø400-600) глубина 1,8м; БИ-9 (Ø700) глубина 2м. Шурфы до 50м проходят с помощью КШК-30 (копатель шахтных колодцев) и колонковый снаряд типа ТМ или БМН-860 (Ø 660-680мм).

II Буровые разведочные скважины. С точки зрения разведки наиболее эффективным является колонковое бурение (кольцевой забой – внутри которого сохраняется столбик не выбуренной породы – керн). Преимущество перед остальными видами (ударно-канатное, турбинное, роторное).

1. Получение керна.

2. Возможность бурения в любых породах.

3. Возможность бурения до любых глубин.

Ударно-канатное применяется в случаях, не требующих выхода керна. Бурятся только вертикальные скважины на неглубокозалегающие крупные массивы ПИ (штокверки) УКС-22 до 100м; УКС-30 до 300м.

Роторное и турбинное бурение – является бескерновым и осуществляется сплошным забоем. Применяют в основном для бурения глубоких и сверхглубоких скважин на НГ.

Ударно-вращательное – на объектах, не требующих больших объемов и глубоких скважин, осуществляется с помощью простейших комплектов бурового инструмента. Глубина скважины (10-15-30м) проходятся долотом или шнеком.

III Геофизические работы. Данные исследования играют существенную роль при составлении геологических разрезов, оконтуривания площади распространения ПИ, глубины залегания. При разведке выполняются следующие основные геофизические работы:

1. Каротаж (электрический, радиоактивный).

2. Приближенное оконтуривание тел ПИ в частности «слепых».

3. Вспомогательные технические измерения (инклинометрия, кавернометрия, термокартаж, акустический каротаж, ВЭЗ).

Учитывая все преимущества и недостатки всех вышеперечисленных технических средств, их применяют комбинированно.

Урок №15

Тема: Система разведочных работ

План:

1. Буровые.

2. Горные.

3. Горно-буровые.

В данное время в зависимости от геологических особенностей объекта разведки разрабатаны системы разведки. Выбор тех или иных средств разведки зависит от многих факторов:

- формы;

- условий залегания;

- степени изменчивости тел ПИ.

В соответствии с этим имеется довольно большое разнообразие систем разведочных работ, которые делят на 3-и группы:

I. Буровые.

II. Горные.

III. Горно-буровые.

I Группа буровых систем. Можно назвать 4 основных типа буровых систем применяемых в зависимости от геологических особенностей объекта разведки:

1. **Система вертикальных ударно-вращательных скважин** – применяется для разведки неглубокозалегающих тел ПИ, осуществляется с помощью мелких буровых станков УВБ, шнековое бурение, колонковое бурение, УГБ-50, УКБ-12/25, УКБ-50-100. Применяются в рыхлых породах для разведки россыпей, золота, свинца, вольфрама, песка, глин, коры

выветривания, когда продуктивная толща залегает на небольшой глубине и имеет большой приток воды.

2. **Система глубоких скважин.** Данная система применяется для разведки рудных тел залегающих в породах любой твердости при любом притоке воды на больших глубинах с горизонтальным или пологим залеганием рудного тела СКБ-4; 5; 7; СБУД-150ЗИФ; ЗИФ-650; УКБ-200/300. Глубина от 50-1200м.

3. **Система наклонных скважин колонкового бурения.** Скважины задаются со стороны всячего бока под наклоном с таким расчетом, чтобы угол встречи между скважиной и рудным телом был $25-35^{\circ}$. Обязательным условием является замер зенитных и азимутальных искривлений.

4. **Система скважин наклонно-направленного бурения (скважины переменной кривизны).**

Применяются при разведке глубокозалегающих рудных тел, когда скважины бурят:

- многоствольное бурение;
- при разведке НГ и поиска перспективных структур
- для разведки вертикально-падающих рудных тел;
- когда рудное тело находится под водоемом, сооружением и т.д.

II Группа горных систем разведки делятся на 3-и вида:

1. **Система разведочных шурфов** применяется при разведке ПИ залегающих на небольшой глубине 20-50м, с небольшим притоком воды имеющих чаще всего горизонтальное залегание: россыпи, коры выветривания, песок, глины.

2. **Система разведочных штолен** применяется при пересеченной местности. Можно разведывать рудные тела любой мощности с любым притоком воды, условиями залегания и твердостью.

3. **Система разведочных шахт** – наиболее дорогостоящая и трудоемкая система разведки. Применяется только по мере необходимости для разведки неустойчивых рудных тел по форме, неравномерных по содержанию попутных компонентов, сложного геологического строения в равнинных условиях. Шахты закладывают с учетом, чтобы они могли эксплуатироваться (как запасной выход, подачи крепящего материала, водоотлива, вентиляции и т.д.). Задаются шахты со стороны лежащего бока. Высоты между горизонталями должны быть одинаковыми и отвечать возможной высоте эксплуатации блока (30-40; 50-60м).

III Группа комбинированных горно-буровых систем – применяется чаще всего при разведке сквозных месторождений.

1. **Система шурфов и бурение скважин.**

2. **Система штолен и бурение скважин:**

- а) штольни + бурение скважин с поверхности;
- б) штольни + бурение скважин под землей.

3. **Система шахт и бурение скважин:**

- а) шахта + бурение скважин с поверхности;
- б) шахта + бурение скважин под землей.

На выбор системы разведки влияют:

- 1. Геологические условия.
- 2. Горнотехнические условия.
- 3. Географо-экономические условия.

Урок №16

Тема Общая характеристика разведанных категорий запасов

План:

- 1. Категория А
- 2 Категория В
- 3. Категория С₁
- 4. Категория С₂

Интерполяция и экстраполяция данных по разведочным выработкам на подлежащие участки месторождения таят в себе возможность существенных ошибок. Величина отклонения запасов, подсчитанных по данным разведки, от действительных зависит от сложности формы тела ПИ и степени изменчивости качества.

Классификация запасов – это разная степень разведанности объектов. Согласно действующей классификации запасов твердых ПИ делятся на:

- балансовые, пригодные для использования;
- забалансовые, которые в настоящее время не могут быть использованы.

Категория А – запасы разведанные и изученные с детальной обеспечивающей полное выяснение: условия залегания, форм и размеров тел, типа и пром. сортов ПИ, качество, технологические свойства ПИ и природных факторов, определяющих условия ведения горно-эксплуатационных работ.

Категория В – запасы разведанные и изученные с детальностью обеспечивающей выяснение основных особенностей условий залегания, форм и размеров тел, качества выяснения соотношения и характера безрудных некондиционных участков без точного оконтуривания.

Категория С₁ – запасы разведанные и изученные с детальностью обеспечивающей выяснение в общих чертах. Контур определен на основании разведочных выработок и экстраполяции.

Категория С₂ – запасы предполагаемые, условия залегания, формы и расстояние тел ПИ прогнозируется на основании геологии и геофизики данных.

Запасы категории А, В и С₁ называют промышленными, а категорию С₂ - геологической.

«Классификация запасов жидких ПИ»

В классификации запасов нефти и газа учету подвергаются лишь те запасы, которые могут быть извлечены из недр на современном этапе развития техники, т.е. извлекаемые запасы.

Другой особенностью классификации запасов нефти и газа является тесная увязка категории запасов по стадиям промышленного освоения месторождения.

Категория А – запасы в пределах залежи, которая разбурена в соответствии с проектом разработки месторождения в контуре эксплуатационного участка. Изучена детально.

Категория В – запасы в пределах залежи, нефтегазоносность которой установлена на основании промышленных притоков нефти и газа. Вскрыта разведочными выработками.

Категория С₁ – запасы залежи, вскрытой скважины с притоком нефти или газа при положительных результатах геолого-геофизических исследований.

Категория С₂ – запасы по залежи, обоснованные данными геологических и геофизических исследований, примыкающие к участкам с запасами более высоких категорий.

Категория С₃ – перспективные ресурсы нефти и газа на площадях, подготовленные для глубокого бурения.

Классификация запасов подземных вод предусматривает их деление на статические и динамические.

Статическими запасами называются естественные запасы подземных вод, которые заполняют в водоносной породе объем всех пор, пустот различного рода полостей.

Динамические запасы подземных вод представляют собой ту часть общих естественных запасов вод, которые протекают в едином времени через все поперечное живое сечение подземного потока, формирующегося в водоносном горизонте или бассейне.

Урок №17

Тема: Основные морфологические типы разведки

План:

1. Морфологических типа ПИ:
2. Способы разведки
3. Плотность сети

Выделяют три основных морфологических типа ПИ:

1. Тела ПИ с отчетливо выраженным простиранием и падением (вертикальные крутопадающие пласты, линзы).
2. Тела ПИ с отчетливыми контурами (горизонтально, полого залегающие пластообразные залежи и штокверки).
3. Тела ПИ с одним длинным и 2-мя короткими размерами (трубообразные, столбообразные тела).

Каждый из этих типов требует специальных способов оконтуривания.

1 тип: при помощи разведочных линий профилей.

2 тип: при помощи разведочной сетки, образованной 2-мя взаимопересекающимися разведочными линиями.

3 тип: путем создания разрезов:

- горизонтальных при крутом падении тела ПИ;
- вертикальных при пологом или горизонтальном положении тел.

Способы разведки

1. **Разведка по линиям или профилям** применяется при разведке крутопадающих или линейновытянутых ПИ. При разведки линиями выработки задаются с интервалом, чтобы подсесть рудное тело на определенных горизонтах.

2. **Разведка по сети** (линзы, пласты, штокверки) различают

Квадратная применяется для плоских и вытянутых тел.

Прямоугольная применяется для линейно-вытянутых тел ПИ с неравномерной изменчивостью в двух главных направлениях.

Ромбическая применяется для вытянутых рудных тел в плане с явно выраженной полосчатостью.

В процессе разведки одна сеть может переходить в другую. Плотность сети (расстояние между выработками определяется на основании согласования со специальной комиссией ГКЗ. На основании опыта разведки задают аналогичную сеть, но иногда задаются выработки не по принятой схеме:

- для определения линий тектонических нарушений;
- в местах резкого изменения мощностей;
- для определения границ резкого изменения содержания;
- для определения границ резкого изменения различных типов руд.

Под **плотностью сети разв. выработок** – понимается площадь тела ПИ приходящего на 1-разв. Выработки пересекающую тело.

$S_o = \frac{S}{n}$, где S - площадь тела ПИ измеренная в гор.; верт. или какой либо наклонной плоскости.

n – число выработок, пересекающих тело ПИ.

Основными факторами, определяющими плотность сети разв. выработок является степень изменчивости ПИ. Сгущение сети должно быть приурочено к участкам наибольшей изменчивости форм и качества тел ПИ.

Существуют три способа определения плотности сети:

1. Аналитический (основан на математических расчетах) – коэффициент вариации.
2. Способ разряжения.
3. Способ сравнения данных разведки с данными эксплуатации.

Урок №18

Тема: Прослеживание и оконтуривание

План:

1. Три способа оконтуривания
2. Виды контуров по назначению

Выделяют три основных морфологических типа ПИ:

В зависимости от формы и положения в пространстве выбирают и способы оконтуривания рудных тел. Для этого крутопадающие тела проецируют на вертикальную плоскость; пологалегающие на горизонтальную плоскость, и когда угол наклона $40-50^{\circ}$ рудное тело рассматривается в собственной плоскости; изометрическое тело рассматривается в плане.

По степени точности оконтуривания выделяют три способа:

1. **Непрерывное** прослеживание контактов осуществляется на поверхности с помощью траншей и продольных канав, а на глубине с помощью шпуров и продольных штолен и вертикальных скважин.
2. **Интерполяция** – когда проводят условные линии контуров между смежными рудными выработками.
3. **Экстраполяция** – когда линии контуров проводятся приближенно за пределы рудных разведочных выработок. Они проводятся по флангам и ниже самых глубоких выработок вскрывших рудное тело.

Виды контуров по назначению

Выделяют:

1. Нулевой контур – характеризующий полное выклинивание рудных тел экстраполяция пунктиром.
2. Разведочный контур – проводится по крайним рудным выработкам интерполяция сплошной линией.
3. Промышленный контур – через крайние рудные выработки, характеризующие кондиционные запасы.
4. Сортной контур – выделяют отдельные сорта и типы руд.
5. Внешний контур – контур предполагаемого выклинивания. Определяется неограниченной экстраполяцией, которая проводится либо геологическими приемами, либо формально.

Геологические приемы неограниченной экстраполяции:

- проведение внешнего контура на границе различных фации (для осадочных месторождений);
- по границе благоприятных пород;
- по тектоническим нарушениям, которые могут ограничивать залежь;
- по естественному выклиниванию залежи ПИ (метод разрезов изолинии).

Формальные приемы

- проведение внешнего контура П разведочному на расстоянии равном $\frac{1}{2}$ интервала между выработками или целого интервала;
- проведение внешнего контура в зависимости от линейных размеров тела.

Оконтуривание рудных тел на поверхности

1. Проведение 2-х разведочных линий крестом, т.е. под прямым углом друг к другу.
2. Проведение редкой правильной сети разведочных выработок.
3. Векторный способ – проведение разв. выработок по линиям векторам, направленным от некоторой начальной точки.

Материалы по подсчету запасов

Материалы подсчета запасов представляют в ГКЗ (ТКЗ) в 4-х экземплярах с одновременным представлением в 12 экземплярах авторской справки об особенностях геологического строения месторождения, методике, объемах и результатах проведенных ГРП и подсчете запасов, объем которого не должен превышать 12-15 стр.

Материалы подсчета включают текстовую часть, текстовые и табличные приложения, а также графические материалы.

Рекомендуется следующая схема **текста отчета**:

- введение; общие сведения о разведанном месторождении и его геолого-экономическая оценка;
- геологическое строение и оценка прогнозных ресурсов месторождения;
- методика ГРП, оценка их качества и эффективности;

- сопоставление данных разведки и разработки;
- внешний состав и технологические свойства ПИ;
- гидрогеологические условия разработки месторождения;
- горно-геологические условия и горнотехнические особенности разработки;
- попутные ПИ;
- вопросы охраны ОС;
- подсчет запасов;
- оценка подготовленности месторождения к комплексному промышленному освоению;
- заключение;
- список использованных материалов.

Текстовые приложения включают: копии документов, определяющих задание на проведение ГРР; протоколы о рассмотрении материалов по подсчету запасов разведанного месторождения.

К отчету прилагаются табл.данные:

- ведомость координат скважины;
- табл. качества горных и буровых работ;
- табл.материалы, отражающие порядок получения параметров подсчета;
- данные вычисления средних содержаний масс;
- табл.вычисленных площадей и объемов блоков;
- табл.подсчета запасов ПИ;
- сводные табл.балансовых и забалансовых запасов ПИ.

Графические материалы должны содержать:

- обзорную карту района с указанием рек, железных, шоссейных дорог, населенных пунктов;
- геологическая карта района (м-б: 1:50000; 1:25000);
- геологическая карта месторождения (м-б: 1:1000; 1:2000);
- планы опробования и геологические планы горизонтов горных работ в (м-бе 1:1000; 1:2000);
- геологические разрезы по разв. линиям (м-б 1:1000; 1:500);
- планы и разрезы, характеризующие гидрогеологические и горнотехнические условия;
- подсчетные планы, разрезы или проекции тел ПИ с нанесением на них основных данных по г/в.

Урок №19

Тема: Группировка промышленных месторождений для целей разведки

План:

1.1-я группа ПИ

2.2-я группа МПИ

3.3-я группа МПИ

4.4-я группа МПИ

5: Классификация запасов жидких ПИ

Согласно принятым положениям о передаче разведанного месторождения балансовые запасы промышленных категорий должны быть утверждены **государственной комиссией по запасам (ГКЗ)**.

При этом установлены группы месторождений по сложности их геологические строения, для которых требуются соответствующие соотношения различных категорий запасов, определяющие целесообразную степень разведанности месторождения по каждой из этих групп.

Классификацией запасов все месторождения ПИ объединены в четыре группы по сложности геологического строения и изменчивости качества и условиям залегания тел ПИ:

К 1-ой группе относятся месторождения или их участки простого строения с ненарушенными или слабонарушенными условиями залегания, выдержанными мощностями, внутренним строением, качеством и с равномерным распределением полезных компонентов. На подобных объектах разведка может производиться с детальностью, обеспечивающей подсчет запасов по категории А и В.

Табл. №6 Группировка промышленных месторождений

Категория запасов	Металлические и неметаллические полезные ископаемые				Угли и горючие сланцы		
	1	2	3	4	1	2	3
А	10	-	-	-	20	-	-
В	20	20	-	-	30	50	-
С ₁	70	80	80	50	50	50	100
С ₂	-	-	20	50	-	-	-

2-я группа включает месторождения или их участки сложного геологического строения либо с изменчивой мощностью и внутренним строением, либо с нарушенным залеганием и невыдержанным качеством ПИ, либо с неравномерным распределением полезных ископаемых компонентов. К этой же группе принадлежат так же месторождения углей и солей простого строения, но с очень сложными горно-геологическими условиями. Эти месторождения разведывать до детальности, соответствующей категории А – нецелесообразно.

3-я группа объединяет месторождения или их участки очень сложного геологического строения, характеризуется резкой изменчивостью мощностей и внутреннего строения или интенсивно нарушенным залеганием, или невыдержанным качеством или весьма неравномерным распределением полезных компонентов. На этих месторождениях нецелесообразно разведывать запасы даже по категории В.

В 4-ю группу входят месторождения или их участки весьма сложного геологического строения. Обоснованностью месторождений этой группы является резкая изменчивость мощности и внутреннего строения тел ПИ или интенсивным нарушением залегания, а так же невыдержанность качества и неравномерное распределение полезных компонентов. Разведка этих месторождений требует применения большого объема подземных горных работ.

Приведенная группировка месторождений по сложности геологического строения и используется для целей разведки, обуславливает требования к подсчету запасов месторождений и положена в основу специальной инструкции ГКЗ по применению классификации запасов к месторождениям практически всех видов минерального сырья.

В зависимости от типа месторождения от размеров, содержания полезных компонента, мощности и от сложности разведки все МПИ делятся на 4-е группы:

1 группа - относятся МПИ простого геологического строения, крупные по размерам с выдержанной мощностью и равномерным распределением ПИ. Для передачи месторождений этой группы в эксплуатацию необходимо по инструкции ГКЗ, чтобы запасы были в соотношении:

А-10%;
В-20%;
С-70%.

2 группа сложности. Сюда относятся крупные и средние месторождения сложного геологического строения с изменчивой мощностью, с неравномерным содержанием полезного компонента. На месторождениях этой группы выявление при детальной разведки запасов категории А – нецелесообразно. Вследствие недостаточной эффективности и высокой стоимости ГРП. Запасы этой группы разведываются по категории В-С₁. Соотношение:

А-10%;
В-20%;
С₁-80%.

3 группа. В эту группу входят средние и мелкие месторождения очень сложного геологического строения. Характеризуются резкой изменчивостью мощи, содержания полезного компонента. Для передачи месторождения 3 группы в эксплуатацию ГКЗ рекомендуют следующие соотношения:

А-0%;
В-0%;
С₁-80%;

C₂-20%.

В этом случае категории А и В нецелесообразно считать из-за высокой стоимости ГРР и низкой их эффективности.

В 4 группу объединяют мелкие месторождения с весьма сложным геологическим строением, с резкой изменчивостью мощности, внутреннего строения, с невыдержанным качеством и весьма неравномерным распределением полезного компонента. Разведка этой группы требует большого объема подземных горных работ.

А-0%;

В-0%;

C₁-50%;

C₂-50%.

Урок №20

Тема:Разведка месторождений 1 группы.(железо ,марганец)

План:

1. Плотность сети
2. «Железо»
3. «Марганец»

К 1-ой группе отнесены месторождения простого геологического строения (штокверки, пласты: Лисоковск, Аятское, Керченское).

Характерной особенностью разведки этих месторождений является то, что в основе применяются буровые работы, г/в применяются редко. В стадию предварительной разведки – предусматривается разведочная сеть 800х800м. для категории С₁ с дальнейшим сгущением до 400х400м – В; и 200х200-А.

К месторождениям первой и второй групп относятся большинство месторождений черных металлов – Fe; Mn; Cr, а так же фосфориты, каменные соли и т.д.

Таб №7 Плотность сети разведочных выработок (скважин) железорудных месторождений

Группа месторождения	Структурно-морфологические типы рудных тел	Расстояния между выработками (в м) для категорий					
		А		В		С	
		по простиранию	по падению	по простиранию	по падению	по простиранию	по падению
1	Крупные горизонтально или пологозалегающие пластовые залежи с устойчивыми мощностью и качеством руд.	200	200	400	400	800	800
2	Крупные сложноскладчатые или нарушенные разрывами: а) пласто-линзообразные залежи относительно сложного строения с выдержанным качеством руд; б) крупные и средние по размерам линзо-, штоко-, столбо-, трубообразные тела сложного строения или с невыдержанным качеством руд.	-	-	100-300	100-200	400-600	200-400
3	Средние и мелкие по размерам линзовидные залежи, жило- и столбо-образные тела сложной формы с резко меняющимися мощ-	-	-	-	-	50-100	50-100

Примечание. Приведенные в этой и следующих аналогичных таблицах данные о плотности сети разведочных выработок могут учитываться при проектировании геологоразведочных работ, но их не следует считать обязательными.

«Железо»

Железо является наиболее распространенным элементом в земной коре, входит в состав большого числа минералов. Главные промышленно-ценные минералы железа: магнетит (72,4%), гематит (70%), гетит (89,9%), лимонит (52-62,8%), сидерит (48,3%), шамазит (42%) и железистые кварциты.

Поисковые критерии:

1. Магматические связанные с габбро и интрузии внедрившиеся в карбонатные породы образуют скарны.
2. Структурные в разломах, в траппах.
3. Литологические – известняки, доломиты.
4. Морфологические.

Методы поисков:

1. Магниторазведка.
2. Гравиразведка.
3. Сейсморазведка.
4. Электропрофилирование.
5. Картировочное бурение.

Разведка ведется в основном буровыми скважинами (вертикальные и наклонные). Горные выработки проходятся редко.

Опробование

1. Химический вид опробования – для этого отбираются бороздовые, валовые и керновые пробы.
2. Технологическое опробование предназначено для изучения технологии извлечения ПИ. Масса пробы от 50-1000кг.
3. Технические пробы - для определения физических свойств ПИ (1-50кг).

Подсчет запасов

1. Геологические блоки.
2. Метод изолиний.
3. Метод вертикальных разрезов.

«Марганец»

Встречается в природе в виде оксидов, гидроксидов, карбонатов и силикатов. Промышленно-ценные минералы на Mn: пиролюзит (63,2%), гаусманит (72%), браунит (69,5%), псиломелан (45-60%), манганит (62,5%), родохрозит (47,8%), родонит (32-41%). Основным потребителем является металлургическая промышленность, где он используется в производстве ферросплавов.

Поисковые критерии:

1. Климатические.
2. Стратиграфические.
3. Фациально-литологические.
4. Геоморфологические.

Методы поисков

1. Химическое опробование – для этого отбираются бороздовые, валовые и керновые пробы.
2. Технологическое опробование предназначено для изучения технологии извлечения ПИ. Масса пробы 50-1000кг.
3. Технические пробы – для определения физических свойств ПИ (1-50кг).

Подсчет запасов

1. Геологические блоки.
2. Метод изолиний.
3. Метод вертикальных разрезов.

Таб №8 Плотность сети разведочных (скважин) марганцевых месторождений

Группа месторождения	Структурно-морфологический тип рудных тел	Расстояния между выработками (в м) для категорий					
		А		В		С	
		по простиранию	по падению	по простиранию	по падению	по простиранию	по падению
1	Весьма крупные пластообразные залежи простого строения	100-150	100-150	200-300	200-300	600	600
2	Весьма крупные пластообразные залежи сложного строения.	-	-	200	200	400	400
	Крупные и средние пласто-линзообразные залежи сложного строения	-	-	50-100	50-100	100-200	100-200
3	Мелкие пласто- и линзообразные залежи сложного строения	-	-	50-100	25-50	100	50-100

Урок №21

Тема: Разведка месторождений 1 группы «Фосфориты»

План:

1. Плотность сети
2. «Фосфориты»

В свободном состоянии фосфор в природе не встречается из-за легкой окисляемости. Основным источником фосфорсодержащего сырья являются апатитовые и нефелиновые руды.

Основным материалом является апатит.

Поисковые критерии

- стратиграфические;
- структурные.

Методы поисков

- визуальные и геологические;
- картировочное бурение;
- геохимические.

Таб. №9 Плотность сети разведочных выработок на месторождениях апатитовых и фосфоритовых руд

Группа месторождения	Характеристика рудных тел	Расстояния между выработками (в м) для категорий		
		А	В	С ₁
1	Горизонтально и полого залегающие пласты или залежи выдержанной мощности с относительно устойчивым качеством руд Крутопадающие пластовые, пластообразные и крупные линзообразные залежи с относительно устойчивыми мощностью и качеством руд	100 – 200	200 – 400	400 – 800
		-	-	-
		100 – 200 50 – 100	200 – 400 100 – 150	400 – 800 150 – 200
2	Сложные по форме залежи изменчивой мощности с невыдержанным качеством руд	-	75 – 150	150 – 300
			50 – 75	75 – 100

Крутопадающие пластовые, пластообразные и крупные линзообразные залежи с изменчивой мощностью и качеством руд	-	$\frac{75-150}{50-75}$	$\frac{150-300}{75-100}$
	-	$\frac{100-200}{-}$	$\frac{200-400}{-}$
Массивы изверженных пород с неравномерной вкрапленностью апатита	-	-	-

Примечание. 1. При разведке желваковых фосфоритов с целью отбора представительных проб обязательна проходка горных выработок или скважин большого диаметра в сочетании со скважинами обычного диаметра.
2. В числителе приведено расстояние между выработками по простиранию, в знаменателе – то же, по падению, м.

Урок №22

Тема: «Разведка месторождений 2-ой группы» (Cu; Zn; Pb.)

План:

1. Плотность сети
- 2 Cu; Zn; Pb.

Ко второй группе относятся в основном цветные металлы: Cu; Pb; Zn; Sn; Hg; As.

Поиски и разведка месторождений Cu; Zn; Pb.

Основной особенностью является то, что все первичные рудные материалы являются сульфидами. В природе известно более 167 м-лов меди, но лишь 14 из них имеют промышленное значение: халькопирит, борнит, куприт, халькозин, ковеллин, малахит, азурит, блеклые руды.

Цинк в природе известен 144 месторождениями. Главное значение имеют следующие: буланжерит, сфалерит, церрусит, англезит, вюртцит, каламин.

Поисковые критерии на медь:

- климатические;
- магматические;
- метаморфические;
- геохимические;
- геофизические.

Методы поисков на медь:

- визуальные и геологические;
- геологические;
- электрометрические;
- гравиметрические;
- магматические;
- шпиховые.

Разведка ведется буровой скважиной и горными выработками.

Опробование:

1. Химическое опробование для этого отбираются бороздовые, керновые и валовые пробы.
2. Технологическое опробование предназначено для изучения технологии извлечения ПИ. Массы пробы 50-1000кг.
3. Технические пробы – для определения физических свойств ПИ (1-50 кг).

Подсчет запасов:

1. Геологические блоки.
2. Метод изолинии.
3. Метод вертикальных разрезов.

Таб. №10 Плотность сети разведочных выработок на меднорудных месторождениях

Группа месторождений	Характеристика рудных тел	Виды выработок	Расстояние между пересечениями рудных тел (в м) для категорий					
			А		В		С ₁	
1	Крупные пластообразные залежи и тела простой формы с выдержанной мощностью и относительно равномерным распределением меди	Скважины	75	75	150	150	300	300

	Крупные штокверки простой формы с относительно равномерным распределением меди.	Скважины	75	75	100	100	100	150
2	Крупные и средние пласто- и линзообразные залежи и жиллообразные тела неоднородного строения с выдержанной мощностью или неравномерным распределением меди Крупные и средние по размерам штокверки и штокообразные тела сложной формы, неоднородного строения с неравномерным распределением меди	Скважины, горные выработки	-	-	50	75	100	150
		То же	-	-	50	100	100	200
3	Средние и небольшие по размерам линзо-, пласто- и жиллообразные залежи с изменчивой мощностью и невыдержанным содержанием полезных компонентов; небольшие, очень сложного строения столбо- и штокообразные тела, сложно ветвящиеся метасоматические залежи и жилы с весьма неравномерным распределением меди.	То же	-	-	-	-	50	50-75

Тема: «Свинец, цинк»

Свинец – это ковкий металл. Применяется в электротехнике, входит в состав ряда сплавов (баббиты, типографский сплав), в производстве красок, кабеля.

Цинк – применяется в цинковании поверхности стали, чугуна. В изготовлении труб, проволоки, типографических шрифтов.

Металлы свинца – галенит, буланжерит, церуссит, англезит

Материалы цинка – сфалерит, вюртцит, смитсонит, каламин.

Поисковые критерии:

- климатические;
- магматические;
- метаморфические;
- геохимические;
- геофизические.

Методы поисков:

- визуальные и геологические;
- геохимические;
- электрометрические;
- гравиметрические;
- магнитометрические;
- шлиховые.

Разведка ведется бурением скважин и горными выработками, канавы, расчистки, ВЭЗ, электропрофилирование.

Опробование:

1. Химическое.
2. Технологическое.
3. Техническое.

Подсчет запасов:

1. Геологические блоки.
2. Метод изолинии.

3. Метод вертикальных разрезов.

Таб №11 Плотность сети разведочных выработок на свинцово-цинковых месторождениях

Группа месторождений	Характеристика рудных тел	Виды выработок	Расстояние между пересечениями рудных тел (в м) для категорий					
			А		В		С ₁	
			по простиранию	по падению	по простиранию	по падению	по простиранию	по падению
1	Крупные пластообразные залежи простой формы выдержанной мощностью и с относительно равномерным распределением свинца и цинка	Скважины, горные выработки	40-50	40-50	80-100	80-00	160-200	160-200
2	Крупные и средние линзообразные, протяженные пластообразные залежи неоднородного строения, нередко большой, но невыдержанной мощности и с неравномерным распределением свинца и цинка Лентовидные залежи и жиллообразные тела относительно небольшой невыдержанной мощности с неравномерным содержанием свинца и цинка	Горные выработки, скважины	-	-	50-75	50-75	100-150	100-150
		Штреки, штольни. Орты расщепки. Восстающие Скважины	-	-	Непрерывно 20-30 80-120 40-50*	- 30-40*	- 75-100 (до 200м для лентовидных залежей)	50-75
3	Средние и небольшие по размерам линзо- и пластообразные залежи, протяженные жильные зоны и жилы изменчивой мощности или с невыдержанным содержанием	Штреки, штольни.	-	-	-	-	Непрерывно	10-60
		Орты расщепки.	-	-	-	-	20-30	
		Восстающие Скважины	-	-	-	-	80-120 80-60	80-40

* - Для отдельных выдержанных рудных тел оценка запасов по категории В возможна по скважинам при условии детальной заверки бурения горными работами.

Урок №23

**Тема: Разведка месторождений 2 группы.
«Молибден», «Золото»**

План:

1. Плотность сети

2: «Молибден»

3. «Золото»

Главными промышленными материалами молибдена являются: молибденит, вольфенит, молибдошиллит.

Промышленные типы месторождений МО:

- Медно-молибденовая формация.
- Молибденитовая формация.
- Вольфрамо-молибденитовая формация.

Поисковые критерии:

- Фациально-литологические – особое значение имеют карбонатные породы и скарты, с которыми связаны месторождения МО.
- Структурны.
- Магматические. К гранитоидным батолитам приурочена часть золоторудных и молибденовых месторождений.
- Метаморфические. Со скарнами.
- Геохимические.
- Геоморфологические.
- Геофизические.

Методы поисков на МО:

- Шлиховой.
- Геохимический.
- Магнитометрия.
- Электрометрия.
- Визуальные и геологические.

Разведка месторождений молибденовых руд на глубину проводится скважиной в сочетании с г/в. а так же ГИС, и магнитометрическая, электрометрическая съемка.

Опробование

1. На месторождениях молибденовых руд целесообразно применение ядерно-геофизических методов.
2. Химический состав руд должен изучаться с полной, обеспечивающей выявление всех основных, попутных компонентов и вредных примесей.
3. Бороздовое опробование с сечением 5x3; 5x10.
4. Керновое опробование из вторых половинок керна.
5. Минеролого-петрографические, физические исследования.
6. Технологическое опробование.

Подсчет запасов

- геологически обоснованная ограниченная экстраполяция;
- статистический;
- метод разрезов.

Таб. №12 Плотность сети разведочных выработок молибденовых месторождений

Группа месторождений	Характеристика рудных тел	Виды выработок	Расстояние между пересечениями рудных тел (в м) для категорий			
			В		С ₁	
			по простиранию	по падению	по простиранию	по падению
2	Крупные штокверки простой формы с изменчивым внутренним строением	Штольни, штреки	-	60-80	-	-
		Орты, расчечки	100-120	-	-	-
		Восстающие	100-120	-	-	-
	Крупные штокверки сложной формы с изменчивым внутренним	Скважины	100-120	100-120	100-200	100-200
		Штольни, штреки	-	60-80	-	-

3	строением	Орты, рас-	50-60	-	-	-
		сечки				
	Крупные пласто-, штокообразные скарновые залежи сложной формы или с неравномерным распределе- нием молибдена	Восстающие	100-120	-	-	-
		Скважины	50-60	50-60	100-120	100-120
		Штольни, штреки	-	60-80	-	-
		Орты, рас-	20-30	-	-	-
	Крупные протяженные жилы или оруденелые зоны непостоянной, сравнительно небольшой мощно- сти или с неравномерным распре- делением молибдена	сечки				
		Восстающие	100-120	-	-	-
		Скважины	40-60	40-50	80-120	80-100
		Штольни, штреки	-	60-80	-	-
	Средние по размерам или оруде- нелые зоны, жило- и линзообраз- ные скарновые залежи небольшой или резко изменчивой мощности или с высока неравномерным рас- пределением молибдена	Орты, рас-	10-20	-	-	-
		сечки				
Восстающие		100-120	-	-	-	
Скважины		40-60	40-50	80-120	80-100	
	Штольни, штреки	-	-	-	40-80	
	Орты, рас-	-	-	10-20	-	
	сечки					
	Восстающие	-	-	60-120	-	
	Скважины	-	-	30-60	30-50	

Тема: «Золото»

В рудах золото присутствует главным образом в самородном виде. Оно обычно содержится в кварце и сульфидах (арсенопирите, пирите, халькопирите, блеклых рудах, галените).

Поисковые критерии

- Магматический.
- Геоморфологический.
- Геохимический.
- Метаморфический.
- Структурный.

Методы поисков

- Шлаковые.
- Геохимические.
- Магнитометрия.
- Радиометрия.
- Визуальные.

Разведка золоторудных месторождений на глубину проводится горными выработками и скважиной с использованием геофизических методов исследований; наземных, в скважинах г/в.

Опробование

1. Бороздовое 5x10.
2. Валовое.
3. Технологическое.
4. Минералогические исследования.

Подсчет запасов

- геологические блоки;
- геологически обоснованная ограниченная экстраполяция;
- метод разрезов.

Урок №24

Тема: Разведка месторождений 3-ей группы

План:

1. Плотность сети

2 «Олово»

3: «Вольфрам»

Тема: «Олово»

В природе известно 53 оловосодержащих минерала, представленных оксидами (каммитерит), сульфидами (кольбекин), станин, тиллит.

Касситерит – оловянный камень, содержит примеси Fe; Mn; W; Ta; Nb; Sc; In; Zr

Промышленные типы месторождений

1. Касситерит – греизеновый.
2. Касситерит – кварцевый.
3. Касситерит – турмалиновый.
4. Касситерит – хлоритовый.
5. Касситерит – скарновый.
6. Касситерит – многосульфидный.
7. Касситерит – сульфадно-сульфосольный.

Поисковые критерии

1. Магматические т.е., связь оловянных месторождений с кислыми интрузиями, а именно с кварцевыми жилами.
2. Геоморфологические. Накопление оловянных месторождений в пониженных участках.
3. Метаморфические связаны со скарнами.
4. Структурные. Наличие разрывных нарушений способствует проникновению гидротермальных растворов, несущих оловянный камень.

Методы поисков

- Шлиховые.
- Геохимические.
- Магнитометрия.
- Радиометрия.
- Электрометрия.
- Визуальные и геологические.

Разведка месторождений оловянных руд на глубину проводится скважина с г/в, с использованием геофизических методов исследований - наземных, в скважине и г/в.

Опробование

1. Бороздовое опробование 10x5
2. Керновое + шлам + пыль
3. Технологическое
4. Минералогические исследования
5. Полупромышленные технологические пробы служат для проверки технологических схем и уточнения показателей обогащения руд, полученных на лабораторных пробах.
6. Укрупнение – лабораторное опробование.

Таб №13 Плотность сети разведочных выработок на оловорудных месторождениях

Группа месторождений	Характеристика рудных тел	Виды выработок	Расстояние между пересечениями рудных тел (в м) для категорий				
			B		C ₁		
			по простиранию	по падению	по простиранию	по падению	
2	Крупные штокверки сложной формы или с неравномерным распределением олова	Штольни, штреки	-	60-80	-	-	
		Орты, горизонтальные	30-40	-	-	-	
		Восстающие	180-120	-	-	-	
		Скважины	40-60	40-60	80-120	80-120	
		Штольни,	-	60-80	-	-	
	Крупные минерализованные зоны						

3	или жилы непостоянной, но сравнительно большой мощности с неравномерным распределением олова	штреки Орты, рас- сечки, гори- зонтальные скважины	20-30	-	-	-
	Средние по размерам жилы, што- кверки, минерализованные зоны небольшой местности с неравно- мерным распределением олова	Восстающие	80-120	-	-	-
		Скважины	-	-	80-120	60-80
		Штольни, штреки	-	-	-	60-80
		Орты, гори- зонтальные скважины	-	-	10-20	-
		Восстающие	-	-	60-80	40-50
Скважины	-	-	60-80	40-50		

Тема: «Вольфрам»

Известно 22 вольфрамовых материала. Главные из них разделяются на 2-е основных группы: вольфрамит; гюбнерит; шеелит; ферберит.

Промышленные типы месторождений:

1. Скарновые.
2. Жильные.
3. Штокверковые и рудные залежи в грейзенах.

Поисковые критерии:

1. Фациально-литологические. С терригенным песчано-сланцевыми породами связаны оловянно-вольфрамовые руды.
2. Структурные.
3. Магматические. К гранитоидным батолитам приурочены месторождения вольфрама.
4. Метаморфогенные. Со скарнами связаны мощные залежи шеелита.
5. Геохимические.
6. Геофизические.

Методы поисков:

1. Шлиховой.
2. Геохимические.
3. Магнитометрия.
4. Электрометрия.
5. Визуальные и геологические.

Разведка осуществляется с помощью магистральных канав, расчисток. На стадии предварительной разведки бурятся неглубокие скважины колонкового бурения.

Детальная разведка осуществляется горными выработками в сочетании с горными скважинами подземного бурения.

Опробование:

1. Задирковое опробование по дну канав.
2. В подземных г/в опробование производится валовым способом через 1-3м.
3. Бороздовые пробы сечением 10x5.
4. Керновое опробование.

Подсчет запасов

- по эксплуатационным блокам;
- метод ограниченной геологической экстраполяции.

Таб №14 Плотность сети разведочных выработок вольфрамовых месторождений

Группа месторождений	Характеристика рудных тел	Виды выработок	Расстояние между пересечениями рудных тел (в м) для категорий						
			А		В		С ₁		
			по про- стира-	по паде-	по про- стира-	по паде-	по про- стира-	по паде-	

			нию	нию	нию	нию	нию	нию	
1	Крупные штокверки простой формы и простого строения с относительно равномерным распределением триоксида вольфрама	Штольни, штреки Орты, рас-сечки Восстающие Скважины	- 50-60 100-120	60-80 - -	- - -	- - 100-120	- - 100-120	- - 120-200	- - 120-200
2	Крупные штокверки и скарновые залежи сложной формы или неравномерным распределением триоксида вольфрама Крупные жилы или оруденелые зоны преимущественно крутого падения непостоянной мощности и с неравномерным распределением вольфрама	Штольни, штреки Орты, рас-сечки Восстающие Скважины Штольни, штреки	- - - -	- - - -	- 50-60 100-120 50-60	- - - -	60-80 - - 50-60 60-80	- - - 100-120 -	- - - 100-120 -
		Орты, рас-сечки Восстающие Скважины	- - -	- - -	20-30 100-120 60-80	- - 40-50	- - 100-120	- - 60-80	- - -
3	Средние по размерам жилы, сложно-пласто-и линзообразные скарновые залежи непостоянной мощности и с весьма неравномерным распределением вольфрама	Штольни, штреки Орты, рас-сечки Восстающие Скважины	- - - -	- - - -	- - - -	- - - -	- 10-20 60-120 60-80	- - - 40-50	40-60 - - -

Урок №25

Тема: «Разведка месторождений 4-ей группы»

План:

1. Плотность сети
2. Россыпи золота, платина

Россыпи золота, платина

Россыпями называются скопления рыхлого или сцементированного обломочного материала. Россыпи образуются в результате разрушения коренных источников – эндогенных месторождений.

По условиям формирования делятся на:

- элювиальные;
- склоновые;
- пролювиальные;

Аллювиальные;

- прибрежно-морские;
- озерные.

Золото – является главным образом валютным металлом. Золото и его сплавы используются в электротехнике, строительстве реактивных двигателей, ракет, ядерных реакторов, приборостроительстве, в ювелирной промышленности и медицине.

Встречается в виде самородного золота с кварцем и сульфидами (пирит; халькопирит; галенит; блеклые руды).

Платина – встречается в самородном виде.

Поисковые критерии:

1. Климатические. Зоны влажного климата благоприятны для образования россыпных месторождений золота, платины.
2. Магматогенные. Связь золота с кислыми интрузиями, и связь платины с ультраосновными породами.
3. Геохимические.
4. Геоморфологические – приуроченность россыпных месторождений с пониженными участками рельефа.

Методы поисков:

1. Шлиховой.
2. Геохимические – редко.
3. Визуальные – геологические.

Разведка осуществляется с помощью вертикальных скважин большого диаметра, а также горно-разведочных выработок – шурфов, дудок, траншей, канав.

Опробование

1. При разведке скважин россыпей золота и платины на обработку направляется весь материал, полученный с опробуемых интервалов.
2. Валовые пробы промываются полностью.
3. В подземных г/в пробы отбираются бороздовым и валовым способами.
4. Технологическое опробование. Промывка 1 тонны материала.

Подсчет запасов

- метод разрезов;
- статистический;
- метод среднего арифметического.

Раздел 4. Опробование месторождений полезных ископаемых.

Урок №26

Тема : Задачи и виды опробования

План:

1. Опробование
2. Проба
3. Виды опробования

Опробованием называются специальные геологические работы, проводимые с целью отбора проб для последующего определения по ним качества ПИ.

Пробой называют часть ПИ взятого определенным способом от массива ПИ или от добытой массы, и характеризующая среднее значение химического состава и физические свойства ПИ.

Пробы, которые отвечают этим требованиям, называются представительными, а не отвечающие – случайные.

Главная задача опробования изучение качества ПИ.

Опробование позволяют оконтуривать рудные тела, а внутренних выделять промышленные сорта руд. Результаты опробования служат основой для подсчета запасов. С помощью опробования изучаются изменчивость качества руды, закономерности размещения ценных компонентов и минералов в руде. Выбираются способы и переработка руд и т.д.

Опробование должно быть не только достоверным, но и полным, экономическим и высокопроизводительным.

Опробование состоит из трех основных операций:

1. Отбор проб.
2. Обработка проб.
3. Аналитическое изучение (лаб.исследование).

Важнейшими видами опробования являются:

1. Минералогическое.
2. Химическое.
3. Техническое.

4. Технологическое.

5. Геофизическое.

Минералогическое – проводится с целью изучения минерального состава и структурных особенностей сырья. Применяется в основном при россыпных месторождениях. Не дает надежного представления о количественном составе ПИ. Для коренных месторождений минералогическое опробование является вспомогательным видом.

Химическое – проводится с целью определения химического состава исследуемого материала и содержания в нем полезных и вредных компонентов. Является наиболее распространенным видом определения. По результатам этого определения дается оценка количественного содержания ПИ и его качественная характеристика. По результатам химического опробования проводится разбивка рудного тела на блоки по разным сортам и типам руд.

Техническое – проводится если качественная характеристика ПИ не выявлена в результате химического опробования. Техническое опробование предназначено для изучения физических свойств г/п (трещиноватость, плотность, влажность, пористость, твердость, крепость и т.д.). Применяется на месторождениях строительных материалов.

Технологическое – проводится с целью выявления технологических свойств минерального сырья; степени обогатимости, сортировки, плавкости. В результате устанавливается рациональная схема и технологический режим переработки ПИ. Взятая проба должна быть типичной для добываемого ПИ, как по его крупности, так и по отн. распространению различных по размеру фракций. Проводится на всех стадиях ГРР. Техническая проба берется в количестве 2 шгук по разным сортам руд (окисленные; сульфидные).

Геофизическое опробование заключается в оценке качества ПИ на месте его залегания с помощью различных геофизических приборов (беспробное опробование).

Урок №27

Тема: «Виды проб и отбор проб»

План:

1. Точечное.
2. Линейное.
3. Объемное.

К первой группе относятся способы:

- штуфной;
- точечный;
- вычерпывание.

Ко второй группе относятся способы:

- бороздовый;
- шпуровой.

К третьей группе относятся способы:

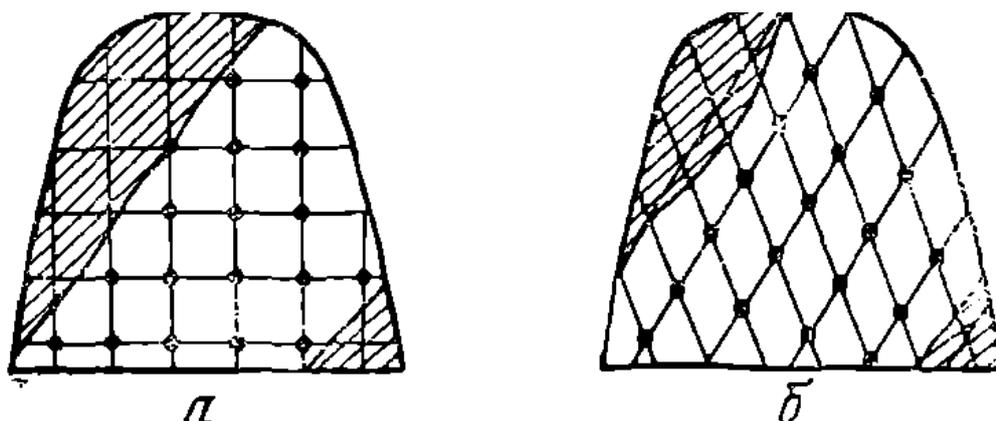
- валовый;
- задирковый.

Первая группа:

Штуфной состоит в отбойке отдельных кусочков породы от 0,5 до 2 кг применяется в период поисков, поисково-оценочных работ. В процессе разведки используются только для руд с равномерным распределением минерализации. Проводится для минерального изучения руд.

Точечный сущность метода: в забое или стенке выработки по рудному телу, намечается сетка из середины клеток или по углам отбиваются куски руды равного объема, которые вместе составляют начальную пробу. Применяется для мощных тел ПИ с относительно равномерным распределением полезных компонента, а так же для р.т. средней мощности. Количество точек отбора должно быть: весьма равномерное 9-16; равномерное 16-25; неравно-

мерное 36-49; весьма неравномерное не применяется. Достоинства: простота, экономичность, высокая скорость отбора.

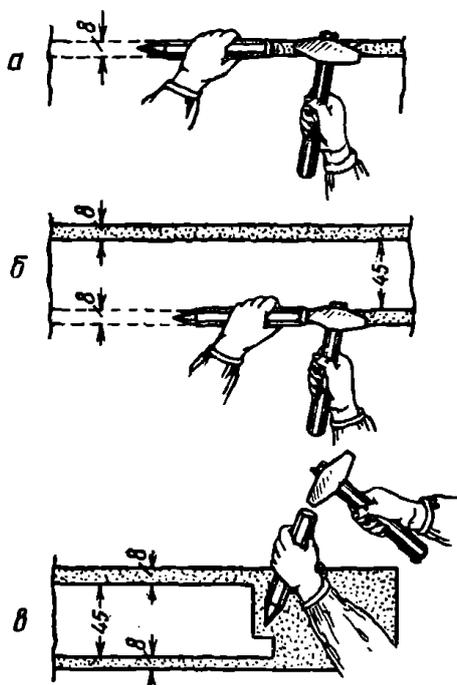


Точечный способ а) по квадратной сетке б) по ромбической сетке

Способ вычерпывания производится после отпалки руды в навале у забоя. На навал набрасывается сетка и из середины ее ячеек отбираются частичные пробы определенного веса, которые составляют начальную пробу данного навала. Применяется при опробовании мощности и весьма мощных тел рудных и нерудных ПИ. Достоинства: высокая производительность, не задерживает проходку выработок.

Горстьевой способ применяется для отбора добытой массы берется совком, банкой, пробоотборником, из каждой 5-10 вагонетки.

Вторая группа



Бороздовый наиболее распространенный и применяемый тип опробования как рудных, так и нерудных тел ПИ. При отборе бороздой необходимо соблюдать следующие требования:

1. Борозда проводится перпендикулярно к простиранию тела ПИ по его мощности.
2. Борозда должна быть проведена по всей мощности ПИ.
3. Выдержанность сечения и прямолинейность борозды.
4. Борозда проводится по первому типу и сорту руды. Поэтому отмечают сплошное и секционное опробование.

Секционный способ применяется при мощности р.т. Сечение борозды зависит от степени равномерного распределения ПИ. Различают 2-а способа расположения бороздовых проб:

- прямолинейные (вертикальные, наклонные, горизонтальные);
 - круговые (вертикальные, горизонтальные, наклонные) – применяются очень редко.
- Прямоугольные.

Урок №28

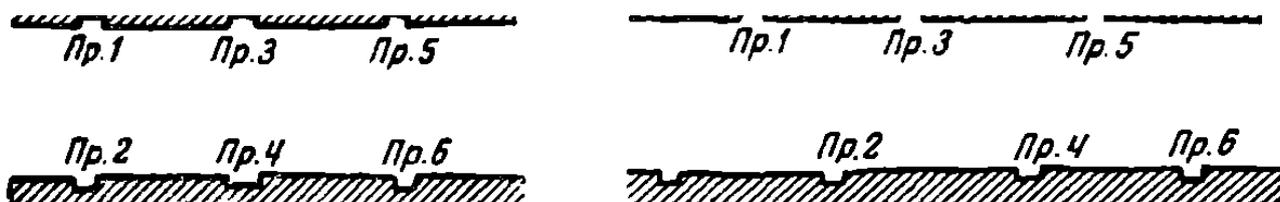
Тема: «Отбор проб из разведочных выработок»

План

- 1 По забою штрека
2. По стенкам секущих, горизонтальных выработок
3. По стенкам штреков (штолен)
4. По кровле горизонтальной разведочной выработки

По забою штрека (штольни) в зависимости от элементов залегания тела ПИ проба отбирается горизонтальной или вертикальной бороздой, при этом для удобства работы борозду следует располагать на высоте 1,2-1,4м от почвы выработки. Если тело отмечается крайней неравномерностью мощности и содержания ПК, будет целесообразно отобрать две или три параллельные борозды, объединив их затем в одну забойную пробу.

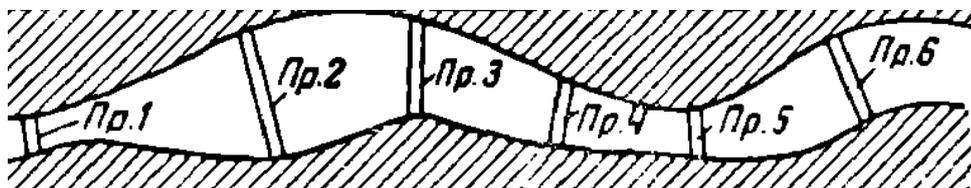
2. По стенкам секущих, горизонтальных выработок (квершлагов, ортов, поперечных штолен) борозды отбираются непрерывной цепочкой от лежачего до висячего бока обнаженной залежи, эти пробы вместе с забойными образуют в ряде случаев непрерывные разведочные пересечения.



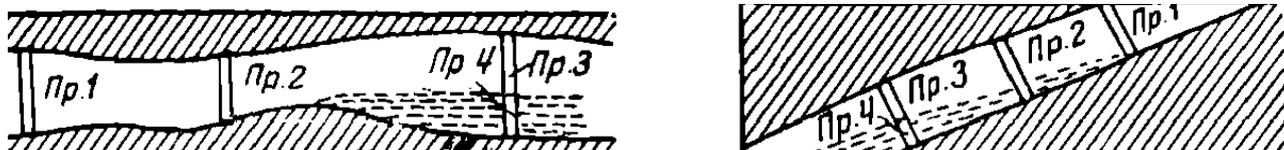
Расположение борозд а) параллельное б) шахматное

3. По стенкам штреков (штолен), в которых обнажаются пологие тела полезного ископаемого, возможно, отбирать пробы вертикальные, если по каким, либо причинам не опробовались забои в процессе продвижения г/в или когда необходимо выполнить повторное опробование в пройденной выработке.

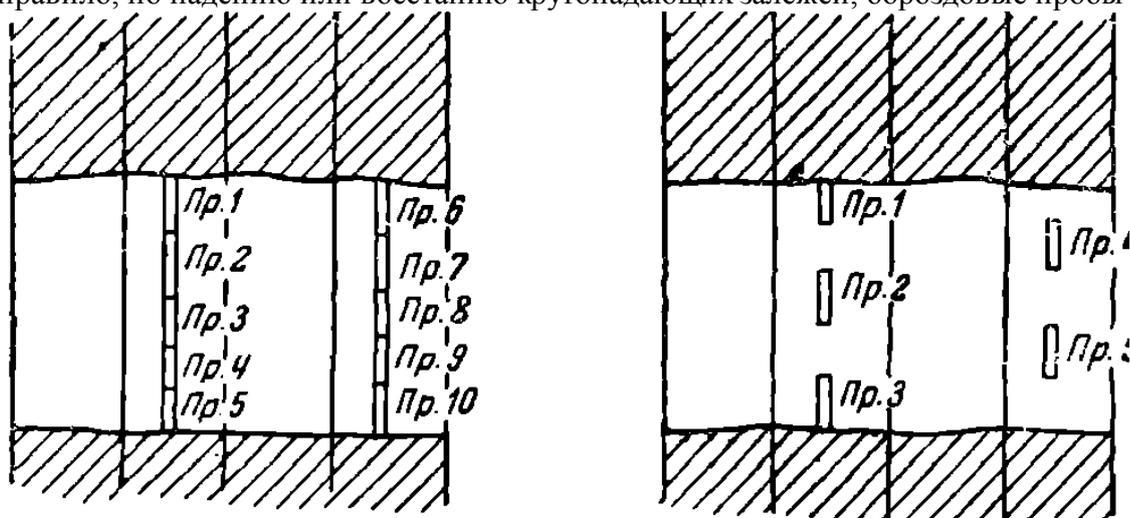
4. По кровле горизонтальной разведочной выработки, пройденной по простиранию крутопадающего тела, можно брать горизонтальные бороздовые пробы, если не были опробованы забои при проходке или при необходимости повторного опробования.



5. По стенкам вертикальных разведочных выработок, пересекающих тела ПИ (шурфы, дудки, шахты) обычно берутся вертикальные борозды по одной или двум противоположным сторонам выработки, объединяемые затем в одну начальную пробу.



6. По стенкам разведочных выработок (восстающих, гезенков, уклонов) проходимых, как правило, по падению или восстанию крутопадающих залежей, бороздовые пробы отбирают



Расположение бороздовых проб

ся горизонтально поперек залежи по стенкам выработки и только в случае пологого падения тела по стенкам уклонов располагаются вертикальные борозды, отвечающие ориентировке разведочных пересечений пологой залежи в других ее частях.

7. **Опробование канав бороздовым способом** чаще проводится по их дну, где пробные борозды ориентируются поперек вскрываемой залежи ПИ. Реже, когда канава углубляется значительно и выходы р.т. обнажаются по стенкам канавы, опробование проводится по этим стенкам. Перед опробованием дно канавы необходимо тщательно вычистить, для чего после выемки посторонней мелочи со дна канавы необходимо его подмести и если возможно, смыть водой.

Естественные обнажения на выходах тела ПИ опробуются бороздовым способом подобно тому, как это делается по дну или стенке канавы.

В настоящее время приняты следующие стандарты поперечных сечений борозд: 5x3; 10x3; 10x5 – для рудных месторождений.

15x10; 20x15; 20x20 – для месторождений строительных материалов и для рыхлых пород. Длина борозд при опробовании бороздовым методом для месторождений, представленных мощными рудными телами 1,5-2м. В маломощных рудных телах длина борозды определяется мощностью р.т.

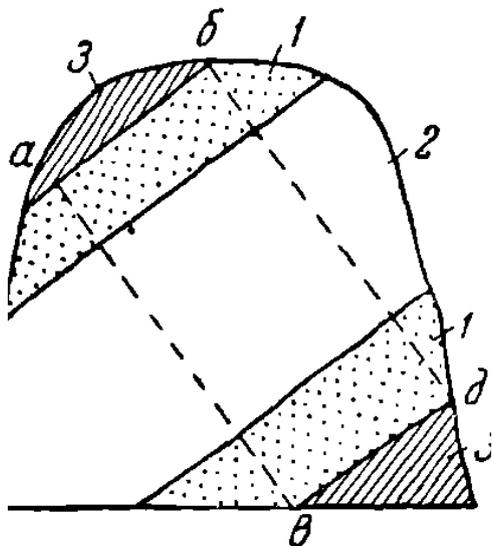
Отбойка бороздовых проб производится вручную иногда отбойным молотком. Инструментами для взятия проб служат набор зубил, ручной молоток, брезент, железный совок, мешки для проб. Перед взятием пробы забой зачищают, выравнивают, освобождают от пыли и грязи.

Шпуровый способ

Заключается в отборе из шпура перфораторного бурения пробы, которая представляет собой бур. муку или бур. шлам. Шпуры проходимые вертикально или под крутым наклоном бурятся всухую. При горизонтальном или наклонном вниз бурении шпуры бурятся с водой. В тех случаях, когда граница р.т. с вмещающими породами не отчетливая и не может быть определена по стуку бура или по цвету шлама в этом случае бурение ведется полуметровыми интервалами. Глубина шпуров при ручном бурении 1-1,5м при бурении перфоратором 7-8м, специальным колонковым перфоратором 50-70м.

Достоинства: процесс бурения шпуров часто совмещается с процессом пробоотбора, не задерживается проходка забоя, не затруднена обработка материала, экономичный способ. Эффективен при проходке ортов по руде. Применяют при опробовании мощных тел ПИ /Полиметаллические медно-колчедановые руды.

Задирковый способ заключается в отборе пробы путем задиры слоя всей поверхности забоя или его части. Основным условием является взятие пробы одинаковой глубины по всей площади опробования.



Поверхность задиры выравнивается и очищается. Мощность слоя задиры 5-10-15-20см. Проводится, если бороздое опробование не дает надежных результатов. Применяется при: весьма неравномерном содержании полезного компонента. При крупных кристаллах и самородков золота, пегматитах и рудах с кокардовой и брекчиевидной структурой. При отборе контрольных проб. Вес пробы от десятков кг до 1-2т.

Недостатки: дорогостоящий и трудоемкий процесс.

Валовый способ – заключается в отборе большой по весу пробы. Является самым надежным способом опробования. При валовом способе решаются следующие задачи:

- определение содержания ПК;
- определение качества ПИ;
- устанавливаются рациональные способы обогащения минерального сырья;
- контроль результатов опробования;
- определение объемного веса минерального сырья, путем взятия пробы из целика по формуле

$d = \frac{Q}{V}$ где d – объемная масса; Q – вес пробы; V – объем.

Путем сопоставления объемного веса с удельным весом минерального сырья q можно определить коэффициент пористости: $K_{пор.} = \frac{q}{d}$ где $K_{пор.}$ – коэффициент пористости, q – удельный вес минерального сырья, d – объемная масса.

- **определение коэффициента разрыхления ПИ** или породы путем взятия валовой пробы с последующим ее объеме в разрыхленном состоянии – мерными ящиками и в монолите.

$$k = \frac{V_{раз}}{V_{мон}}$$

- **определение кусковатости ПИ по фракциям.** Пробы берутся во время предварительной разведки и при проведении детальной разведки. Вес валовых проб достигает больше 20т. Чтобы обработать такую пробу их сначала сокращают, отбирая каждую 2-5-10 лопату, бадью, вагонетку.

Урок №29

Тема: Отбор проб при бурении» ,«Факторы, влияющие на способы отбора проб

План:

- 1 Опробование и исследование стенок скважины производится:
- 2 Ударно-канатное бурение

- 3 Колонковое бурение
4. Геологические факторы:
- 5 Общие факторы
- 6 Определение расстояния между пробами

При колонковом бурении пробами служат:

- керн (при достаточном его выходе);
- керн и шлам (при недостаточном выходе керна);
- шлам (при отсутствии керна).

При колонковом бурении пробой является **половина керна**, расколотого на керноколе по длинной оси. Вторая часть остается в ящике для минералого-петрографических исследований. В пробу берут в интервал от 1-5м. Важным требованием при керновом опробовании является проведение проверки возможного избирательного истирания (вымывание) Си; Со; Мо; W; Pb; Zn; Au. Если есть истирание керна, то в пробу отбирается шлам и муть из этого интервала. Контроль бурения осуществляется опробованием рудного тела из горных выработок, или путем бурения скважины ударно-канатным способом.

Неполный выход керна или отсутствие его обуславливается различной твердостью минералов, раздробленностью и трещиноватостью руд, разрушение керна под действием гидроударного действия. В целях повышения выхода керна рекомендуется вести проходку рудных зон коронками возможно большего диаметра, чаще проводить подъемы и бурить твердосплавными и алмазными коронками.

Опробование и исследование стенок скважины производится:

- а) путем расширения ствола скважины по всему диаметру;
- б) бороздовое опробование стенок скважины осуществляется скребковым устройством;
- в) точечное опробование стенок, скважин производится специальными грунтоносами, ножного, сверлящего, стреляющего действия;
- г) геофизическое исследование.

По рыхлым отложениям пробы отбираются:

- змеевиком из вязких;
- буровой ложкой из сыпучих;
- желонкой.

Ударно-канатное бурение, пробой служит буровая грязь, поднимаемая из забоя скважины через каждые 1-2м.

Буровую грязь помещают в железный ящик, из которого ручным пробоотборником берут 6-8 проб.

Пробоотборник системы Тихомирова-Коломойщикова.

Определение процентного выхода керна. Существуют два метода определения выхода керна: линейный и весовой.

Если керн вышел столбиком, то выход его в процентах определяется путем деления длины керна на интервал бурения и умножается на 100%.

Если керн представлен кусочками, то выход его определяют весовым или объемным методом.

Обработка и хранение керна осуществляется в специальных помещениях кернохранилищах, оборудованных полками по размеру керновых ящиков. На стенках ящика масляной краской выписывают название месторождения, номер скважины, пробуренный интервал, номер ящика.

Сокращение керна производится после установления геологического разреза. После отбора эталонных и музейных образцов при систематическом просмотре керна по однородным его интервалам отбираются на хранение образцы керна длиной 10-20см.

Сокращенный керн зарывается в землю, для этого неглубокая (0,3-0,5м) яма выстилается толем и укрепляется досками. Место захоронения керна инструментально привязывается к топооснове, составляется акт.

Ликвидация керна производится в случае, если он полностью утрачивает научное и производственное значение. Уничтожение керна осуществляется по решению специальной комиссии.

Тема: «Факторы, влияющие на способы отбора проб»

Все факторы можно разделить на геологические и общие.

К геологическим факторам относятся:

- 1) Вид Пи (промышленный тип).
- 2) Минеральный состав руд и степень однородности.
- 3) Мощность рудного тела.
- 4) Размеры рудного тела.
- 5) Внутреннее строение р.т.
- 6) Размеры зерен и равномерность их распределения.
- 7) Крепость руды.

К общим факторам относят:

1. Представительность проб.
2. Задачи опробования.
3. Изученность месторождения.
4. Объем и условия проведения работ.
5. Производительность и стоимость взятия проб.

Способ взятия проб должен обеспечивать представительность опробования и его высокую экономичность при безопасном проведении работ.

Геологические факторы:

1. Промышленный тип МПИ определяет способ взятия проб и систему опробования в целом. Рудные и не рудные месторождения опробуются, как правило, одним и тем же способом.
2. Минеральный состав руд часто является решающим при выборе способа опробования.
3. На мощность р.т. применяют шпуровой, точечный, горстьевой и вычерпования. На р.т. средней мощности – бороздовой резе точечный. Р.т. малой мощности - задириковым способом.
4. Строение р.т. влияет на применение секционного способа.
5. От степени изменчивости зависит размер и способ взятия проб. При равномерном оруденении представительностью обладают точечный, бороздовый, штурфной способы. При неравномерном оруденении приходится увеличивать размер борозды. При весьма неравномерном задириковым. Валовым способом при крайне неравномерном.
6. Обычно чем крупнее зерна минералов в руде, тем крупнее должен быть вес пробы.
7. При высокой крепости руд применяют шпуровой способ или способ вычерпования. Мягкая руда берется бороздовым способом.

Определение расстояния между пробами

В зависимости от минералогического состава различных участков тела ПИ в забоях выработок иногда необходимо брать 2-е или 3-и бороздовые пробы, которые могут быть объединены в одну пробу. При опробовании забоев шпуровым методом буровая мука или шлам может собираться из нескольких шпуров, распределение и направление часто определяются горнопроходческими задачами. Забойные задириковые пробы могут так же состоять иногда из нескольких секций. При точечном опробовании, как и при опробовании горстьевым способом, позабойная проба составляется из нескольких частичных проб.

Таб №15 Определение расстояния между пробами

Распределение компонентов	Коэф-т вариации (%)	Месторождение	Ориентиров. расстояние м/а пробами (м)
Весьма равномерное	до 20	Осадочные месторождения: углей, горючих сланцев, флюсов, стройматериалов, серы, фосфори-	20-25

		тов, некоторых железных и марганцевых руд.	
Равномерное	20-40	В основном осадочные: скры, некоторых солей, глины, каолины, железных руд типа Липецких и Тульских, марганца типа Чиатур и Никополь, бокситов. Метаморфические: типа железных руд Кривого Рога, КМА. Магматические: никеля типа Монги, ниобия и тантала.	6-20
Неравномерное	40-100	Гидротермальные и контактовые: меди и полиметаллов (большинство), вольфрама и молибдена (частично), золота (немного).	4-6
Весьма неравномерное	100-150	Гидротермальные и частично пневматолитовые: олова, вольфрама и молибдена (большинство), золота (многие) и др.	2,5-4
Крайне неравномерное	свыше 150	Гидротермальные и пневматолитовые: золото, платина, редкие металлы (многие) часть месторождений четвертой группы.	1,0-2,5

«Контрольное опробование»

Контрольный отбор проб производится одним из наиболее надежных способов пробоотбора для установления величины возможной погрешности.

Контрольное опробование особенно необходимо при разведке новых месторождений или новых рудных тел со сложным вещественным составом, строением и текстурой.

Наиболее часто контрольному опробованию подвергаются месторождения где отбор проб проводится недостаточно надежными методами, например – **точечным или шпуровым.**

При **бороздовом опробовании** контрольное опробование часто проводится отбором широкой борозды. При опробовании маломощных жил контрольное опробование целесообразно проводить задирковым методом пробы должны браться в достаточном по весу количестве и с той же или большей густотой, с какой проводилось основное опробование. При контрольном опробовании повторному опробованию желательнее подвергнуть отдельную выработку или даже блок по оконтуривающим его выработкам. Для месторождений с выдержанным характером минерализации допустимо взятие 20-25 контрольных проб; в других случаях при более сложном составе ПИ и резкой его изменчивости такое количество контрольных проб может оказаться недостаточным.

Результаты контрольного опробования сравниваются с результатами основного опробования, что позволяет установить наличие или отсутствие систематической ошибки основного опробования и сделать заключение о надежности применяемого метода.

При невозможности устранения систематической ошибки метод опробования, выбранный в качестве основного, заменяется другим.

Урок №30

Тема: Основные принципы и операции обработки проб

План:

- 1 Процесс обработки проб
- 2 Квартование

Отобранные пробы (рядовые, объединенные, групповые), предназначенные для лабораторных исследований, требуют обработки, цель которой довести пробы путем сокращения и измельчения до массы.

Для химических анализов рядовых проб на несколько компонентов конечная масса пробы составляет 50-100г., редко 200г. для спектрального анализа требуется 5-20г.

Материал пробы должен быть измельчен до крупности 0,1мм. Обработка проб осуществляется по заранее составленной схеме с применением в большинстве случаев формулы Ричардса-Чечетта: $Q = kd^2$ где Q – масса пробы; d – диаметр кусков в наиболее крупной фракции; k – коэффициент, зависящий от типа руд (изменчивости содержания).

Процесс обработки проб включает следующие операции:

1. **Дробление (измельчение)** производится обычно механическим способом с применением дробилок разного типа. В практике применяется следующее последовательное измельчение: крупное (100-300 мм), среднее (15-5мм), мелкое (3-0,7мм) и тонкое (0,15-0,007мм).

2. **Просеивание (грохочение)** крупного материала производится с помощью грохотов различных конструкций (плоские, качающиеся, барабанные, вибрационные и пр.); мелкого и тонкого с помощью ручных и механических систем стандартного набора.

Размеры отверстий в ситах и грохотах стандартные, мм: 50; 25; 12; 6; 3; 2,5; 1,6; 1,25; 1; 0,8; 0,63; 0,5; 0,4; 0,315; 0,25; 0,2; 0,16; 0,125; 0,1.

3. **Перемешивания материала пробы** производится после дробления, если намечается сокращение пробы. Существует несколько способов перемешивания проб. **Способ перелопачивания** применяется для проб массой более 2-3т. Материал пробы несколько раз перебрасывается лопатой из одной конусообразной кучи в другую до получения однородной на вид массы.

Способом кольца и конуса применяется при массе проб до нескольких килограммов. Материал пробы насыпают на специальную площадку или стол в виде кольца. Породы пересыпают в центральную коническую кучу, забирая лопатой или совком небольшие порции с внутренней стороны кольца и постепенно передвигаясь по окружности пока весь материал не будет пересыпан в конус. Оставшуюся на месте кольца мелочь собирают и высыпают на вершину конуса. Затем конус с помощью доски или пластинки (при небольшой массе пробы) разворачивают в диск, который снова пересыпают в кольцо. Операцию повторяют до получения однородной смеси.

Способ перекачивания применяется редко и для небольших проб (3-5кг). Перекачивание производится на клинке, плотном полотне, брезенте. Пригоден для получения однородной массы тонко измельченных проб.

4. **Сокращение проб** производится для уменьшения массы исходной пробы.

Квартование – пробу после перемешивания разворачивают в ровный диск одинаковой толщины. Этот диск при помощи крестовины делят по двум взаимно перпендикулярным диаметрам на 4-е равные части. Две противоположные выбрасывают, а две другие смешивают, и процесс повторяют до получения необходимой массы.

Оставляют обе расквартованные части пробы: одну на анализ, а другую в качестве дубликата.

Способ вычерпывания применяют для сокращения рыхлого материала и производят аналогично взятию проб этим способом.

Способ кратной отработки применяют для сокращения проб большой массы. Состоит в отборе лопатой из переменного и сложенного в виде конуса материала, в определенной последовательности перекадываемого на 2-е, 3-еи более конусовидных куч в зависимости от того, насколько нужно сократить пробу.

Широко практикуется сокращение проб **желобковыми делителями**.

Таб №16 Типы дробилок

Тип дробилки	Размер частиц (мм)		Производительность (кг/ч)	Мощность двигателя (кВт)
	питание (максимальный)	разгрузка (минимальный)		

	размер)	размер)		
Щековая ДШ-100х60	60	3-10	230-400	1,0
Щековая ДШ-150х80	80	3-10	400-650	1,7
Валковая 59-ТДр	10	0,5-4	90	1,0
Валковая ДВ-200х150	10	0,5-10	200-800	0,6
Дисковый истиратель ИДА-175	3	0,05	40	0,5
Мельница стержневая 48А-Мл	25	0,15-0,3	4,0-5,5	1,1
Выбрактиратель 75-Др-М	2-3	0,05	Минее 0,7	0,6

Распределение компонентов в рудах, подлежащих опробованию	k
Весьма равномерное	0,05
Неравномерное	0,1
Весьма неравномерное	0,2-0,3
Крайне неравномерное	0,4-0,5
Месторождения золота с крупностью золотинок больше 0,4мм.	0,8-1

Способ кратной отборки применяют для сокращения проб большой массы. Состоит в отборе лопатой из перемешанного и сложенного в виде конуса материала, в определенной последовательности перекадываемого на 2-е, 3-е и более конусовидных куч в зависимости от того, насколько нужно сократить пробу.

Широко практикуется сокращение проб **желобковыми делителями**.

Урок №31

Тема: Схема обработки проб

План:

1. Условие
2. Решение
3. Составление схемы

Проба представлена медноколчеданной рудой. Распределение меди не равномерное. Масса пробы 8кг., диаметр максимальных частиц 50 мм.

Дано:
 $Q_u = 8 \text{ кг.}$
 $d = 50 \text{ мм.}$
 $K = 0.1$

Решение:

$$1. Q = Kd^2$$

$$8 \text{ кг.} < 0.1 \cdot 50^2 \text{ мм.}$$

8 кг. < 250 кг. т.е. проба без изменения

2. Определим диаметр частиц, до которого нужно измельчать пробу.

$$d = \sqrt{\frac{Q}{K}} = \sqrt{\frac{8}{0.1}} = 8.9 \text{ мм}$$

3. Проверим возможность сокращения пробы при $d = 8.9 \text{ мм.}$

$$8 \text{ кг.} > 0.1 \cdot 8.9^2$$

$8 \text{ кг.} > 7.9 \text{ кг.}$ При сокращении пробы массой 8 кг. Получим 4 кг. т.е., $7.9 > 4 \text{ кг.}$

меньше допустимой массы → пробу и сейчас сокращать нельзя, следует ее измельчать.

4. Возьмём $d = 5 \text{ мм.}$

$$8 \text{ кг.} > 0.1 \cdot 5^2 \text{ мм.}$$

$$8 \text{ кг.} > 2.5 \text{ кг.}$$

$$4 \text{ кг.} > 2.5 \text{ кг.}$$

5. Проверим возможность сокращения пробы при $d = 2 \text{ мм.}$

$$4 \text{ кг.} > 0.1 \cdot 2^2 \text{ мм.}$$

$$4 \text{ кг.} > 0.4 \text{ кг.}$$

Проба взята на полиметаллическом месторождении. Оруденение весьма неравномерное. Масса пробы 14 кг, максимальный диаметр частиц 50мм.

Дано:
 $Q_u=14\text{кг.}$
 $d=50\text{мм.}$
 $K=0.2$

Решение:

1. $Q=Kd^2$

$14\text{кг.}<0.2\cdot 50^2\text{мм.}$

$14\text{кг.}<500\text{кг.}$ т.е. проба без изменения

2. Определим диаметр частиц, до которого нужно измельчать пробу.

$$d = \sqrt{\frac{Q}{K}} = \sqrt{\frac{14}{0.2}} = 8.4\text{мм}$$

3. Проверим возможность сокращения пробы при $d=8.4\text{мм.}$

$14\text{кг}<0,2\cdot 8,4^2$

$14\text{кг}<14,1\text{кг.}$ т.е. проба без изменения не сокращается.

4. Возьмём $d=5\text{мм.}$

$14\text{кг}>0,2\cdot 5^2\text{мм.}$

$14\text{кг}>5\text{кг.}$

$7\text{кг}>5\text{кг.}$

5. Проверим возможность сокращения пробы при $d=2\text{мм.}$

$7\text{кг}>0,2\cdot 2^2\text{мм.}$

$7\text{кг}>0,8\text{кг.}$

Тема :Лабораторные исследования

Вид испытания определяется заданными исследованиями, степенью изученности месторождения, минеральным и химическим составом ПИ.

Спектральный анализ. Широко применяется при поисках и разведке ПИ и является основным методом при геохимических методах поисков (металлометрической съемки). Один из самых дешевых методов. Позволяет выявлять весьма низкие содержания некоторых, особенно попутных, компонентов; служит для отбраковки проб – на химический (более дорогой) анализ. По данным спектрального анализа на химический анализ направляются те пробы, содержание компонента в которых выше определенного предела, который, учитывая точность спектрального анализа, берется в 2-3 раза ниже кондиционного содержания компонента. Аппаратура спектрального анализа все время совершенствуется, поэтому анализу становится доступным все большее число ПИ.

Химический анализ. Основной вид испытания проб рудных и не рудных ПИ. Результаты химических анализов используются для оконтуривания р.т. и подсчета запасов ПИ. Масса проб, направляемых на химический анализ, колеблется в пределах 500-100г., зависит от числа определяемых компонентов - чем их больше, тем больше масса проб. Химические анализы дорогостоящие. По сравнению со спектральным анализом обладают меньшей чувствительностью, но большей точностью.

Определение начальной массы пробы.

1. Для бороздовых проб.

$Q = S \cdot \ell \cdot d$ где, Q – начальная масса; S – сечение борозды; ℓ - длина борозды; d – объемная масса (удельный вес породы).
 борозда

$Q = b \frac{1}{2} \cdot a \cdot \ell \cdot d$ для треугольной борозды.

b – ширина; a – глубина.

2. Для задириковых проб

$q = S_{зад} \cdot \ell \cdot d$ где S – сечение задирики; ℓ - длина задирики; d – объемная масса.

3. Для валовых проб.

$$Q = S_{\text{выр}} \cdot \ell_{\text{уход}} \cdot d \quad \text{где } S_{\text{выр}} - \text{сечение выработки}; \ell_{\text{уход}} - \text{длина уходки за 1 рейс}; \\ d - \text{объемная масса.}$$

4. Для шпуровых проб.

$$Q = \frac{\pi \cdot D_{\text{ш}}^2}{4} \cdot \ell_{\text{ш}} \cdot N_{\text{ш}} \cdot d(1-k)$$

5. Для ударно-механического бурения.

$$Q = \frac{\pi \cdot D_{\text{скв}}^2}{4} \cdot \ell_{\text{уход}} \cdot d \quad \text{где } D_{\text{скв}} - \text{диаметр скважины}; \ell_{\text{уход}} - \text{длина ухода}; d - \text{удельный вес.}$$

6. Для керновых проб при химическом анализе.

$$Q = \frac{\pi \cdot D_{\text{скв}}^2}{4 \cdot 2} \cdot \ell_{\text{сек}} \cdot \frac{n}{100} \cdot d \quad \text{где}$$

7. Определение массы для технологических исследований.

$$Q = \frac{1}{4} \pi \cdot D_{\text{к}} \cdot \ell \cdot \frac{n}{100} \cdot d \quad \text{где } D_{\text{к}} - \text{диаметр керна. } D_{\text{к}} = D_{\text{скв}} - 2(\alpha + b) - c.$$

α – толщина стенки коронки (при алмазном 9мм – толстостенное, 7 мм – нормальное) (6-7мм – твердосплавное);

b – выход резцов коронки от 0,5-4мм;

c – зазор между коронкой и керном.

8. Для шлама.

$$Q = \left[\frac{\pi}{4} (D_{\text{скв}}^2 - D_{\text{керна}}^2) + \frac{\pi}{4} D_{\text{к}}^2 (\ell_{\text{р}} - \ell_{\text{к}}) \right] \cdot d$$

$\ell_{\text{р}}$ – длина рейса; $\ell_{\text{к}}$ – длина керна.

Пробирный анализ применяется только для определения в пробах содержания благородных металлов. Очень точный – устанавливает содержание благородных металлов порядка 1г/т. Дорогой, производится в специальных лабораториях. Для анализа используются навески массой 250-500г. и более.

Целесообразно перед пробирным анализом проводить разбраковку проб с помощью количественного спектроскопического анализа.

Минералогические исследования – применяются для предварительного разделения руд на сорта соответственно их природным типам и предлагаемым технологическим свойствам; корректирования результатов химических анализов и расчета фазовых анализов. При разведке многих месторождений редких и благородных металлов. Большое значение приобретает **шлиховой анализ протолочек** т.е. минералогический анализ шлихов, отмытых из материала измельченной пробы. Особую роль минеральный состав и физические свойства минералов играют в установлении технологических сортов нерудных ПИ.

Технологические испытания проводятся для определения технологических свойств минерального сырья при его переработке. Для рудных месторождений при помощи технологических проб выявляется способность руды к обогащению и металлургическому переделу, а так же разрабатываются наиболее рациональные схемы этих процессов.

Пробы по их назначению делятся на:

1. **Минералого-технологические** отбираются для изучения и характеристики природных типов руд. Изучается минералогический и химический состав проб. Масса до 100кг.
2. Малые технологические пробы. Основное назначение получение информации об обогатимости и свойствах. Эти пробы составляют из остатков от сокращения проб, отбираемых на химический анализ. Масса пробы 20-50кг.

Надежность результатов опробования зависит как от способа взятия проб, обработки, так и от метода анализа. Ошибки зависят от тщательности выполненных операций при отборе, обработке и анализе, контроль опробования во всех случаях к оценке расхождения между контрольными и основными данными. Ошибки бывают случайными и систематическими. Причины ошибок:

Случайные:

- погрешность зависящая от величины проб и способа;
- ошибки, связанные с несовершенством аппаратуры, геологического глаза.

Систематические:

- небрежность в работе;
- дефекты способа отбора, обработки и анализа.

При ГРП обязаны проводиться:

1. Контроль пробоотбора.
2. Контроль обработки проб.
3. Контроль анализа проб.

Контроль обработки проводится геологом партии. Отбираются отбросы, оставшиеся после обработки контролируемой пробы. Эти пробы проходят повторный процесс обработки по той же схеме при том же значении К, тем же самым рабочим, но в присутствии геолога. Пробы анализируются одним и тем же методом, одним тем же аналитиком.

Контроль анализа проб. Контролю подлежат результаты анализов, которые выполняются для подсчета запасов определения попутных компонентов содержания вредных примесей и т.д. В обязательном порядке контролю подвергаются все анализы показавшие аномально высокие показатели.

Контроль делится на внутренний, внешний, арбитражный.

Внутренний - проводится в той же лаборатории, что и основные анализы.

Внешний – проводится вышестоящей лабораторией.

Арбитражный – проводится заказчиком в случае разногласия результатов при внешнем и внутреннем контроле.

Раздел 5. Геологическая документация при съемки, поисках и разведке месторождений

Урок №32

Тема Назначение и виды первичной геологической документации

План:

- 1.Первичная документация
- 2.Сводная документация
- 3.Геологическая документация при геолого-съёмочных и поисковых работах
- 4.Порядок документации обнажений.
- 5.Геологическая документация горных выработок

Геологическая документация – перенос всех наблюдений за геологическими объектами

журналы путем описания, зарисовок, фотографий, замеров и измерений, геофизические данные и т.д.

При документации замеры должны быть точными, а все записи своевременными, аккуратными и объективными.

Различают: полевую первичную документацию и сводную документацию.

Первичная документация ведется карандашом и с сохранением всех правил ведения первичной документации.

К материалам первичной документации относятся описания, чертежи, фотографии, каменный материал, фауна и флора.

Сводная документация заключается в составлении карт, разрезов, проекции, блок-диаграмм и т.д.

При документации большое внимание обращают на наличие вещественных материалов образцов, проб, изготовление эталонных коллекций горных пород, руд и минералов.

При геологической документации обращают внимание на следующее:

- геологические условные залегания горных пород и тел ПИ (структура, текстура, мощность, минеральный состав);
- определения размеров и элементов залегания р.т.;
- вещественный состав (структура, текстура);
- изменение вмещающих пород, которое помогает установить закономерность распределение ПИ;
- тектонические нарушения, особенно те с которыми связаны р.т. Трещины могут быть дорудные, послерудные, внутрирудные.

Виды геологической документации.

Унифицированные формы первичной геологической документации объединены по видам работ в следующие группы:

1. Геолого-съемочные и поисковые работы (форма 1-8).
2. Горнопроходческие работы (форма 9-21).
3. Буровые работы (форма 22-33).
4. Гидрогеологические работы (форма 34-49).
5. Глубокое разведочное бурение (форма 50-90).

Кроме того выделяют геофизическую документацию, документацию опробования, гидрогеологическую, инженерно-геологическую документацию, документацию карьеров.

Урок №33

Тема: Геологическая документация при геологосъемочных работах

План:

1. Колонки обнажений и разведочных выработок.
 2. Сводная стратиграфическая колонка.
 3. Геологические разрезы.
 4. Описание в журналах и полевых книжках.
 5. Фотографии, рисунки и коллекции образцов.
- Полевая работа геолога в увязке и изучении объектов съемки, в обобщении и систематизации исходных данных. В результате должны быть получены:

Порядок документации обнажений.

1. Привязка.
2. Описание в полевой книжке.
3. Отбор образцов из каждой разновидности пород.
4. Зарисовка обнажения.
5. Составление колонки.
6. Составление плана ближайшего района обнажения.
7. Сфотографировать обнажение или его части.

Урок №34

Тема: Геологическая документация подземных горных выработок

План:

1. Акты горных выработок
2. Журналы горных выработок

3. Паспорт горных выработок

Геологическая документация горных выработок осуществляется в виде следующих форм:

Ф-9. Акт о заложении горной выработки.

Ф-10-11. Журналы документации горных выработок.

Ф-12. Журнал опробования.

Ф-13. Журнал обработки проб.

Ф-14. Акт о определении объемной массы и коэффициент разрыхления.

Ф-15. Паспорт отбора технической пробы.

Ф-16. Полевой журнал проходки шурфов для россыпных месторождений.

Ф-17. Шурфовочный журнал для твердых ПИ.

Ф-18. Полевой журнал промывки проб.

Ф-20. Паспорт горных выработок.

Ф-21. Каталог горных выработок и буровых скважин и т.д.

Урок №35

Тема: Геологическая документация канав

План:

1. Зарисовка канавы

2. Документация стенок

Канавы документируются после окончания ее проходки. Зарисовка канавы ведется по одной стенке и дну, или по двум стенкам и дну.

Документация вертикальных горных выработок (шурфы, дудки, шахты) документируется развертка и дно. Дудка зарисовывается разверткой, вертикальные линии указывают се-вер. При документации вертикальных горных выработок отставание документации от плоскости забоя не должно превышать 15-20м.

Документация горизонтальных горных выработок (квершлаг, орты, шпореки, рассечки) документируются по одной стенке и кровле (квершлаг, орты, шпореки). Документируются:

а) крутопадающее тело – кровля, забой;

б) пологое тело – стенка, забой.

Документация подводных горных выработок производится по отдельным интервалам, величина которого зависит от ухода за 1 цикл или несколько (в среднем интервал должен равняться 4-5м). При геологической документации горных выработок в полевой книжке ведется ее геологическое описание и зарисовка. Зарисовка делается на миллиметровке в м-бе 1:20; 1:50; 1:100; 1:200. Кроме зарисовок на ней указывается управление; экспедиция, партия, наименование и номер выработки; масштаб; шкала расстояний от начала горных выработок в метрах; место отбора проб и образцов; все условия обозначения принятые для данной зарисовки; дата начала и окончания зарисовки; Ф.И.О. документирующего; Ф.И.О. проверяющего.

Урок №36

Тема : Геологическая документация буровых скважин(*колонковое бурение*)

План:

1. Укладка керна

2. Документация скважины

Документация буровых скважин включает следующие основные процедуры:

- отбор, укладку и этикетирование керна;
- геологическую документацию керна;
- составление колонки скважины и разреза по ней.

Керн, извлекаемый из колонковой трубы, после каждого рейса обмывается от при-ставшей породы и заклиночного материала (керн рыхлых пород или растворимых осторожно

без промывки очищается от загрязняющей его «рубашки») и складывается в керновые ящики. Длина их 1м, ширина 0,5-0,8м.

Укладка керна производится слева направо в каждом отделении кернового ящика. При укладке керна следует помнить, что при опорождении колонковой трубы очередность вынимания частей керна обратна очередности их залегания в скважине. В соответствии с этим укладка керна начинается с того места, где будет находиться конец керна, поднятого за этот рейс, а не там, где кончается керн предыдущего рейса.

Укладывать керн в ящики следует всегда плотно, без промежутков. В том случае, если на каком-то интервале скважины керн не поднят, в ящик укладывается этикетка с указанием интервала и отсутствия в нем керна.

При документировании скважины выполняются:

1. Описание горных пород каждого слоя (разновидности). При описании пород особое внимание пород особое внимание следует уделять характеристике особенностей минерального состава пород и состава включенных в нее обломков. При документации керна отдельные его части, в которых наблюдаются детали слоистости, размещения полезных минералов, прожилков, контактов слоев и т.п. зарисовываются в масштабах 1:10 – 1:20.
2. Описание характера границ слоя с выше - и нижележащими образованиями.
3. Измерение угла наклона каждого слоя и оси керна.
4. Мощность каждого слоя измеряется вдоль оси керна мерной лентой.
5. Описание трещиноватости керна, характера, размера и выдержанности трещин, минерального выполнения трещин.
6. Сбор ископаемых органических остатков и описание их расположения по отношению к слоистости или оси керна.
7. Отбор образцов и проб.

В силу различных причин скважины отклоняются от заданных направлений. Измерения углов искривления скважины (инклинометрия) производится специальными приборами. Частота замеров зависит от конкретных условий.

Урок №37

Тема : Геологическая документация буровых скважин

План:

- 1.Пробоотборник
- 2Выход керна

Ударно-канатное бурение, пробой служит буровая грязь, поднимаемая из забоя скважины через каждые 1-2м.

Буровую грязь помещают в железный ящик, из которого ручным пробоотборником берут 6-8 проб.

Пробоотборник системы Тихомирова-Коломойщикова.

Определение процентного выхода керна. Существуют два метода определения выхода керна: линейный и весовой.

Если керн вышел столбиком, то выход его в процентах определяется путем деления длины керна на интервал бурения и умножается на 100%.

Если керн представлен кусочками, то выход его определяют весовым или объемным методом.

Урок №38

Тема : Геологическая документация маршрутов, точек наблюдения, горных выработок

План:

1. Документация при взятии проб
2. Документация при обработке проб
3. Документация испытаний проб,
4. Сводная документация опробования
5. Гидрогеологическая документация
6. Инженерно-геологические исследования

Различают:

- а) **Документация при взятии проб.** Этот вид документации обычно совмещается с геологической документацией разведочных и эксплуатационных горных выработок. Ведется путем заполнения журнала опробования.
- б) **Документация при обработке проб:** схема обработки проб геохимических исследований, схема технологической обработки проб.
- в) **Документация испытаний проб,** проводимых в специальных лабораториях, в результате передаваемые ГРП в виде письма или акта по обработке технологических проб.

Урок №39

Тема :Сводная геологическая документация опробования. :Гидрогеологическая и инженерно-геологическая документация

План:

- 1.Нумерация проб
- 2.Занесение в журнал проб
- 3.Этикетирование
- 4 Гидрогеологическая документация

Сводная документация опробования (план опробования; м-б 1:2000, 1:1000, 1:500) документации подлежат все пробы. Номера проб не должны повторяться. Н: первый участок от 1 до 1000, 2 участок от 1001 – 3000 и т.д. В конце каждого дня взятые пробы не вызывающие, каких либо сомнений, заносятся в журнал опробования (форма 12). В полевых дневниках документации опробования фиксируются следующие данные:

- а) Наименования р.т. ПИ.
- б) Наименования г/в и ее номер по каталогу геологоразведочных выработок.
- в) Дата взятия и номер пробы.
- г) Место взятия пробы в выработке.
- д) Привязка места отбора проб к опорным точкам с указанием расстояния по ходу выработки.
- е) Размер пробы.
- ж) Описание и зарисовка пересеченных пробой пород.
- з) Количество мешочков, в которые сыпают материал пробы.

Этикетка завернутая в оберточную бумагу к мешочку прилагается фанерная бирка. При отборе проб из буровой скважины в дневнике отмечается номер, дата, смена, способ бурения, диаметр, способ отбора проб. Обычно отбор черновых проб производится не на буровой, а в кернохранилище, а на буровой отбирают только монолиты. В дневнике указывается номер, глубина, процентный выход керна, состояние керна, степень истираемости, вес керна и пробы. В журнале опробования регистрируются пробы, этот журнал ведется для каждого объекта отдельно, затем по ведомости пробы передаются в мастерскую для обработки проб. Все групповые пробы регистрируются в журнал групповых проб. Пробы предназначенные для внутреннего и внешнего опробования фиксируются в журнале контроля анализа.

Отбор технологических проб.

При отборе технологических проб составляется **паспорт на эту пробу, в котором указывается:**

- наименование организации;
- дата начала и окончания отбора проб;
- вид испытания и адрес лаборатории;
- по каким сортам и типам отобрана проба;
- из какого материала отобрана проба;
- характеристика месторождения; - описание транспортировки;
- указание способа упаковки;
- должность и ФИО специалиста;
- должность руководителя.

2. Инженерно-геологические исследования

Гидрогеологическая документация производится при заполнении следующих форм:

- Ф-34 Акт на оборудование гидрогеологических скважин.
- Ф-35 Журнал колонкового бурения гидрогеологических скважин.
- Ф-36 Журнал наблюдений за понижением ПЖ в скважине.
- Ф-37 Журнал откачки из одиночной откачки.
- Ф-38 Журнал откачки из центральной скважины опытного куста.
- Ф-39 Журнал откачки из одиночного колодца.
- Ф-40 – Ф-43 Паспорт наблюдений откачки по изучению режима подземных вод.
- Ф-44 – Ф-49 Эксплуатационная откачка.

При гидрогеологической документации фиксируют следующие наблюдения:

- уровень в.г.;
- поглощение ПЖ;
- самоизлив;
- температура воды;
- провалы бур;
- выход газа;
- дебит;
- анализ химического состава воды, радиоактивность, бактериальный анализ и т.д.

Инженерно-геологические исследования – проводятся для выяснения горнотехнических условий:

1. Крепость.
2. Устойчивость.
3. Водопроницаемость.
4. Разбухаемость.
5. Влажность.
6. Пористость.
7. Гранулометрический состав.
8. Пластичность.

Урок №40

Тема : Сводная геологическая документация. Требования ОСТ, ГОСТ И ЕСКД

План:

- 1.Цели сводной геологической документации
- 2.Материалы геологической документации

Основная цель сводной геологической документации заключается в увязке всех данных, полученных при первичной полевой документации. Сведения, полученные по всем выработкам, увязываются между собой и ГК. Это позволяет построить полноценные разведочные разрезы, характеризующие геологическое строение и горнотехнические условия, а так же эксплуатации месторождения и подсчета запасов.

В результате увязки данных, полученных по отдельным выработкам и при геологической съемки поверхности месторождения, создаются материалы сводной документации:

- геологические разрезы;
- карты;
- погоризонтальные планы;

Планы опробования;

Проекции;

- блок диаграммы;
- модели месторождения;
- сводное описание по горным выработкам, участку и всему месторождению в целом в виде геологических отчетов.

Основой составления сводной документации являются точные маркшейдерские погоризонтные планы горных выработок и системы вертикальных разрезов через МПИ.

Урок №41

Тема : Сводная геологическая документация погоризонтальных планов.

План:

- 1.Подготовительные работы
- 2.Привязка следов пересечения скважин, бурящихся
- 3.Нанесение геологических границ

Подготовительные работы заключаются в вынесении всех горных выработок и скважин подземного бурения, расположенных на данном горизонте. Обычно эта работа осуществляется маркшейдерской службой.

Привязка следов пересечения скважин, бурящихся с поверхности, с плоскостью горизонта, по которому предполагается построить геологический план, производится по координатной сетке, которая проектируется с поверхности на плоскость горизонта. На эту сетку наносятся горизонтальные проекции осей буровых скважин, построенные с учетом азимутальных и зенитных отклонений.

Затем с журналов первичной геологической документации на осевые линии горных выработок и скважин выносятся все геологические наблюдения. При вычислении геологических данных по горным выработкам необходимо учитывать применяемые системы разведки и тип выработок.

В случае прямой развертки проекция кровли на почву выработки получается с помощью вспомогательного чертежа – копирования зеркального отражения на кальку на светостоле. При применении зернокольной и комбинированной разверток производится прямое копирование зарисовки кровли. Вынесение геологических данных по кровле горных выработок должно производиться с учетом наблюдений и зарисовок по стенкам выработки.

Особенно это касается пологих разрывных нарушений и геологических контактов, имеющих небольшие углы падения. На погоризонтном плане обязательно указываются элементы их залегания. Во избежание перегрузки плана однотипные замеры не следует часто повторять.

После перенесения из журналов первичной геологической документации всех данных по горным выработкам и скважин на горизонтальный план проектируются соответствующие контуры и тектонические линии, прослеженные на поверхности или на более высоких горизонтах. Геологические границы, тектонические нарушения и контуры тел ПИ по своим элементам залегания практикуются на нижний горизонт.

Раздел 6.Подсчет разведанных запасов.

Урок №42

Тема :Общие положения подсчета запасов

План:

1. Балансовые запасы
 2. Забалансовые запасы
 - 3.Кондиции
 - 4.Оновные исходные параметры для подсчета.
- Запасы ПИ – понятие характеризует и массу ПИ выраженную в весовых или объемных единицах и его качество в отношении использования в том или ином направлении.
- Запасы ПИ делятся на 2-е группы, подлежащие отдельному подсчету и учету:

Балансовые – использование которых экономически целесообразно в настоящее время.

Забалансовые – запасы, которые в настоящее время добывать или перерабатывать, но они могут быть использованы в будущем.

Подсчет запасов завершающая операция разведки месторождения или его части и производится обычно в конце каждой стадии разведочного процесса. Результаты подсчетов и другие характеристики объекта различаются по степени достоверности в зависимости от детальности исследований различных частей месторождения на разных стадиях разведки. Степень достоверности выражается в соответствующих категориях запасов ПИ: А; В; С₁; С₂.

Промышленные условия (кондиции) – представляют собой определенные требования промышленности к месторождениям ПИ, соблюдение которых позволяет рассматривать пригодным объект разведки для промышленного использования.

Формуляр для подсчета запасов

№ блока	Площадь S	Ср.мощность m	Объем р.м. V	Объемный вес d	Запас руды Q	Среднее содерж. Металла $C_{ср}$	Запас металла p
4	2450	0,62	1519	2,8	4253	47,4	201,5

Минимально промышленное содержание – это такое среднее содержание в подсчетном блоке, при котором ПИ является пригодным для промышленного использования. Величина МПС – зависит от ценности полезного компонента и возможности его извлечения из руды.

Бортовое содержание полезного компонента есть его содержание в пробе на промышленном контуре рудного тела отделяющую балансовую руду от забалансового.

Минимальное содержание по пересечению тела ПИ, оконтуривающей разведочной выработкой есть такое содержание, которое позволяет включить эту выработку в контур промышленного блока.

При выборе методических основ подсчета запасов опираются на **следующие факторы**:

1. Геологический очерк о районе МПИ.
2. Геологическое описание тела ПИ.
3. Степень изученности МПИ.
4. Графические материалы.
5. Формуляры подсчета запасов.
6. Данные опробования.

Определяют основные исходные параметры для подсчета. Параметрами подсчета называются определенные величины дающие возможность запасов ПИ по месторождению или его части.

К ним относятся:

S – площадь р.м. в пределах разведанного блока (m^2).

m – средняя мощность р.м. по горным выработкам (м).

d – средний объемный вес руды.

C – среднее содержание полезного компонента в горных выработках.

$$V = S \cdot m$$

V – объем тела или отдельного блока.

$$Q = V \cdot d$$

Q – запас ПИ в весовом выражении.

$$p = Q \cdot C$$

p – запас полезного компонента (запасы металла).

$$\delta = \frac{Q \cdot C_{\delta}}{100}$$

$$\delta = \frac{Q \cdot C}{1000}$$

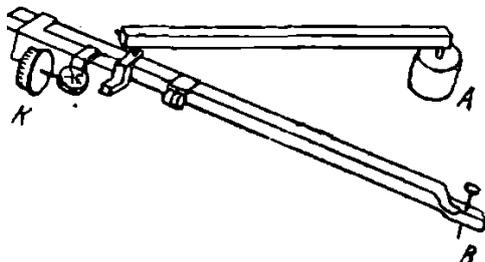
для золота (г.)

Запасы твердых ПИ подсчитываются в весовых единицах, а запасы рыхлых строительных материалов обычно в объемных единицах.

Параметры, определяющие подсчет запасов: к ним относят

- площадь распределения р.т.;
- мощность р.т.;
- объемный вес руды;
- содержание ПК.

Площадь р.т. на планах и разрезах определяется следующими способами:



1. Планиметром.
2. Курвиметром (для площади с криволинейным контуром).
3. Пометкой (точечная, квадратная).
4. Геометрические фигуры.

Определение средних мощностей и средних содержаний по выработке.

Для подсчета запасов по отдельным блокам необходимо знать $m_{ср}$ и $C_{ср}$ по отдельным выработкам относящихся к данному блоку.

Среднее содержание ПК ($C_{ср}$) определяется в выработках, которые пересекают тело ПИ или прослеживают его по простиранию или падению. При пересечении выработками тела ПИ по мощности отбирают несколько секционных проб, по каждой из которой в лаборатории определяется содержание анализируемого компонента, при этом длина секционных проб может быть одинаковой или различной. В этом случае мощность выработки определяется по формуле:

$$m_a = l_1 + l_2 + l_3 \dots + l_n \quad \text{где } l_1 - \text{длина акции опробования.}$$

В тех случаях, когда длина пробы одинакова среднее содержание $C_{ср}$ по выработкам $C_{ср}$ определяется способом среднего арифметического.

$$1) \quad \tilde{N}_{\bar{n}\delta} = \frac{\sum \tilde{N}_i}{n} \quad \text{где } C_i - \text{содержание ПК.}$$

n – количество проб.

При определении $C_{ср}$ в выработках необходимо учитывать следующее:

а) При незначительной изменчивости (m) тела ПИ может быть использована формула 1.

б) При равных расстояний между пробами, но со значительным изменением мощности и $C_{ср}$ используется формула:

$$\tilde{N}_{\bar{n}\delta} = \frac{\sum \tilde{N}_i - m_i}{m_i} \quad \text{где } C_i - \text{содержание ПК.}$$

m_i – мощность измерения р.т.

в) При неравных расстояниях между пробами и значительной изменчивости мощности и содержания рекомендуется $C_{ср}$ вычислять средневзвешенным способом, при котором содержание каждой пробы следует взвешивать на опробованную мощность тела и длину тела.

$$\tilde{N}_{\bar{n}\delta} = \frac{\sum \tilde{N}_i + m_i + L_i}{\sum m_i + L_i} \quad \text{где } L_i - \text{длина секции.}$$

Определение истинной мощности р.т.

Разведочной скважины и горных выработок пересекают тело ПИ не по его истинной мощности, а под некоторыми углами. В этих случаях за меры по выработкам и скважин показывают искаженную мощность, которая отмечается от истинной.

Если разведочная выработка (скв. г/в) пройдена наклонно и пересекает тело ПИ перпендикулярно к его простиранию истинная мощность определения по формуле:

$$m = m_a \cdot \cos(\alpha - \beta)$$

где – m_b – видимая мощность.

α – угол падения тела ПИ.

β – зенитный угол выработки (СКВ) при пересечении тела ПИ.

Если наклонная выработка пересекает тело ПИ не перпендикулярной к его простиранию, то необходимо пользоваться следующей формулой:

$$m = m_a \cdot \cos(\alpha - \beta) \cos \gamma$$

где – $\cos \gamma$ – угол между азимутом выработки и азимутом падения тела ПИ.

Истинная мощность в вертикальных выработках определяется по формуле:

$$m = m_a \cdot \cos \alpha$$

в горизонтальных

$$m = m_a \cdot \sin \alpha$$

Урок №43

Тема : Основные способы подсчета запасов

План:

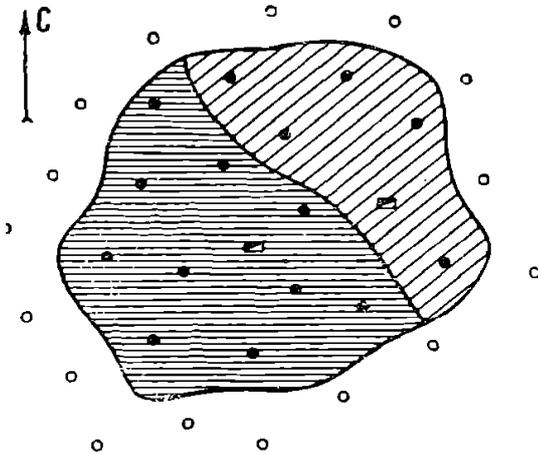
- 1 Метод геологических блоков
- 2 Метод эксплуатационных блоков
3. Способ разрезов (линейный)

В данный момент существует более 20 способов подсчета запасов.

Самыми распространенными является геол. Блоков, эксплуатационных блоков, метод разрезов.

I Метод геологических блоков – сущность метода состоит в том, что р.т. расчленяется на ряд блоков и подсчет запасов ведется по каждому блоку отдельно. Расчленение р.т. на блоки проводится по следующим признакам:

- а) По степени разведанности отдельных блоков по категории запасов.
- б) По принципу сортов и типов руд.



- в) По условиям будущей отработки.

Для подсчета запасов р.т. в зависимости от угла падения проектируется на горизонтальную и вертикальную плоскость.

Ход подсчета запасов:

1. Определение мощности р.т. по г/в

$$m_a = l_1 + l_2 + l_3 \dots + l_n$$

2. Определяем среднюю мощность по блоку

$$m_a = \frac{m_1 + m_2 + m_3 \dots + m_n}{n}$$

3. Определяем среднее содержание

$$\tilde{N}_{a.a} = \frac{\Sigma \tilde{N}_i + n}{n}$$

$$\tilde{N}_{a.e} = \frac{\tilde{N}_1 m_1 + \tilde{N}_2 m_2 + \tilde{N}_3 m_3 \dots + \tilde{N}_n m_n}{m_1 + m_2 + m_3 \dots m_n}$$

4. Определяем среднее содержание по блоку

При подсчете запасов в Бл-I-C₁ в подсчете участвуют расположенные как внутри, так и по контуру.

А для блока Бл-II-C₂ только те скважины на которые опирается контур.

5. Определяют площадь блока геометрическим способом (в данном случае).

$$S_{\text{внутри}} = \hat{a} + \hat{a}$$

$$S_{\text{одна}} = \frac{\hat{a} + \hat{a}}{2} h$$

$$S_{\text{одна}} = \frac{\hat{a} \cdot h}{2}$$

6. Определяем объем блока:

$$V = S_{\hat{a}\hat{e}} \cdot m_{\hat{a}\hat{e}}$$

для блока Бл-I-C₁

$$V = 0,5 S_{\hat{a}\hat{e}} \cdot m_{\hat{a}\hat{e}}$$

для блока Бл-II-C₂

Коэффициент 0,5 вводится когда площадь законтурной полосы более 10% от всей площади р.т. если меньше, то К-0,5 не вводится.

7. Определяем запасы руды

$$Q = V \cdot d$$

8. Определяем запасы металла.

$$P = \frac{Q \cdot C}{100}$$

$$P = \frac{Q \cdot C}{1000}$$

Урок №44

Тема :Формуляры подсчета запасов

План:

1.Условия

2.Решение.

3.Заполнение формуляров

Точность определения запасов зависит от количества выработок. Достаточно достоверные данные получаются с 9-12 выработок на блок. Все расчеты вводятся в запасы, которые называются формулярами подсчета запасов.

Решение задачи:

Крутопадающее р.т. полиметаллических руд залегает согласно с вмещающими породами. Висячий бок представлен песчаниками, лежание известняками. Азимут простирания СВ-60° падение на ЮВ-150° угол 70°. Р.т. разведано на поверхности канавами на глубине бур.скв. Длина по простиранию ~300м по падению ~150м. разведочная сеть 100x50.

Требуется:

- 1) Построить разрезы по профилю II, III, IV м-б 1:1000.
- 2) Построить схему блокировки запасов м-б 1:2000.
- 3) Выделить в пределах разведанного контура запасы С₁ и С₂.
- 4) Заполнить формуляры подсчета запасов.

Ход работы:

1. Определить места заложения скважин. Построить разрезы II, III, IV.
2. Р.т. спроектировать на вертикальную плоскость и оконтурить способом интерполяции и экстраполяции.
3. В пределах сети 100x50 запасы отнести к категории С₁, а за контурной полосы С₂.
4. Определить в формулярах среднее содержание по блоку, m_{ср} по блоку, V блока, Q и P.

Формуляр 1

№ п/п	№ выр.	m	С		
			Cu	Pb	Zn
1	К-1	-	-	-	-
2	К-2	3,0	0,9	2,0	3,0
3	К-3	4,0	0,5	2,8	3,9
4	К-4	2,8	1,2	2,1	2,8
5	К-5	-	-	-	-
6	С-1	-	-	-	-
7	С-2	3,5	1,1	2,3	3,5
8	С-3	1,5	1,8	3,0	4,0
9	С-4	3,3	1,3	2,5	3,7
10	С-5	-	-	-	-
11	С-6	2,5	0,7	2,1	2,8
12	С-7	2,6	0,8	1,9	3,1
13	С-8	2,0	0,7	1,6	2,9
14	С-9	-	-	-	-

n = 14
 $m_{cp} = 2,8M$
 $C_{cp} = 1(Cu)$
 $C_{cp} = 2.25(Pb)$
 $C_{cp} = 3.3(Zn)$

Формуляр 2

№ блока	№ выр.	m	С			
			Cu	Pb	Zn	
БЛ-I-C ₁	К-2	3,0	0,9	2,0	3,0	
	К-3	4,0	0,5	2,8	3,9	
	К-4	2,8	1,2	2,1	2,8	
			3,2	0,86	2,3	3,2
БЛ-I-C ₁	С-2	3,5	1,1	2,3	3,5	
	С-3	1,5	1,8	3,0	4,0	
	С-4	3,3	1,3	2,5	3,7	
	С-6	2,5	0,7	2,1	2,8	
	С-7	2,6	0,8	1,9	3,1	
	С-8	2,0	0,7	1,6	2,9	
			2,6	1,1	2,2	3,3
	БЛ-II-C ₂	К-2	3,0	0,9	2,0	3,0
	К-4	2,8	1,2	2,1	2,8	
	С-2	3,5	1,1	2,3	3,5	
	С-6	2,5	0,7	2,1	2,8	
	С-4	3,3	1,3	2,5	3,7	
	С-8	2,0	0,7	1,6	2,9	
	С-7	2,6	0,8	1,9	3,1	
		2,8	0,9	2,0	3,1	

Формуляр 3

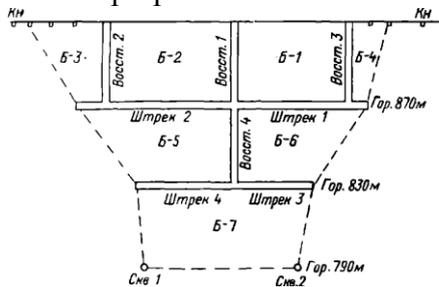
№ Бл	S м ²	m м	V м ³	d	Q	C			P _{Cu}	P _{Pb}	P _{Zn}
						Cu	Pb	Zn			
БЛ- I-C ₁ окислен.	8000	3,3	26400	3,5	92400	1,2	2,3	3,2	110880 11088	212520 21252	295680 29568
БЛ- I-C ₁ сульф.	12000	3,06	36720	3,5	128520	1,07	2,23	3,3	1375164 13751,64	2865996 28659,96	424116 4241,16
БЛ- II-C ₂	16250	2,8	4550	3,5	159280	1	2,07	3,1	159250 1592,5	3296475 32964,75	493675 4936,75

Урок №45

Тема :Эксплуатационный способ подсчета запасов

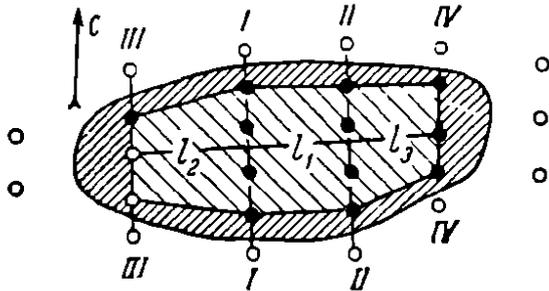
План:

1. Метод эксплуатационных блоков
2. Способ разрезов



I Метод эксплуатационных блоков применяется при подсчете запасов на конечных стадиях разведки, а так же при эксплуатационной разведке, когда разведочные выработки уже очерчивают контуры отдельных эксплуатационных блоков с 3-х или 4-х сторон, причем изученность по оконтуренным выработкам примерно одинакова. Подсчет запасов в пределах каждого блока ведется по способу сред Способ разрезов него арифметического, а общие запасы определяются суммированием запасов всех блоков.

II Способ разрезов (линейный) является основным способом подсчета запасов рудных месторождений наиболее полно учитывающих их геологические особенности.



Урок №46

Тема :Контрольная работа по подсчету запасов

План:

- 1.Решение задач № 34,35,36.,37,38
- 2.Сдача работы

Урок №47

Тема: Общие сведения о промышленной геолого-экономической оценке месторождений.

План:

1. Балансовые запасы
2. Забалансовые запасы

Запасы категории А должны соответствовать следующим требованиям:

1) установлены размеры, форма и условия залегания тел полезного ископаемого, изучены характер и закономерности изменения их морфологии и внутреннего строения, выделены и оконтурены безрудные и некондиционные участки внутри тел полезного ископаемого, при наличии разрывных нарушений установлены их положение и амплитуды смещения;

2) контур запасов полезного Классификация запасов твердых минеральных ресурсов устанавливает единые для Республики Казахстан принципы подсчета и государственного учета запасов и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых в недрах, исходя из степени их геолого-экономической изученности, детальности технико-экономического обоснования их разработки и экономического значения.

Государственному учету подлежат выявленные и экономически оцененные запасы полезных ископаемых, количество и качество которых, экономическая эффективность разработки, горнотехнические, гидрогеологические, экологические и другие условия добычи подтверждены государственной экспертизой (протоколом заседания Государственной комиссии по запасам полезных ископаемых Республики Казахстан (далее - ГКЗ).

Запасы подсчитываются и учитываются отдельно по каждому виду твердых полезных ископаемых и направлениям их целесообразного коммерческого использования, на основании результатов оценочных, разведочных и эксплуатационных работ. Запасы полезных ископаемых в недрах подсчитываются без введения поправок на потери и разубоживание при добыче, обогащении руд и переработке концентратов в соответствии с экономически обоснованными параметрами кондиций, утверждаемыми Государственной комиссией по запасам полезных ископаемых Республики Казахстан. Достоверность подсчитанных запасов полезных ископаемых определяется путем сопоставления данных разведки и разработки, а по не эксплуатируемым месторождениям с использованием контрольного метода подсчета.

Качество полезных ископаемых изучается с учетом необходимости их комплексного использования, применения прогрессивных технологий добычи и переработки. Одновременно определяются содержания в полезных ископаемых попутных ценных, токсичных и вредных компонентов, формы их нахождения и особенности распределения в продуктах обогащения и заводского передела.

По комплексным месторождениям подлежат обязательному подсчету и учету запасы основных и совместно с ними залегающих попутных полезных ископаемых (минералов, химических элементов и их соединений), экономически целесообразных для извлечения. Для ценных попутных компонентов, накапливающихся при обогащении в товарных концентратах или продуктах металлургического передела, подсчитываются и учитываются как валовые, так и извлекаемые их запасы.

Прогнозные ресурсы полезных ископаемых оцениваются по рудным районам, уздам, полям, в целом по бассейнам, а также на флангах и глубоких горизонтах месторождений, исходя из благоприятных геологических предпосылок и обоснованных аналогий с известными месторождениями.

Геолого-экономическая оценка запасов и прогнозных ресурсов полезных ископаемых осуществляется в соответствии с требованиями рыночной экономики и конъюнктуры минерального сырья.

Запасы полезных ископаемых подсчитываются, а прогнозные ресурсы оцениваются в единицах массы или объема.

В Классификации в зависимости от степени сложности геологического строения, изученности и экономической значимости запасы твердых полезных ископаемых разделены на группы и категории, а прогнозные ресурсы на категории по степени обоснованности.

Запасы твердых полезных ископаемых по степени разведанности подразделяются на категории С₂, С₁, В и А.

Прогнозные ресурсы твердых полезных ископаемых по степени их геологической изученности подразделяются на категории Р₃, Р₂, Р₁. Каждая из этих категорий достаточно четко обозначает степень достоверности и надежности подсчитываемых величин.

Запасы твердых полезных ископаемых по степени их изученности подразделяются на две группы:

- 1) предварительно оцененные запасы категории С₂;
- 2) подтвержденные (разведанные) запасы категорий С₁, В, А.

Запасы категории С₂ должны удовлетворять следующим требованиям:

1) размеры, форма, внутреннее строение тел полезного ископаемого и условия их залегания оценены по геологическим, геохимическим и геофизическим данным и подтверждены вскрытием полезного ископаемого редкой сетью разведочных выработок;

2) контур запасов полезного ископаемого определен приближенно в соответствии с требованиями оценочных и (или) промышленных кондиций на основании опробования разведочных выработок и (или) путем геологически обоснованной экстраполяции параметров, использованных при подсчете запасов более высоких категорий;

3) качество и технологические свойства полезного ископаемого определены по результатам исследований единичных лабораторных проб либо оценены по аналогии с более изученными участками того же или другого подобного месторождения;

4) гидрогеологические, инженерно-геологические, горно-геологические, экологические и другие природные условия оценены по имеющимся на других участках месторождения данным, наблюдениям в разведочных выработках и по аналогии с известными в районе месторождениями;

5) по результатам изучения геологических, технологических, гидрогеологических, инженерно-геологических и экологических условий месторождения или его участка разрабатывается технико-экономическое обоснование оценочных кондиций. При положительном заключении и утверждении параметров оценочных кондиций производится подсчет запасов месторождения или его участка по категории С₂. Отчет с подсчетом запасов рассматривается ГКЗ в установленном порядке.

Пространственное размещение и количество подтвержденных (разведанных) запасов категорий С₁, В, А, их возможные соотношения по категориям принимаются с учетом конкретных геологических особенностей месторождения, условий строительства горнодобывающего предприятия и принятого уровня предпринимательского риска капитальных вложений.

Запасы категории С₁ должны соответствовать следующим требованиям:

1) выяснены размеры и характерные формы тел полезного ископаемого, основные особенности условий их залегания и внутреннего строения, оценены изменчивость и возможная прерывистость тел полезного ископаемого, а для пластовых месторождений и месторождений строительного и облицовочного камня также наличие площадей интенсивного развития тектонических нарушений;

2) контур запасов полезного ископаемого определен в соответствии с требованиями промышленных кондиций по результатам опробования разведочных выработок, с учетом данных геофизических и геохимических исследований и геологически обоснованной экстраполяции;

3) по результатам геолого-технологического картирования и исследований типовых и сортовых лабораторных технологических проб определены природные разновидности и

промышленные (технологические) типы полезного ископаемого, установлены общие закономерности их пространственного распространения и количественные соотношения промышленных (технологических) типов и сортов полезного ископаемого, минеральные формы нахождения полезных и вредных компонентов; технологически изучено качество выделенных промышленных (технологических) типов и сортов по всем предусмотренным кондициями показателям; разработаны рекомендации к технологическому регламенту;

4) изученность гидрогеологических, инженерно-геологических, горно-геологических, экологических и других природных условий позволяет охарактеризовать их основные показатели в соответствии с промышленными и (или) оценочными кондициями;

5) по результатам изучения геологических, технологических, гидрогеологических, горно-геологических, экологических условий месторождения разрабатывается ТЭО промышленных кондиций. При положительном заключении и утверждении параметров промышленных кондиций ГКЗ производится подсчет запасов месторождения по промышленным категориям. Отчет с подсчетом запасов рассматривается ГКЗ в установленном порядке.

Запасы категории В должны удовлетворять следующим требованиям:

1) установлены размеры, основные особенности и изменчивость формы, внутреннего строения и условий залегания тел полезного ископаемого, пространственное размещение внутренних безрудных и некондиционных участков; при наличии крупных разрывных нарушений установлены их положение и амплитуды смещения, охарактеризована возможная степень развития малоамплитудных разрывных нарушений;

2) контур запасов полезного ископаемого определен в соответствии с требованиями промышленных кондиций по разведочным выработкам с включением (при выдержанных мощности тел и качестве полезного ископаемого) ограниченной зоны экстраполяции, обоснованной геологическими критериями, данными геофизических и геохимических исследований;

3) по результатам исследований укрупненно-лабораторных типовых и сортовых проб определены природные разновидности, выделены и по возможности оконтурены промышленные (технологические) типы полезного ископаемого; установлены минеральные формы нахождения полезных и вредных компонентов, технологически изучено качество выделенных промышленных (технологических) типов и сортов полезного ископаемого по всем предусмотренным промышленными кондициями показателям; степень технологической изученности достаточна для разработки технологического регламента;

4) изученность гидрогеологического определена без экстраполяции в соответствии с требованиями промышленных кондиций по сети разведочных и эксплуатационных выработок;

3) по результатам исследований полупромышленных и промышленных типовых и сортовых проб определены природные разновидности, выделены и оконтурены промышленные (технологические) типы и сорта полезного ископаемого, установлены их состав, свойства и распределение ценных и вредных компонентов по минеральным формам; технологически изучено качество выделенных промышленных (технологических) типов и сортов полезного ископаемого по всем предусмотренным промышленными кондициями показателям; степень технологической изученности достаточна для разработки технологического регламента;

4) гидрогеологические, инженерно-геологические, горно-геологические, экологические и другие природные условия изучены с детальностью, обеспечивающей получение исходных данных для составления проекта разработки месторождения.

Для разработки ТЭО промышленных кондиций наравне с запасами категорий А, В и С₁ используются запасы категории С₂.

Урок №48

Тема: Методика промышленной оценки

План:

1. Прогнозные ресурсы категории P_3
2. Прогнозные ресурсы категории P_2
3. Прогнозные ресурсы категории P_3

Запасы комплексных руд и содержащихся в них основных компонентов подсчитываются по одним и тем же категориям. Запасы попутных компонентов, имеющих промышленное значение, подсчитываются в контурах подсчета запасов основных компонентов и оцениваются по категориям в соответствии со степенью их изученности, характером распределения, формами нахождения и технологией извлечения.

Прогнозные ресурсы категории P_3 – ресурсы ожидаемых месторождений в пределах потенциально перспективных провинций, зон, рудных районов, базирующиеся на определении мер сходства с эталонными рудоносными структурами. Они предполагают потенциальную возможность формирования месторождений определенного типа того или иного полезного ископаемого на основании благоприятных стратиграфических, литологических, тектонических, магматических и иных предпосылок. Количественная оценка ресурсов этой категории производится по предположительным параметрам на основе аналогии с изученными эталонными площадями. При выделении перспективных прогнозных объектов и наделении их количественными параметрами (величина ресурсов, ожидаемые содержания полезных компонентов) в качестве ориентиров для определения их потенциальной значимости используются диаграммы «браковочные кондиции», рассчитанные для прогнозируемого типа месторождений.

Прогнозные ресурсы категории P_2 – ресурсы предполагаемых новых месторождений, наличие которых обосновывается по совокупности косвенных геологических, геофизических, геохимических данных и подтверждено вскрытием полезного ископаемого в единичных выработках. Они предполагают возможность обнаружения в бассейне, районе, рудном узле, рудном поле новых месторождений полезных ископаемых. Количественная оценка ресурсов, представления о размерах предполагаемых месторождений, минеральном составе и качестве руд основываются на сопоставлении с известными аналогами месторождений того же формационного (генетического) типа. Геолого-экономическая оценка прогнозных ресурсов категории P_2 осуществляется на основании сопоставления прогнозируемых параметров с соответствующими параметрами промышленно значимых месторождений того же геолого-промышленного типа или по «браковочным кондициям».

Прогнозные ресурсы категории P_1 – ресурсы новых объектов, выявленных по результатам поисковых работ, или ресурсы на флангах (глубоких горизонтах) разведанных и разведываемых месторождений, обосновываются по комплексу данных, включая вскрытие рудных зон поверхностными горными выработками и единичными или пройденными по редкой сети скважинами. Геолого-экономическая оценка прогнозных ресурсов категории P_1 производится расчетами по укрупненным технико-экономическим показателям совместно с запасами категории C_2 (если они имеются).

Экономическая оценка прогнозных ресурсов категории P_1 на эксплуатируемых и разведываемых месторождениях осуществляется в соответствии с параметрами кондиций, принятыми для объекта.

Запасы твердых полезных ископаемых и содержащихся в них полезных компонентов по их экономическому значению подразделяются на две группы, подлежащие отдельному подсчету и учету: балансовые и забалансовые.

Балансовые – это запасы, использование которых экономически целесообразно при существующей либо осваиваемой промышленностью прогрессивной технике и технологии добычи и переработки сырья, с соблюдением требований по рациональному и комплексному использованию недр и охране окружающей среды.

Балансовые запасы подразделяются на две подгруппы: активные и неактивные.

Активные балансовые запасы – это запасы, добыча которых целесообразна в условиях конкурентного рынка, то есть средняя ценность ежегодно добываемого сырья достаточна, чтобы обеспечить необходимую отдачу от инвестиций.

Неактивные балансовые запасы – это запасы, которые не обеспечивают необходимую отдачу от инвестиций, но отработка которых не убыточна.

Забалансовые – это запасы, использование которых согласно утвержденным кондициям в настоящее время экономически нецелесообразно или технически и технологически невозможно.

Забалансовые запасы подсчитываются и учитываются в том случае, если технико-экономическим обоснованием кондиций установлена возможность их сохранения в недрах для последующего извлечения или целесообразность попутной добычи, складирования и сохранения для использования в будущем. При подсчете забалансовых запасов производится их подразделение в зависимости от причин отнесения запасов к забалансовым (экономических, технологических, гидрогеологических или горнотехнических).

Запасы твердых полезных ископаемых, заключенные в охранных целиках крупных в о-доемов и водотоков, населенных пунктов, капитальных сооружений и сельскохозяйственных объектов, заповедников, памятников природы, истории и культуры, относятся к балансовым или забалансовым на основании специальных технико-экономических расчетов в соответствии с решением Государственной комиссии по запасам полезных ископаемых. В них учитываются затраты на перенос сооружений или специальные способы отработки запасов.

Балансовая принадлежность запасов месторождения устанавливается путем технико-экономического обоснования кондиций для подсчета запасов полезных ископаемых, утверждаемых ГКЗ

Раздел 7 Геологическая служба на горных предприятиях

Урок №49

Тема: Организация горно-геологической службы на горнорудных предприятиях.

План:

1. Основные задачи и методы рудничной, шахтной и промысловой геологической службы.
2. Организация и функции рудничной геологической службы на горном предприятии.

Организация и функции рудничной геологической службы на горном предприятии.

Геологическая служба создается одновременно с организацией и строительством горного предприятия.

Форма ее организации и штатный состав зависят от ряда непостоянных факторов: масштабов добычи, характера и степени сложности эксплуатируемых месторождений; состава и характера горнорудных предприятий; системы отработки месторождения и т.п.

Чаще всего геологическая служба организуется применительно к структуре горнодобывающих предприятий: комбинат-»-рудоуправление или шахтоуправление-грудник или шахта – »добычной участок.

В составе комбината и рудоуправлений (шахтоуправлений) создаются геологические отделы или бюро, подчиняющиеся руководству комбината или рудоуправления (шахтоуправления).

Геологический отдел комбината возглавляется главным геологом комбината, имеющим в своем подчинении одного-двух старших геологов и одного-двух чертежников. В приведенной схеме звено рудоуправление — шахтоуправление иногда отсутствует. В этом случае геологические отделы создаются непосредственно на рудниках или шахтах и подчиняются главному геологу комбината.

Геологический отдел рудоуправления или рудника (шахты) возглавляется главным геологом, в подчинении которого находятся несколько рудничных, шахтных или участковых геологов (с младшим техническим персоналом), гидрогеолог, а также специальная группа, ведущая эксплуатационную разведку.

Кроме того, иногда создается камеральная группа по обработке и обобщению первичных материалов.

Однако чаще всего этим занимаются сами рудничные и участковые геологи, а в камеральную группу входят лишь один-два чертежника.

В зависимости от объемов работ в распоряжении рудничных и участковых геологов находится определенное число техников-геологов, коллекторов и пробоотборщиков.

Рудничные, шахтные и участковые геологи работают в тесном контакте с работниками маркшейдерской службы, с начальниками и техническими руководителями рудников, шахт и участков, работниками технического контроля, техники безопасности и др.

Поэтому правильная организация взаимодействия между перечисленными службами, а также порядок разрешения спорных вопросов имеют первостепенное значение.

В период организации и строительства горнодобывающего предприятия работники геологической службы занимаются такими вопросами, как проверка строительных площадок на безрудность, геологическая документация вскрышных выработок (шахт, разрезных траншей) и опережающих их скважин.

Одновременно осуществляются следующие организационные мероприятия, представляющие собой начало деятельности рудничной (шахтной) геологической службы.

1. Анализ и обобщение всех имеющихся по месторождению геологоразведочных и других материалов с целью выяснения вопросов, подлежащих уточнению в связи с началом разработки месторождения.
2. Проверка степени достоверности подсчета запасов и определения качества полезного ископаемого по месторождению, участкам и отдельным блокам.
3. Оформление легенды и подбор эталонной коллекции руд и пород.
4. Выработка рациональной системы геологической документации и опробования.
5. Уточнение физических свойств руд и пород, а также их классификации.
6. Составление инструкций по геологическому обслуживанию.

Урок №50

Тема: Эксплуатационная разведка, ее задачи и особенности.

План урока:

1. Эксплуатационная разведка, ее задачи и особенности.
2. Учет потерь и разубоживания, оптимальное использование недр.

3. Охрана недр. Рекультивация земель.

1. Эксплуатационная разведка, ее задачи и особенности.

Проектирование и строительство горного предприятия осуществляется после окончания детальной разведки, в результате которой достигается необходимое для проектирования соотношение запасов категорий А, В и С₁.

При этом запасы категории С₁ могут составлять 60—70% и более от суммы промышленных запасов месторождения. Для обоснования текущего производственного планирования запасы на участках добычных работ должны по степени разведанности и изученности соответствовать категориям

А и В. Перевод разведанных запасов из низших категорий в более высокие осуществляется в стадию эксплуатационной разведки.

Основная задача эксплуатационной разведки состоит в уточнении контуров тел полезного ископаемого, его запасов и качества с целью получения надежных геологических данных и материалов для обоснованного планирования и регулирования эксплуатационных горных работ, т. е. для составления годовых, квартальных и месячных планов, а также декадных

(недельных) и суточных графиков добычи полезного ископаемого с учетом возможности его комплексного использования.

Решение этой задачи осуществляется за счет основных фондов предприятия путем сгущения сети выработок детальной разведки в ходе проведения горно-подготовительных, нарезных и очистных выработок, а также широкого использования результатов геологической документации и опробования последних.

Густота разведочной сети должна быть такой, которая позволит определить средние значения геолого-промышленных параметров подсчитать запасы с определенной, заранее заданной точностью. Особенно это касается пространственного распределения, количественных

соотношений и комплексности различных сортов и технологических разновидностей полезного ископаемого в пределах эксплуатационных блоков или уступов карьеров.

В результате эксплуатационной разведки может произойти некоторое увеличение или уменьшение сырьевой базы предприятия: первое — за счет обнаружения новых апофиз, рудных столбов, а также параллельных и слепых тел полезного ископаемого, расположенных в непосредственной близости от отрабатываемого тела; вовлечения в отработку некондиционных

руд, второе — за счет наличия пережимов, безрудных окон и т. п.

В отличие от предварительной и отчасти детальной разведки эксплуатационная разведка характеризуется следующими особенностями:

а) проводится не на всем месторождении одновременно, а последовательно от верхних горизонтов к нижним, от центра месторождения к его флангам, опережая добычные работы не более чем на один-два года. Опережение на больший срок не рекомендуется во избежание

преждевременных затрат и замораживания средств, поскольку объемы работ на этой стадии увеличиваются обычно в 2—4 раза по сравнению с детальной разведкой;

б) выбор системы эксплуатационной разведки и плотность ее сети зависят не только от известных общих факторов, но и от технологии добычи и переработки полезного ископаемого: валовая или селективная выемка, допустимые пределы разубоживания, способ обогащения и т. п.;

в) выработки и скважины эксплуатационной разведки проходят большей частью из подготовительных, нарезных и очистных выработок, а

также из выработок, пройденных на стадиях предварительной и детальной разведки;

г) последовательность проведения эксплуатационной разведки, ее пространственная приуроченность и допустимые пределы опережения ею добычных работ определяют следующие особенности: разведочные выработки на этой стадии в подавляющем большинстве короткие

могут не пересекать всю мощность полезного ископаемого и не проследивать его на большие расстояния по простиранию и падению (на стадиях предварительной и детальной разведки такие выработки считаются неполноценными или бросовыми).

При подземной добыче большая часть выработок эксплуатационной разведки проходит на основных и подэтажных горизонтах. При этом применяются исключительно комбинированные горно-буровые (панельные и блоковые) системы разведки в сочетании с геофизическими методами (радиоволновое просвечивание, электроразведка, гамма-каротаж, гамма-гамма-каротаж, магнитный каротаж и др.). Короткометражные колонковые скважины (изредка длинные шпуров) часто бурятся веерами как в горизонтальной, так и в вертикальной плоскостях. Конечная плотность сети выработок, включая подготовительные и нарезные, нередко достигает 12x12 м и даже 6x6 м.

В общем случае при подземной отработке степень детальности эксплуатационной разведки должны быть тем больше, чем выше производительность принятой системы выемки полезного ископаемого, больше размеры эксплуатационных блоков и т. п.

К специальным вопросам эксплуатационной разведки относятся уточнение границ вскрышных работ и границ сдвижения горных пород при отработке, выяснение наличия больших пустот и характера их выполнения, трещиноватых обводненных зон перед фронтом работ по проходке капитальных выработок. Эти вопросы решаются с помощью бурения опережающих скважин, в том числе и глубоких (для уточнения границ вскрыши и сдвижения пород).

Несвоевременное решение перечисленных вопросов может вызвать катастрофические последствия: внезапные затопления шахт и выбросы газов, провалы и обвалы в шахтах и карьерах и т. п. Даже если пустоты заполнены только воздухом, при сообщении с ними горных выработок вследствие обвала кровли или стенок пустот может произойти катастрофический толчок воздуха.

Эксплуатационная разведка проводится в течение всего периода освоения месторождения с целью:

доразведки эксплуатируемых запасов с получением более достоверной их оценки для рабочего проектирования, составления текущих и перспективных планов добычи;

уточнения схем подготовки и отработки тел полезного ископаемого, подсчета запасов подготовленных к отработке блоков и запасов, готовых к выемке;

доразведки флангов и глубоких горизонтов месторождения.

На этой стадии производятся проходка специальных разведочных выработок, бурение скважин, шпуров, опробование различными методами, геофизические исследования.

В процессе разработки месторождения в случае резкого отклонения (в отдельных частях месторождения) геологических, горнотехнических, технологических и иных условий отработки от принятых в промышленных кондициях, а также в связи с изменением рыночной конъюнктуры на продукцию горного предприятия или других факторов, недропользователю предоставляется возможность на разработку новых кондиций. Новые кондиции разрабатываются на ограниченный временной период и должны быть привязаны к конкретным частям тел полезного ископаемого (горizontам, этажам, уступам и так далее). Технико-экономическое обоснование (далее ТЭО) новых кондиций и пересчитанные по этим кондициям запасы должны пройти государственную экспертизу и утверждение.

На протяжении всего этапа разведки и освоения месторождения для обеспечения рационального использования недр постоянно ведется учет движения разведанных запасов по рудным телам, блокам и месторождению в целом с оценкой изменений запасов в результате их прироста, погашения, пересчета, переоценки или списания с баланса горного предприятия.

Информация о движении запасов, добыче, потерях, показателях извлечения полезных ископаемых и обеспеченности предприятия разведанными запасами передается в установленном порядке в территориальные управления уполномоченного органа по изучению и использованию недр.

Достоверность учета полноты и качества извлечения полезных ископаемых из недр подлежит проверке со стороны государственного органа в области геологии и использования недр.

Прошедшие государственную экспертизу и положительно оцененные запасы ставятся на государственный баланс, в том числе: балансовые запасы по категориям А, В, С₁, С₂; забалансовые запасы без разделения на категории.

Учет потерь и разубоживания, оптимальное использование недр.

К потерям относится неизвлеченная часть запасов полезного ископаемого, оставшаяся в недрах в силу неблагоприятных геологических или гидрогеологических условий, а также по горнотехническим или организационным причинам. Возможны потери, обусловленные стремлением

извлечь из недр только самые легкодоступные и самые богатые части месторождения. Различают потери временные, к которым относятся запасы во временных охранных целиках, временно затопленные (обводненные) и т. п. и постоянные, или безвозвратные, представляющие собой запасы, оставляемые в недрах навсегда.

Разубоживанием называется засорение полезного ископаемого пустыми или слабо оруденными породами, в результате чего ухудшается его качество или снижается в нем содержание полезных компонентов.

Разубоживание может возникать также в результате потерь наиболее богатой части полезного ископаемого в охранных целиках, при отработке (богатая мелкая фракция попадает в закладку) или при транспортировке.

Потери и разубоживание обычно тесно взаимосвязаны. Причины их возникновения и виды классифицируются следующим образом.

1. Потери и разубоживание, связанные с геологическими и гидрогеологическими условиями:

- а) крепко спаянные контакты между полезным ископаемым и вмещающими породами («прикипание» руды) — при отбойке часть полезного ископаемого остается в стенках очистных камер, а часть пустых пород попадает в отбитую горную массу;
- б) нечеткие или неровные контакты и небольшие мощности тел полезного ископаемого — часть полезного ископаемого также остается в стенках или вместе с ним добывается некоторое количество пустых пород;
- в) тектоническая нарушенность (неустойчивость) полезного ископаемого и вмещающих пород;
- г) большая водообильность или водопритоки, препятствующие экономически целесообразной разработке;
- д) появление безрудных окон или включений (даек), не установленных в процессе разведки.

2. Потери и разубоживание, зависящие от систем разработки:

- а) потери в целиках и одновременно разубоживание, если целики представлены наиболее богатой частью полезного ископаемого;
- б) потери в очистных камерах из-за невозможности выпуска всей отбитой горной массы, например, при системах с магазинированием и обрушения;
- в) потери за счет попадания богатой мелочи или глыб полезного ископаемого в закладку.

3. Потери и разубоживание, вызванные организационными причинами:

- а) неправильное (не соответствующее проекту или геологическим условиям) ведение очистной выемки;
- б) потери полезного ископаемого при несоблюдении правил транспортировки.

Для расчета потерь и разубоживания необходимо иметь:

- а) данные о количестве запасов и качественной характеристике полезного ископаемого в недрах, по обрабатываемым участкам или эксплуатационным блокам;
- б) данные о количестве и качестве добытой горной массы по участкам и блокам добычи;
- в) материалы геологической документации и маркшейдерских съемок по горизонтам, блокам и очистным камерам.

Охрана недр. Рекультивация земель.

Основной задачей охраны недр при ГРП является обеспечение полного и комплексного изучения объектов разведки. В связи с этим должна достигаться заданная достоверность результатов разведки, сохранность керна буровых скважин, разного рода образцов и проб, шлихов и всей геологической информации, т.е. всего того, что важно для последующего изучения и разработки месторождения. При этом должны сохраняться также важные подземные горные выработки и буровые скважины, которые могут быть использованы при эксплуатации месторождения.

Затраты на охрану природы в процессе поисковых и разведочных работ велики.

Природоохранные мероприятия от вредных воздействий делятся на три группы:

- предшествующие или профилактические,
- синхронные,
- последующие.

Прежде всего организации, обязаны согласовать с землепользователями и местными органами власти расположение своих объектов и размеры временно занимаемой площади. При поисковых и разведочных работах необходимо соблюдать санитарии в отношении водоемов и водотоков; загрязнение вод производственными и бытовыми стоками недопустимо, прежде всего, ввиду угрозы заболеваний самих разведчиков и для этого предусматриваются меры по захоронению отходов в удалении от водотоков.

Постановление «О рекультивации земель, сохранении и рациональном использовании плодородного слоя почвы при разработке МПИ и торфа, проведение ГРП, строительных и других работ.» устанавливает, что предприятия разрабатывающие МПИ, проводящие ГРП и иные работы, связанные с нарушением почвенного покрова на сельскохозяйственных землях за свой счет привести их в состояние, пригодное для использования в сельском, лесном или рыбном хозяйстве, а при производстве указанных работ на других землях – в состояние, пригодное для использования их по назначению.

Предприятия осуществляющие промышленное или иное строительство, разрабатывающие МПИ, а также проводящие другие работы, связанные с нарушением почвенного покрова, обязаны снимать, хранить и снова наносить плодородный слой почвы на рекультивируемые земли, а при экономической целесообразности – и на малопродуктивные угодья.

Урок №51

Тема Задачи и структура геологической службы на горных предприятиях

План:

1. Задачи рудничной геологии

2. Доразведка флангов

Задачи рудничной геологии принято делить на две группы.

- Первая группа задач сводится к углубленному геологическому изучению разрабатываемого месторождения и его ближайших окрестностей с целью расширения перспективы развития горного предприятия (запасы $C_1 + C_2$), т. е. продления срока его существования, увеличения производственной мощности или обоснования капиталовложений на реконструкцию.

В эту группу входят следующие частные задачи.

1. Обнаружение и разведка новых тел полезного ископаемого, в том числе апофиз, параллельных и слепых тел. Для решения этой задачи требуется дальнейшее всестороннее геологическое изучение месторождения и его окрестностей путем наземного и подземного геологического картирования в сочетании с разведочными работами, выполняемыми с соблюдением общепринятой их стадийности. Успешное выполнение этой задачи обеспечивается своевременной научной обработкой всех материалов по геологии, разведке и эксплуатации месторождений, изучением факторов, контролирующих пространственное размещение тел полезного ископаемого и рудных столбов.

2. Доразведка флангов, глубоких горизонтов и сброшенных частей месторождения на базе углубленного изучения прежде всего его структуры с применением необходимых разведочных работ.

3. Вовлечение в отработку некондиционного полезного ископаемого, использование отвалов убогих руд, пустых пород, хвостов и других отходов на базе углубленного изучения их физических свойств, минерального и элементарного состава, рациональных схем обогащения, экономических факторов. Решение этой задачи должно осуществляться, не только путем комплексного использования полезного ископаемого, т. е. извлечения из него по возможности всех полезных компонентов, но и в плане использования попутно добываемых явно пустых пород, которые могут потребляться как строительный, декоративный или абразивный материал (например, гранат- или корундосодержащие породы);
- Вторая группа задач связана с помощью горному и перерабатывающим цехам в оперативном и перспективном планировании, а также в управлении технологией добычи и переработки сырья.

Сюда входят следующие частные задачи.

1. Руководство эксплуатационной разведкой с целью обеспечения рудника разведанными запасами (А + В) для выполнения производственной программы, подготовка геологических материалов для планирования и участие в планировании добычи полезного ископаемого.

2. Контроль качества подготавливаемого к добыче, добываемого и выдаваемого полезного ископаемого путем систематического опробования. Участие в регулировании добычных работ с целью непрерывного обеспечения выдаваемой горной массы с заданными потребителем качественными показателями.

3. Участие в нормировании горных и буровых работ на основе изучения физических свойств полезного ископаемого и вмещающих горных пород.

4. Борьба с потерями и разубоживанием полезного ископаемого, для чего требуется систематическая геологическая документация очистных выработок, опробование полезного ископаемого в забоях, вагонетках, отвалах, а также сопоставление по геологическим и маркшейдерским документам действительных контуров тел полезного ископаемого с отработанными контурами.

5. Оперативный учет совместно с маркшейдерской службой движения запасов, а также фактических потерь и разубоживания полезного ископаемого.

6. Изучение гидрогеологических и горнотехнических условий эксплуатации месторождения: водопритоков в горные выработки, устойчивости, крепости и разрыхляемости горных пород и полезного ископаемого.

7. Определение достоверности всех данных разведки.

8. Проведение консультации работников горного и обогатительного цехов по всем геологическим вопросам.

Кроме того, рудничная геологическая служба определяет инженерно-геологические условия для текущего промышленного и гражданского строительства на горном предприятии, ведет для него поиски и разведку строительных материалов, помогает в правильном размещении отвалов; составляет геологические отчеты, различные справки, методические указания и инструкции по всем видам геологической деятельности на руднике, включая и вопросы техники безопасности для работников геологической службы.

Тема: Обязательная контрольная работа

План:

- Перечислите основные параметры подсчета запасов.
- Как проводят оконтуривание рудных тел?
- Дайте характеристику подсчета запасов методом разрезов.
- Как ведется учет потерь и разубоживания?
- Назовите предмет исследований при поисках МПИ.
- Методы опробования.
- Дайте характеристику бороздового опробования.
- Перечислите методы поисков.
- Дайте характеристику контроля анализов проб.
- Что такое прямые поисковые признаки?
- Разведка и ее технические средства.
- Расположение горных выработок и скважин при разведке.
- Выбор расстояния между горными выработками и поисковыми скважинами.
- Какие стадии геологических работ Вы можете назвать?
- Какими параметрами определяется масштаб месторождения?
- Дайте характеристику поисково-оценочных работ.
- Дайте характеристику детальной разведки.
- Какими параметрами пользуются при подсчете запасов?
- Как определить зональность распределения элементов в месторождении?
- Чем обусловлена зональность рудных месторождений?
- Расскажите о методах блокировки для подсчета запасов.
- Назовите условия применения гидрохимического метода.
- Как проводится атмосферические методы поисков МПИ?
- Как определить прогнозные ресурсы площади?
- Как проводят подсчет запасов способом разрезов?
- Перечислите виды геохимических поисков МПИ.
- Как проводят подсчет запасов методом треугольников?
- Как обрабатываются результаты анализа проб?
- Как проводится геологический контроль результатов анализов?
- Как проводится внешний контроль результатов анализов проб?
- Назовите стадии геологоразведочных работ.
- Как ведется учет потерь и разубоживания полезного ископаемого при добыче?
- В чем суть геологического обслуживания горных предприятий?
- Как ведется планирование добычи полезного ископаемого?

Контрольные вопросы

- Что такое минеральное сырье?
- Что называется месторождением полезных ископаемых?
- Какими параметрами определяется качество сырья?
- Приведите примеры классификации минерального сырья.
- Что называется промышленными кондициями?
- На какие типы делятся руды по содержанию полезного компонента?
- Назовите промышленную классификацию месторождений.
- Какие виды опробования Вам известны?
- Какие способы отбора проб применяются при изучении месторождений?
- Что является предметом при прогнозировании месторождений?
- Какова цель прогнозирования и разведки МПИ?
- Какие методы прогнозирования Вы можете назвать?

Перечислите методы поисковых работ.
Дайте характеристику геофизических методов поиски МПИ.
Дайте характеристику наземных методов поиска.
Какие виды работ предусматриваются при составлении проектов?
Перечислите виды геологоразведочных работ.
Какие задачи решаются при разведке МПИ?
Что является основным принципом разведки МПИ?
Перечислите все стадии геологоразведочных работ.
Дайте характеристику проведения предварительной разведки.
Чем определяется выбор плотности разведочной сети?
Какая плотность сети должна быть выбрана для первой группы месторождений для запасов категории В?
Какая плотность сети должна быть выбрана для третьей первой группы месторождений.
Дайте характеристику запасов категории В.
Чем отличаются запасы категории C_1 от C_2 ?
Дайте характеристику прогнозных ресурсов.
Каким условиям должны отвечать запасы категории C_2 ?
Перечислите основные параметры подсчета запасов.
Как проводят оконтуривание рудных тел?
Дайте характеристику подсчета запасов методом разрезов.
Как ведется учет потерь и разубоживания?
Назовите предмет исследований при поисках МПИ.
Методы опробования.
Дайте характеристику бороздового опробования.
Перечислите методы поисков.
Дайте характеристику контроля анализов проб.
Что такое прямые поисковые признаки?
Разведка и ее технические средства.
Расположение горных выработок и скважин при разведке.
Выбор расстояния между горными выработками и поисковыми скважинами.
Какие стадии геологических работ Вы можете назвать?
Какими параметрами определяется масштаб месторождения?
Дайте характеристику поисково-оценочных работ.
Дайте характеристику детальной разведки.
Какими параметрами пользуются при подсчете запасов?
Как определить зональность распределения элементов в месторождении?
Чем обусловлена зональность рудных месторождений?
Расскажите о методах блокировки для подсчета запасов.
Назовите условия применения гидрохимического метода.
Как проводится атмосферические методы поисков МПИ?
Как определить прогнозные ресурсы площади?
Как проводят подсчет запасов способом разрезов?
Перечислите виды геохимических поисков МПИ.
Как проводят подсчет запасов методом треугольников?
Как обрабатываются результаты анализа проб?
Как проводится геологический контроль результатов анализов?
Как проводится внешний контроль результатов анализов проб?
Назовите стадии геологоразведочных работ.
Как ведется учет потерь и разубоживания полезного ископаемого при добыче?
В чем суть геологического обслуживания горных предприятий?
Как ведется планирование добычи полезного ископаемого?
Как ведется управление добычей полезного ископаемого?
В чем роль различных факторов при выборе способа подсчета?

Рекомендуемые практические занятия:

Раздел 2. Методика поисков.

Урок №52

Практическое занятие №1

Задача №1

Задача 1. При общих поисках масштаба 1:50 000 на участке, сложенном гранитами, в делювиальных отложениях мощностью до 3 м выявлены обломки кварца, в том числе с вольфрамитом

Требуется. 1. Определить промышленный тип месторождения вольфрама.

2. Оконтурировать ореол рассеяния обломков кварца с вольфрамитом и наметить ориентировку рудного тела на плане.

3. Выбрать наиболее рациональный комплекс поисковых методов и показать место заложения горной выработки для вскрытия рудного тела.

Ход решения. 1. Вещественный состав обломков рудного тела свидетельствует о том, что здесь может быть выявлен кварц-вольфрамитовый промышленный тип месторождения.

2. Контур механического ореола рассеяния обломков кварца с вольфрамитом проводится по границе их распространения. В результате на плане этот контур приобретает форму треугольника. 3. Судя по форме ореола рассеяния, рудное тело, представленное кварц-вольфрамитовой жилой, расположено в вершине треугольника и вытянуто в северном направлении.

При переходе к третьей стадии работ (поисковые работы) в качестве наиболее рациональных поисковых методов могут быть предусмотрены:

а) геологическая съемка масштаба 1:5000 по профилям, расположенным в крест простирания рудоносных структур через 50 м, и прослеживание геологических границ, разрывных нарушений, рудных тел и даек по простиранию;

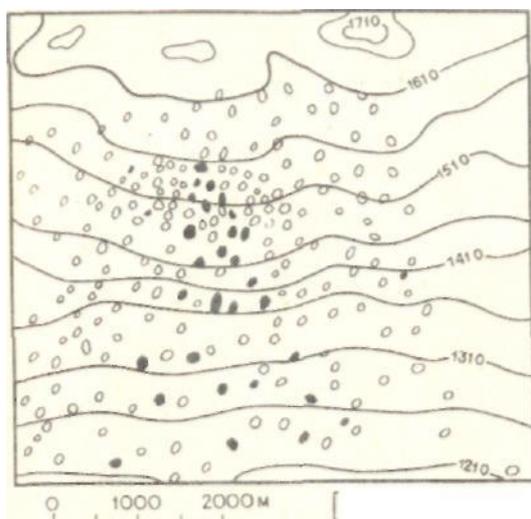
б) обломочно-речной метод поисков или шпиховая съемка, так как вольфрамит является устойчивым минералом в зоне окисления и образует хорошие механические ореолы;

в) геофизические работы (электроразведка — метод срединного градиента для выявления кварцевых жил);

г) горные выработки (канавы). В частности, небольшая мощность делювиальных отложений позволяет вскрыть рудное тело магистральной канавой, которая должна быть расположена в крест предполагаемого простирания рудного тела и задана в вершине треугольного контура (рис. 2). Длина магистральной канавы обычно измеряется первыми сотнями метров и зависит от геологического строения участка.

Выявленное рудное тело прослеживается короткими канавками для его изучения и опробования. Положение, число и длина этих канав определяются в зависимости от геологических данных, в первую очередь, от размеров, количества и взаиморасположения рудных тел, геохимических и геофизических

аномалий



Урок №53

Практическое занятие №2

Задача №2

Задача на перспективную оценку по данным поисковых предпосылок и признаков.

На данной площади была проведена геологическая съемка масштаба 1:50 000 с общими поисками. Установлена крупная антиклинальная структура, сложенная известняками и песчано-глинистыми сланцами среднего девона. Северо-восточное крыло этой структуры прорвано биотитовыми гранитами позднедевонского возраста и небольшой интрузией аляскитовых гранитов раннекаменноугольного возраста. В экзоконтакте известняки метаморфизованы — превращены в скарны. Песчано-глинистые сланцы участками несут четкие следы турмалинизации. Шлиховым методом поисков в аллювиальных отложениях бассейна р. Урча установлены: гранат, циркон, шеелит и касситерит.

Требуется. 1. Определить вероятные промышленные типы месторождений вольфрама и олова.

2. Указать геологические поисковые предпосылки и признаки, которые могут быть использованы при перспективной оценке территории.

3. Выбрать участки для поисковых работ и оконтурить их на плане.

4. Выбрать наиболее рациональный комплекс поисковых работ, необходимый для перспективной оценки объекта.

Ход решения. 1. При определении промышленного типа месторождения используется минеральный состав шлиховых проб и петрографический состав интрузивных и осадочных пород, явления контактового и гидротермального метаморфизма. В частности, здесь могут быть выявлены следующие промышленные типы месторождений:

а) жиллообразные залежи шеелитоносных скарнов на контакте карбонатных пород и аляскитовых гранитов;

б) жилы, жиллообразные зоны и штокверки касситерит-о-кварцевых руд на участке развития процессов турмалинизации;

в) аллювиальные россыпи касситерита.

2. Благоприятными для поисков месторождений полезных ископаемых являются следующие геологические предпосылки и признаки:

а) магматогенные предпосылки (распространение гранитов);

б) литолого-фациальные предпосылки (наличие карбонатных пород, благоприятных для образования скарнов и песчано-глинистых пород, благоприятных для локализации месторождения олова сульфидно-касситеритового и кварц-касситеритового типов);

в) структурные предпосылки (наличие сводовой части антиклинали);

г) прямые поисковые признаки (наличие в шлихах касситерита и шеелита);

д) косвенные поисковые признаки (наличие ореолов измененных вмещающих пород, представленных скарнированием и турмалинизацией).

На основании анализа поисковых предпосылок и признаков можно предполагать на рассматриваемой площади наличие шеелитоносных скарнов, генетически связанных с аляскитовыми гранитами, а также наличие оловянного оруденения в осевой части антиклинальной структуры, связанные с невоскрытыми рудоносными интрузиями кислого состава. Кроме того, могут быть выявлены промышленные аллювиальные месторождения россыпного олова в долине р. Урчи. В связи с изложенным перспективными объектами для проведения поисковых работ являются бассейны р. Урча (ниже устья руч. Прямой) и верхнего течения руч. Прямой площадью соответственно 4 и 1,5 км².

Для перспективной оценки выделенных площадей может быть рекомендован следующий комплекс работ:

а) геологические съемки масштабов 1:5000 (для первого объекта) и 1:2000 (для второго объекта) с дешифрированием аэрофотоснимков;

б) геофизические работы, в том числе: магниторазведка (в основном для решения задач геологического картирования); электроразведка (для поисков рудоконтролирующих структур). Например, метод отношения градиентов потенциала; радиометрические исследования (для геологического картирования и с целью поисков урановых месторождений);

в) шлиховая съемка (поиски россыпей и коренных источников месторождений олова и вольфрама);

г) литогеохимическая съемка (поиски коренных источников олова по вторичным ореолам рассеяния);

д) поверхностные горные выработки — канавы для создания искусственных обнажений, вскрытия и прослеживания рудных тел, заверки литогеохимических и геофизических аномалий и шурфы или скважины ударно-механического бурения для вскрытия и опробования всей толщи аллювиальных отложений долины р. Урча;

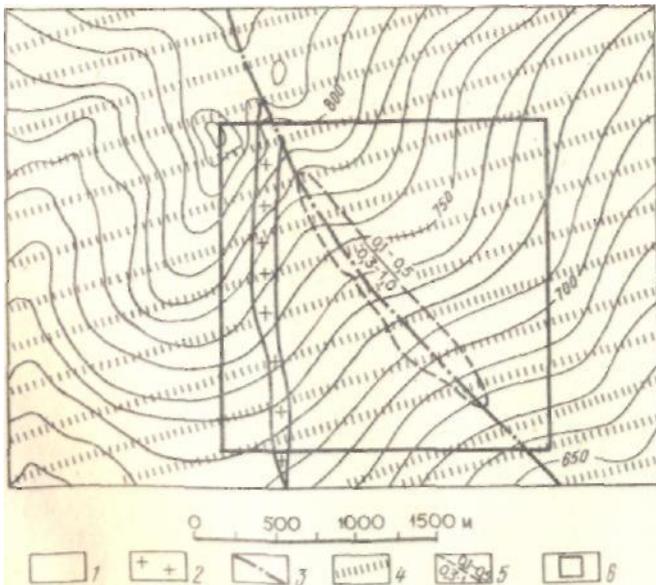
е) отбор и обработка рудных проб (шгупных и бороздовых);

- ж) изготовление шлифов и аншлифов;
- з) минералого-петрографические, химические и ядерно-физические исследования горных пород и полезных ископаемых.

В результате проведения геологической съемки масштаба 1:25 000 с общими поисками на рассматриваемом участке (рис.5) были закартированы интенсивно дислоцированные глинистые сланцы, метаморфизованные в условиях амфиболитовой фации, вмещающие риолиты-

В процессе литогеохимических поисков по вторичным ореолам рассеяния, проведенным по сетке 250x50 м, были установлены пробы с резко повышенным содержанием свинца (от 0,1 до 0,5%) и цинка (от 0,3 по 1,0%)- Эти аномальные значения приурочены к зоне разлома северо-западного простирания, имеют протяженность около 2000 м и ширину до 250 м.

- Требуется. 1.Определить вероятный промышленный тип месторождения.
- 2. Указать геологические поисковые предпосылки и признаки, которые могут быть использованы при перспективной оценке объекта



Участок литогеохимических поисков:

1 - интенсивно дислоцированные глинистые сланцы; 2 - риолиты; 3~ зона разлома; 4 — место отбора литогеохимической пробы; 5 — контур литогеохимической аномалии с содержанием свинца (РЬ) от 0,1 до 0,5% и цинка (Zn) от 0,3 до 1,0%; 6 ~ контур перспективной площади

Тема 2.3 Геологические задачи и методы их решения на стадиях поисковых и поисково-оценочных работ

Урок №54

Практическое занятие №3

Задача №3

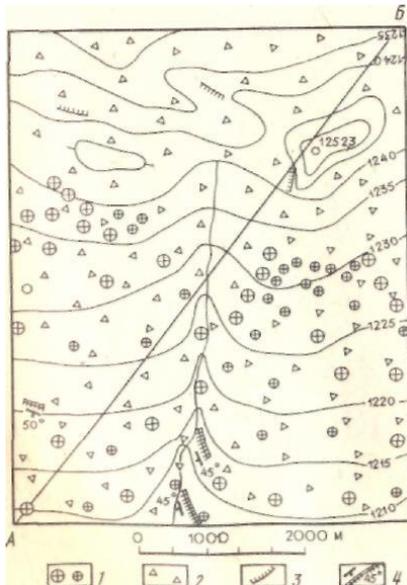
. На участке литогеохимических поисков результаты спектрального анализа проб на РЬ, взятых из рыхлых аллювиально-делювиальных отложений мощностью 2—5 м.

- Требуется. 1. Оконтурировать ореол рассеяния с повышенным содержанием РЬ (свыше 0,1%).
- 2. Выделить наиболее перспективный участок для поисков непосредственно рудных тел.
- 3. Выбрать рациональный комплекс поисковых работ, необходимых для перспективной оценки объекта.

Урок №55

Практическое занятие 4

Задача № 4. Результаты геологической съемки масштаба 1:50 000 с общими поисками, в процессе которой были установлены механические ореолы рассеяния вольфрамита
Требуется. 1. Построить геологический разрез по линии *АВ*.
2. Провести предполагаемую границу гранитов.
3. Определить возможный промышленный тип месторождения вольфрама.
4. Показать предполагаемые положения рудных тел на плане.
5. Перечислить, какие геологические поисковые предпосылки и признаки могут быть использованы при перспективной оценке объекта.



Участок рудопроявления вольфрама: 1— обломки кварца с вольфрамитом; 2 — обломки гранита с кварцем; 3 — скальные обнажения гранитов; 4—скальные обнажения сланцев и их элемент залегания

Урок №56

Практическое занятие 5

Задача № 5

На участке, сложенном нижнеюрскими глинистыми сланцами и окварцованными гранитами, которые почти на всей площади перекрыты делювиально-элювиальными отложениями мощностью 1,5—2,0 м, было проведено литогеохимическое опробование.

Результаты спектрального анализа проб на молибден показаны на литогеохимической карте масштаба 1:10 000

Требуется. 1. Оконтурировать геохимические аномалии различной интенсивности.

2. Выделить наиболее перспективные объекты для обнаружения рудных тел.

3. Выбрать рациональный комплекс поисковых работ, необходимый для перспективной оценки объекта.

Тема 2.6 Подсчет прогнозных ресурсов и оценка месторождений по результатам поисков

Поисково-оценочные работы являются переходным этапом от поисков к разведке месторождений полезных ископаемых. Они проводятся на участках положительно оцененных проявлений полезных ископаемых, обнаруженных в результате поисковых работ или при геологической съемке масштаба 1:50 000 (1:25 000) с общими поисками.

Цель этих работ — оценка возможного промышленного значения выявленных проявлений полезных ископаемых, выбор объектов для проведения предварительной разведки и отбраковки проявлений, не представляющих интереса для промышленности.

При поисково-оценочных работах изучается поверхность и приповерхностная часть проявления полезного ископаемого. С этой целью осуществляются площадные детальные гео-

химические и геофизические исследования, геологическое картирование и изучение выходов тел полезного ископаемого путем проходки канав, траншей, шурфов и скважин. Для перспективной оценки полезного ископаемого на глубину иногда используются тяжелые горные выработки (шгольни).

В ходе поисково-оценочных работ составляется геологическая карта с разрезами масштабов 1:25 000—1:1000 (в зависимости от размера рудопоявлений и сложности геологического строения объекта), осуществляются различные виды опробования, подсчитываются запасы полезного ископаемого категории C_2 и прогнозные ресурсы категории P_1 . Составляется отчет, в котором излагаются технико-экономические соображения (ТЭС) о перспективах выявленного месторождения полезных ископаемых, позволяющие принять обоснованное решение о целесообразности и сроках проведения предварительной разведки.

Урок №57

Практическое занятие 6

Составить разрез на основании геологических маршрутов и пройденных канав № 1 - № 7.

Требуется. Составить геологические разрезы по разведочным профилям /-/ и//-// в масштабе 1:1000 по данным документации канав и буровых скважин С-1, С-2, С-3 и С-10, С-11, пройден под Углом 70° на юго-восток и восток.

Данные по документации скважин: скважина № 1: 0,0 - 35,0 - андезит-дациты;
35,0 — 55,0 — медно-колчеданная залежь;
55,0 — 60,0 — андезит-дациты; скважина № 2: 0,0 - 40,0 м — андезит-дациты;
40,0 — 45,0 - граниты;
45,0 — 85,0 м - андезит-дациты;
85,0 — 95,0 м — медно-колчеданная залежь;
95,0 — 110 м — андезит-дациты; скважина № 3: 0,0 - 85,0 - андезит-дациты;
85,0 — 95,0 м — граниты;
95,0 — 180,0 м — андезит-дациты; скважина № 10: 0,0-35,0 м - андезит-дациты;
35,0 - 50,0 м — медно-колчеданная залежь;
50,0 — 60,0 м — андезит-дациты;

Урок №58

Практическое занятие 7

Задача № 7

. На участке сложенном гранитами, обломочно¹ речным методом при геологической съемке масштаба 1:50 000 с общими поисками был выявлен механический ореол рассеяния кварца с вольфрамитом. На основании этих данных была пройдена магистральная канава, которой вскрыта кварц-вольфрамитовая жила мощностью 3 м. Содержание WUO_3 равно 1,5 %. Элементы залегания жилы: азимут падения 80° , угол падения 75° . Кроме того, литогеохимическими поисками по вторичным ореолам рассеяния установлены две аномальные зоны с повышенным (до 0,1 %) содержанием Рb. Объект отнесен к числу перспективных и рекомендован для постановки более детальных поисковых работ.

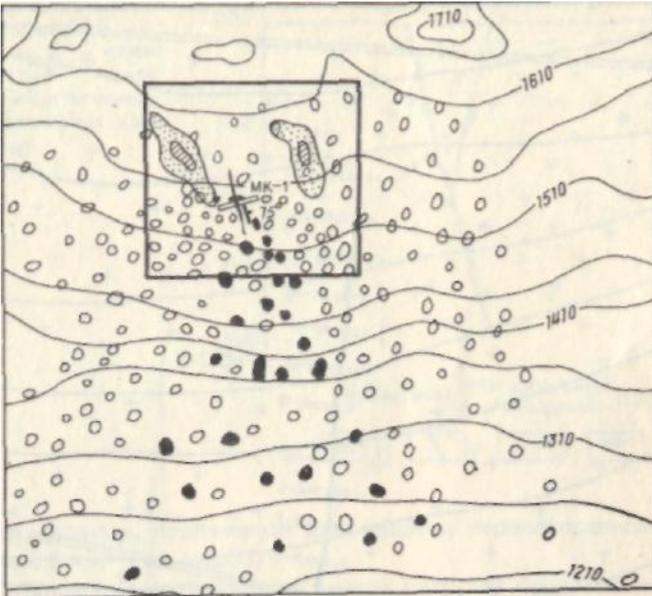
Требуется. 1. Выбрать и оконтурить на плане участок для более детальных работ.

2. Определить масштаб и выбрать наиболее рациональный комплекс работ, необходимый для геолого-экономической оценки рудопоявления.

Ход решения. 1. В участок для более детальных работ, кроме вскрытого рудного тела, включается примыкающая к нему площадь водораздельного пространства, где, судя по аномальным зонам, могут быть выявлены рудные тела, перекрытые элювиально-делювиальными

развалами гранитов.

План поверхности рудопроявления:



1 — обломки кварца с вольфрамитом; 2 - обломки гранита; 3 — кварц-вольфрамитовая жила и ее элемент залегания; 4 — магистральная канава и ее номер; 5 — литогеохимические аномалии с содержанием $\sqrt{\text{ЛЮ}_3}$ (а — 0,05—0,1%; б — 0,01—0,05%) б — контур перспективной площади

Общая площадь, подлежащая дальнейшему первоочередному изучению, равна 3,5 км²).

2. Наиболее целесообразно на данной площади провести поисково-оценочные работы масштаба 1:5000, в комплекс которых могут быть включены следующие виды работ:

а) топографическая съемка масштаба 1:5000 и топопривязка разведочных выработок;
б) детальная геологическая съемка масштаба 1:5000 с дешифрированием аэрофотоснимков в целях:

изучения геологической структуры площади распространения полезного ископаемого;
выявления залежей полезных ископаемых и выяснения их связи с элементами геологических структур;

изучения вещественного состава, формы и размеров залежей полезных ископаемых;
определения направления дальнейших геологических исследований;

выяснения гидрогеологических условий картируемой площади;

в) геофизические работы: каротаж скважин и электроразведка с целью выявления новых тел полезных ископаемых и определения оруденения на глубину;

г) литогеохимическая съемка в целях детализации ранее выявленных аномальных зон и изучения характера оруденения околожилльных пространств;

д) поверхностные горные выработки для прослеживания и оконтуривания рудного тела, заверки геофизических и геохимических аномалий, а также для решения отдельных вопросов по геологическому строению рудного поля.

е) колонковое структурно-поисковое бурение трех скважин с целью прослеживания по падению рудного тела до глубины 250 м с лито-геохимическим опробованием керна за пределами рудного тела интервалами в 5 м.

Для определения места заложения скважин строятся в масштабе карты геологические разрезы. В нашем случае строится геологический разрез по линии А—Б, проходящей через МК-1 и скважину С-1

ж) отбор штуфных, бороздовых, керновых проб и одной пробы массой 50 кг для лабораторных технологических испытаний.

3. Лабораторные исследования, в том числе:

а) спектральные анализы;

б) химические анализы;

в) лабораторные технологические исследования;

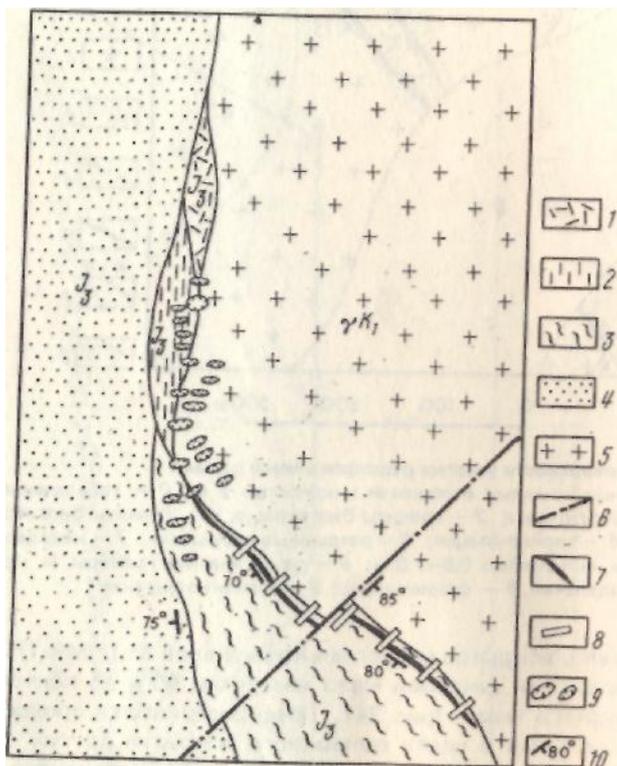
г) изготовление и описание шлифов и аншлифов;

д) обработка проб.

4. Подсчет запасов по категории С₂ и прогнозных ресурсов по категории Р₂.

Ожидаемый прирост запасов по категории С₂ и **прогнозные** ресурсы по категории определяются поданным химических анализов рудных проб, вынесенных на продольный разрез рудного тела — проекция на вертикальную плоскость. При этом запасы категории С₂ ограничены, внутренним контуром, который проведен по выработкам, вскрывшим рудное тело с промышленным содержанием Рb

План поверхности рудопроявления



Урок №59

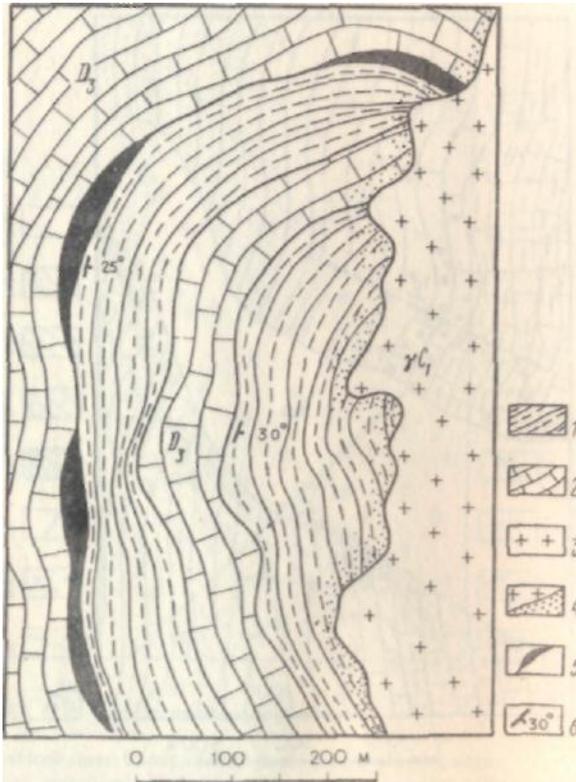
Практическое занятие 8

Задача №8.

На рис. показаны перспективные участки выделенные в результате геологической съемки масштаба 1:50 000 общими поисками и поисковых работ, которые рекомендуются для проведения поисково-оценочных работ масштаба 1:5000 и масштаба 1:10 000.

Требуется. 1. Выбрать наиболее рациональный комплекс поисково-оценочных работ.

2. Составить геологический разрез в крест простирания рудного тела и продольную проекцию рудного тела в масштабе (горизонтальны и вертикальный) карты или в кратном увеличении.



Геологический план поверхности рудопроявления вольфрама:

1 - верхнедевонские сланцы; 2 — верхнедевонские известняки; 3 — раннекаменноугольные граниты; 4 - роговики; 5 - шеелитоносные залежи; 6 - ЭПРМШГ

3. Показать на плане, разрезе и продольной проекции разведочные выработки. На продольной проекции нанести контуры запасов категории С₂ и прогнозных ресурсов категории Р

Урок №60

Тема 3.6 Разведка месторождений первой промышленной группы

Практическое занятие 9

Задача №9.

План поверхности медноколчеданного рудопроявления масштаба **1:2000**, который составлен на основании геологических маршрутов и пройденных канав № 1 - № 7.

Требуется. Составить геологические разрезы по разведочным профилям /-/ и // -// в масштабе 1:1000 по данным документации канав и буровых скважин С-1, С-2, С-3 и С-10, С-11, пройден под Углом 70° на юго-восток и восток.

Данные по документации скважин: скважина № 1: 0,0 - 35,0 - андезит-дациты;

35,0 — 55,0 — медно-колчеданная залежь;

55,0 — 60,0 — андезит-дациты; скважина № 2: 0,0 - 40,0 м — андезит-дациты;

40,0 — 45,0 - граниты;

45,0 — 85,0 м - андезит-дациты;

85,0 — 95,0 м — медно-колчеданная залежь;

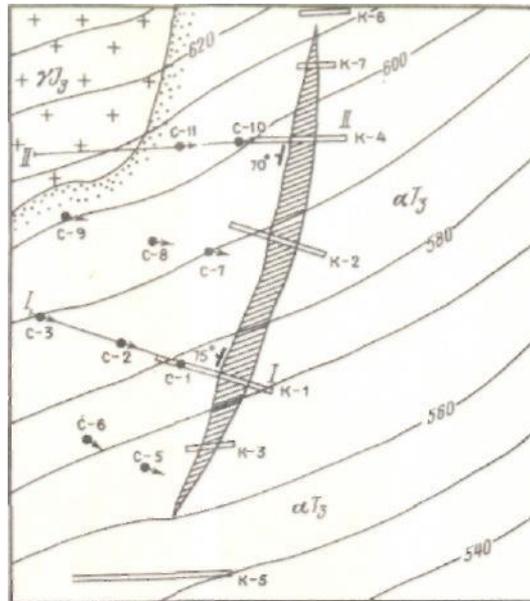
95,0 — 110 м — андезит-дациты; скважина № 3: 0,0 - 85,0 - андезит-дациты;

85,0 — 95,0 м — граниты;

95,0 — 180,0 м — андезит-дациты; скважина №10: 0,0-35,0 м - андезит-дациты;

35,0 - 50,0 м — медно-колчеданная залежь;

50,0 — 60,0 м — андезит-дациты;



Фрагмент плана поверхности медноколчеданного рудопроявления:

7 — верхнетриасовые андезитито-дациты; 2 — позднеюрские граниты; 3 — контакто-во-измененные породы; 4 — медноколчеданная залежь; 5 — канава и ее номер; 6 — скважина и ее номер; 7 — элемент залегания залежи

Тема 3.7 Разведка месторождений второй промышленной группы

Урок №61

Практическое занятие 10

Задача №10.

. Вертикальной скважиной пересечена мощная залежь магнетитовых руд Скважина бурилась диаметром 110 мм, выход керна 85 %. Объемная масса сплошных магнетитовых руд — 4,1.

Требуется. 1. Выбрать оптимальную длину керновой пробы по каждой разновидности руд.

2. Показать на рисунке расположение проб.
3. Определить общее число проб.
4. Определить массу пробы сплошных магнетитовых руд.

Ход решения. 1. Изучение документации скважины колонкового бурения показывает, что скважина вскрыла мощную залежь магнетитовых руд неоднородного строения с равномерным распределением железа. В данном случае может быть принята оптимальная длина керновой пробы — 5 м по сплошным магнетитовым рудам и по сплошным магнетитовым рудам с вкрапленностью пирита и 2 м — по менее мощным рудным телам, представленным скарнированными туффитами и андезитовыми порфиритами с вкрапленностью и прожилками магнетита.

В связи с высоким процентом выхода керна (85 %) опробование шлама не предусматривается. В пробу на химический анализ отбирается материал 1/4 части керна, расколотого или распиленного вдоль его оси.

2. Расположение проб показано на рис. 15.
3. Общее число проб определяется:

а) по сплошным магнетитовым рудам $37,5/5 = 8$ проб, в том числе 1 проба длиной 2,5 м;

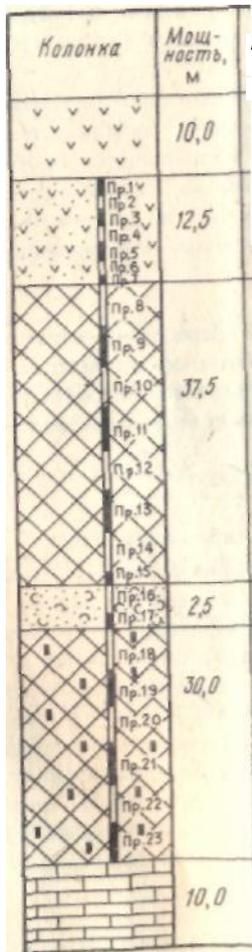
б) по сплошным магнетитовым рудам с вкрапленностью пирита!

$30/5 = 6$ проб;

в) по скарнированным андезитовым порфиритам с вкрапленностью и прожилками магнетита - $12,5/2 = 7$ проб, в том числе 1 проба длиной 0,5 м;

г) по скарнированным туффитам — $2,5/2 = 2$ пробы, в том числе 1 проба длиной 0,5 м.

Итого: 23 пробы. 4. Масса пробы сплошных магнетитовых руд определяется перемножением 1/4 площади поперечного сечения керна [$1/4$ площади (дм^2) на длину пробы (м) и объемную массу (кг/дм^3)] :



$$q = 1 \frac{\text{кг}^2}{\text{м}^2} / \langle \rangle = -3,14 \cdot 0,55^2 - 50 \cdot -4,1 = 48 \text{ кг.}$$

Тема 3.8 Разведка месторождений третьей промышленной группы Урок №62

Практическое занятие 11

Задача №11.

На поисковой линии шурфом № 12 установлен следующий разрез рыхлых отложений (сверху вниз) :

- 0,0 — 0,5 м — растительный слой ;
- 0,5 — 2,5 м — щебень с суглинком;
- 2,5 — 4,1 м — суглинок с редкой галькой;
- 4,1 — 5,7 м — песок с галькой (золотоносный);
- 5,7 - 6,9 м — разрушенные коренные породы;
- 6,9 - 7,7 м — коренные породы, представленные песчано-глинистыми сланцами.

Требуется. 1. Определить схему опробования скважин ударно-канатного бурения на стадии предварительной разведки россыпи, вскрытой шурфом № 12.

2. Изобразить геологическую колонку по скважине, показать на ней расположение проб и определить общее число проб.

Ход решения. В связи с тем, что продуктивный пласт мощностью 1,6 м залегает на элювиальных отложениях (плотик) мощностью 1.2 м и перекрывается суглинком с редкой галькой мощностью 1,6 м, то принимаем следующую схему опробования: растительный слой и щебень с суглинком общей мощностью 2,5 м не опробуем;

остальная часть до коренных пород общей мощностью 4,4 м опробуется рейсами 0,4. В случае установления золота в элювиальных отложениях скважина углубляется в коренные породы 40-сантиметровыми проходками до тех пор, пока результаты опробования не покажут "пусто", т.е полное отсутствие в проходке золота.

Урок №63

Практическое занятие 12

Задача №12.

В процессе разведки россыпей опробуются горные выработки (шурфы, траншеи) и буровые скважины ударно-канатного и колонкового бурения. Опробование горных выработок

осуществляется валовым или бороздовым способом. Промывку ведут на промывочных механизированных установках и в лотках.

В качестве примера рассмотрим задачу на опробование россыпей, разведанных скважинами ударно-канатного бурения, которые получили широкое распространение в геологических организациях. Пробы из скважин отбираются с помощью желонки или пробоотборников. Желонение считается законченным, когда желонка или пробоотборник подняты пустыми (полное отсутствие передробленного материала).

На поисковых линиях опробуется вся толща рыхлых отложений и верхняя часть коренных пород. Интервалы опробования в пределах предполагаемых металлоносных горизонтов не должны превышать 0,4 м. По непродуктивной толще интервалы опробования допускаются до 1 м. В процессе предварительной и детальной разведки непродуктивная толща не опробуется, а предполагаемый металлоносный пласт и вмещающие его породы мощностью до 2 м опробуются рейсами 0,2'или 0,4 м.

Тема 3.9 Разведка месторождений четвертой промышленной группы

Урок №64

Практическое занятие 13

Задача №13.

. На поисковых линиях при разведке россыпного месторождения олова ударно-канатным бурением установлен следующий разрез рыхлых отложений:

0,0 — 0,4 м — растительный слой;

0,4 - 1,2 м - илесто-глинистые отложения;

1,2 - 12,0 м -- песчано-гравийно-галечные отложения;

12,0 - 16,0 м - песчано-гравийно-щебенистые отложения с касситеритом;

16,0 — 16,8 м - разрушенные песчано-сланцевые породы плотика касситеритом;

16,8 — 18,0 м — крепкие песчано-сланцевые породы плотика.

Требуется.

1. Составить геологическую колонку по скважине в масштабе 1:100.
2. Определить схему опробования.
3. Указать на колонке расположение проб и определить общее число проб, которое должно быть отобрано из данной скважины.
- 4.

5. Урок №65

Практическое занятие 14

Задача №14.

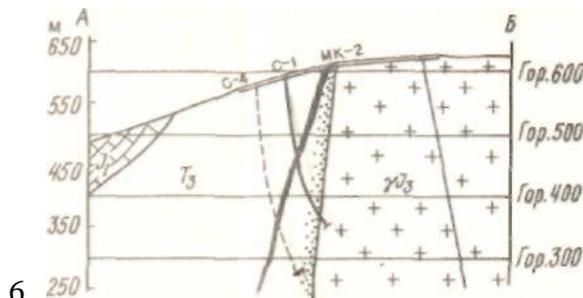
На участке "Северный" на основании геологическим маршрутов и пройденных горных выработок составлена геологическая карта масштаба 1:5000.

Требуется. Составить геологический разрез.

Ход решения. Выбираем линию разреза, по которой можно получить наиболее достоверные данные при составлении вертикального геологического разреза.

Такая линия А—Б может быть проведена по магистральной канаве МК-2 и через скважину колонкового бурения С-1, с учетом скважины С-4, вскрывших рудное тело на горизонтах 450 и 350 м

Для составления разреза по выбранной (разведочной) линии строят профиль, используя горизонталь на плане поверхности. Строят шкалу глубины и указывают уровни горизонтов. Затем на линию профиля выносят магистральную канаву МК-2 и устья скважин С-1 и С-4 и определяют положение их относительно плоскости разреза. Сечения, сои падающие с плоскостью разреза, наносятся сплошными линиями (скв. С-1); сечения, несовпадающие с таковой (скв.С-4), — пунктиром.



6.

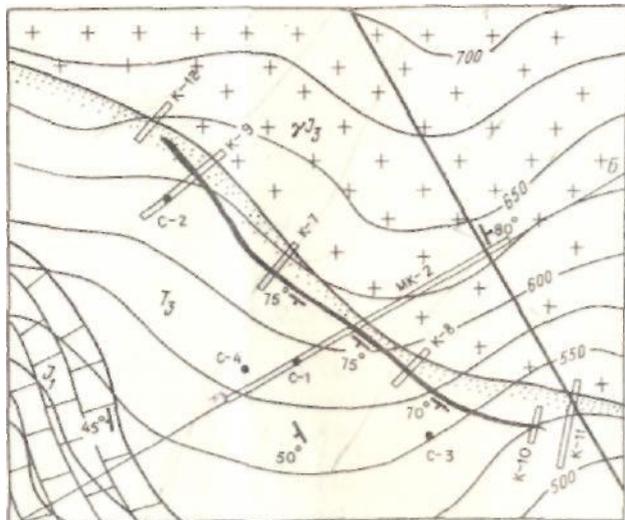
Следующим этапом построения разреза является вынесение геологической ситуации с первичных геологических документов. Если разведочные выработки находятся в плоскости разреза, то геологические границы, зафиксированные в выработках, переносятся на разрез по правилам начертательной геометрии. В нашем случае на профиль разреза переносятся: геологическая граница гранитного интрузива, контакт между известняками и песчано-глинистыми сланцами, разрывное нарушение и рудное тело.

Затем геологическая ситуация выносится из журналов документации на осевые линии скважин разреза (рудное тело, контакт гранитов с осадочными породами, измененные породы).

Наиболее тщательно выносятся и отрисовывается рудное тело — его границы, внутреннее строение и взаимоотношение с вмещающими породами. Затем осуществляется увязка наблюдений между выработками.

Геологические границы в плоскости разреза проводятся с учетом элементов залегания, а между выработками — по методу интерполяции, т.е. исходя из предположения, что ситуация на глубину или от одного частного сечения до другого либо не изменяется, либо имеет определенную тенденцию к изменению, которую мы видим и можем учесть (см. рис. 25).

Так составляется черновой вариант разреза, который затем кор-релируется с соседними разрезами, с погоризонтными планами и с геологической картой поверхности.



Тема 4.2 Способы отбора проб

Опробование — это комплекс специальных работ, выполняемых для изучения состава и свойств минерального сырья, определяющих его качество, количество и возможность использования в промышленности. Опробование месторождений полезных ископаемых проводится на всех стадиях поисковых и разведочных работ как в процессе проходки разведочных выработок, так и в естественных обнажениях.

Современное опробование твердых полезных ископаемых включает следующие основные виды: химическое, минералого-петрографическое, физико-механическое, технологическое и геофизическое. Оно проводится для решения следующих вопросов.

1. Определение средних содержаний и средних мощностей рудных тел в целях подсчета запасов полезных ископаемых.
2. Установление контуров рудных тел, не имеющих видимых геологических границ.
3. Выявление закономерностей пространственного размещения естественных типов руд, требующих различных технологических схем обработки, установление первичной и вторичной зональности месторождений, условий локализации рудных столбов в рудных телах с их качественной характеристикой.
4. Определение корреляционных зависимостей между содержаниями металлов в руде, между полезными и вредными компонентами, определение содержания и запасов рассеянных элементов в полиметаллических рудах по их корреляционной связи с главными компонентами.
5. Составление планов и программ добычи руды и ее полезных компонентов.
6. Оперативное руководство очистными горными работами при эксплуатации рудных тел без четко выраженных геологических границ, а также при отдельной выемке разных типов руд.
7. Определение потерь и разубоживания руд при эксплуатации.

Процесс опробования в общем случае разделяется на три основных звена:

- 1) отбор пробы от естественного или искусственного обнажения или из массы добытого полезного ископаемого;
- 2) обработка материала пробы с целью его подготовки для испытаний;
- 3) испытание пробы (анализ, измерения, комплексные исследования).

Способы отбора проб в коренных обнажениях, разведочных и эксплуатационных выработках делятся на три группы: 1) точечные (штупной, точечный, вычерпывания); 2) линейные (бороздовый, шпуровой); 3) объемные (задирковый, валовой).

Основными факторами, подлежащими учету при выборе одного из способов взятия проб, могут быть геологические (мощность и протяженность рудных тел, текстура руд, степень неравномерности распределения полезных компонентов и крепость руд) и общие (задачи опробования, объем работ, условия производства работ).

Из всех способов отбора проб преобладающим является бороздовый, достоинствами которого являются его универсальность, объективность и высокая точность для большинства полезных ископаемых. Наиболее распространенной формой сечения борозд является прямоугольная, в которой ширина больше глубины (табл. 1).

При опробовании полезных ископаемых малой крепости поперечные сечения борозд могут быть увеличены до 10^x5 см при равномерном распределении полезных компонентов и до 20^x 10 см — при весьма неравномерном.

Длина бороздовых проб определяется мощностью тела полезного ископаемого и характером оруденения. Обычно при неравномерном распределении полезного компонента длина борозды не превышает 1 м, а при равномерном — 2—5 м

Таблица 1

Рекомендуемые размеры прямоугольных борозд при опробовании крепких и средней крепости полезных ископаемых

Характер оруденения	Размеры (в см) борозд при мощности рудных тел, м		
	более 2,5	от 2,5 до 0,5	менее 0,5
Весьма равномерный и равномерный	6x2	10x2	10x2,5
Неравномерный	9	х2,5	12
Весьма неравномерный и крайне неравномерный			х3

Таблица 2

Расстояния между пробами (по Н.В. Барышеву)

Группа месторождения	Характер распределения компонентов	Коэффициент вариации содержания компонентов	Тип месторождений	Расстояние между пробами, м
I	Весьма равномерный	До 20	Месторождения осадочного генезиса: углей, стройматериалов, фосфоритов, железных и марганцевых руд	50-15
II	Равномерный	20-40	Месторождения осадочного генезиса: серы, глин каолинов, марганцевых руд чистурского типа. Ме таморфические месторождения железных руд Кривого Рога и КМА	15-4
III	Неравномерный	40-100	Месторождения магматогенного генезиса: большинство медных и полиметаллических, некоторые золоторудные	4-2,5
IV	Весьма неравномерный	100-150	Месторождения магматогенного генезиса: олова, вольфрама, молибдена и других редких металлов и золота	2,5-1,5
V	Крайне неравномерный	Более 150	Месторождения магматогенного генезиса: редких металлов и золота	1,5-1

При опробовании мощных тел в зависимости от характера распределения полезного компонента общая борозда делится на секции от 1 до 5 м и более (редко). При секционном

опробовании различных видов и типов минерального сырья длина борозды определяется мощностью этих разновидностей сырья.

В разведочных, подготовительных и очистных выработках, проходимых по простиранию и падению (восстанию) рудных тел, пробы отбираются через определенные интервалы (табл. 2), которые зависят от степени неравномерности оруденения. Чем неравномернее оруденение, тем расстояния между пробами должны быть меньше, и, наоборот, чем равномернее оруденение, тем расстояния между пробами могут быть больше.

Урок №66

Практическое занятие

Задача №15.

. Из разведочной штольни пройден квершлаг, которым пересечена крутопадающая залежь медно-колчеданных руд с равномерным содержанием меди мощностью 7 м).

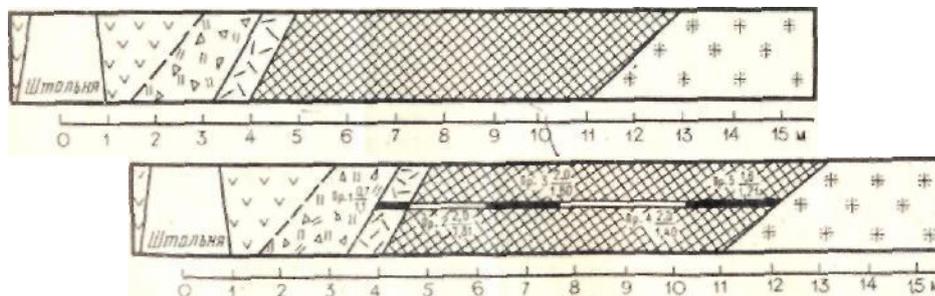
Требуется. 1. Выбрать и обосновать способ отбора проб.

2. Показать на рисунке расположение проб.

3. Определить массу пробы.

4. Указать, на какие элементы необходимо произвести анализ опробованной руды и какими методами.

Ход решения. 1. При разведке медно-колчеданных месторождений с помощью горных выработок рудные тела могут опробоваться



Расположение бороздовых проб при сплошном секционном опробовании рудного тела:

1 — спилиты и диабазы; 2 — туфы и вулканические брекчии; 3 — опалово-прозито-вые брекчиевидные породы; 4 - медно-колчеданные руды (объемная масса 3,5); 5 — кварцевые кератофиры; 6 — места отбора бороздовых проб; 7 — геологические границы; 8 — тектонический контакт; 9 - номер пробы {длина борозды, м/со-держание Си, %}

бороздовым способом. В связи с тем, что залежь имеет мощность более 25 м и руды с равномерным содержанием полезного компонента, поперечное сечение борозды принимается 5×2 (ширина \times глубина) см.

При данном строении рудного тела и большой его мощности целесообразно применить сплошное секционное опробование по одной стенке. Причем нормальная длина секций для этой залежи может быть принята 2 м., как для руд с равномерным содержанием полезного компонента. Опробованию подлежат не только медно-колчеданные руды, но и измененные опало-ярозитовые брекчиевидные породы. Длина борозды 0,6 м, т.е. определяется мощностью этих пород.

1. Расположение бороздовых проб показано на рис

2. Масса пробы определяется перемножением размеров сечения борозды (дм) на длину (дм) и объемную массу (кг/дм^3). Например, масса пробы № 4 составит:
 $0,5 \times 0,2 \times 20 \times 3,5 = 7 \text{ кг}$

3. Все пробы подвергаются сокращенному спектральному анализу на медь, цинк, серу, железо, кадмий, золото, серебро, селен, индий, таллий, германий. На химический анализ направляются пробы с повышенным содержанием меди, цинка, серы, железа, кадмия и золота (практически перечень элементов на спектральный и химический анализы принимается по аналогии с хорошо изученными месторождениями подобного промышленного типа).

Урок №67

Практическое занятие 16

Задача №16.

Отбор групповых проб на коренных месторождениях

В целях изучения элементов-примесей на месторождениях отбирают ся так называемые групповые пробы. Такие групповые объединенные пробы целесообразно составлять из дубликатов раздробленных и сокращенных рядовых проб, отбирая из каждого дубликата навеску, пропорциональную начальной массе пробы. При этом число объединенных проб не лимитируется (обычно 5-10 и более).

При составлении таких групповых проб руководствуются двумя основными принципами:

1) групповые пробы составляются для определенных участков месторождения и характеризуют содержание элементов-примесей в отдельных блоках, в группах блоков, на этажах, флангах или других частях месторождения;

2) групповые пробы составляются по природным типам руд, анализ которых иногда позволяет установить корреляционную связь — зависимость содержания попутных компонентов от содержания главных элементов в руде.

На рис. изображена зарисовка забоя штрека.

Требуется. 1. Выбрать рациональный способ взятия проб с указанием размеров и показать их расположение на рисунке.

3. Определить исходную массу пробы из массивной руды (объемная масса равна $3,5 \text{ кг/дм}^3$) и из вкрапленной руды (объемная масса равна $2,8 \text{ кг/дм}^3$).

Урок №68

Практическое занятие 17

Задача №17

В процессе предварительной разведки квершлагом вскрыта минерализованная зона с весьма неравномерным содержанием золота. Контакты зоны с вмещающими песчано-глинистыми сланцами неясные и макроскопически устанавливаются с трудом. Требуется. 1. Выбрать способ отбора проб и их размеры. Указать расположение проб на зарисовке.

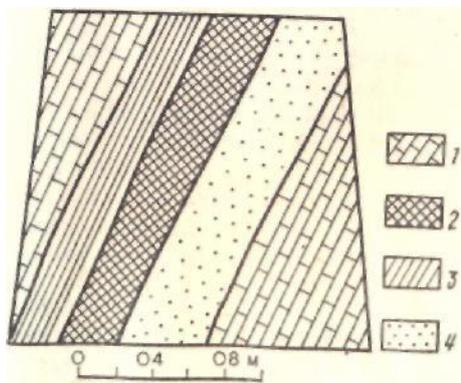
2. Определить массу отдельной пробы (объемная масса равна $2,7 \text{ кг/дм}^3$).

Урок №69

Практическое занятие 18

Задача №18.

В процессе детальной разведки шгольной, заданной в крест простирания рудного тела, вскрыта полиметаллическая рудная зона сложного строения, залегающая в экзоконтакте кварцевых порфи-ров. Объемная масса сплошных руд $4,5 \text{ кг/дм}^3$, а вкрапленных - $3,2 \text{ кг/дм}^3$.



Зарисовка забоя штрека: 1- известняки, 2- полиметаллические руды, массивные, 3-ожатые, 4- вкрапленные.

Требуется. 1. Выбрать способы отбора проб и их размеры.

2. Указать расположение проб на зарисовке.

3. Определить исходную массу отдельной пробы из сплошной сульфидной руды и из скарнированных пород, содержащих вкрапленность галенита и сфалерита.

Урок №70

Практическое занятие 19

Задача №19.

С горизонта 760 м на горизонт 800 м пройден восстающий по кварцевой жиле с крайне неравномерным содержанием золота Объемная масса руды $2,7 \text{ кг/дм}^3$.

Требуется. 1. Выбрать и обосновать способ отбора проб и их размеры

2. Установить расстояние между пробами.
3. Указать места отбора проб на зарисовке.
4. Определить исходную массу отдельной пробы.

Задача 15 Изобразить зарисовку кровли шпрека. Требуется. 1. Выбрать рациональный способ отбора проб, их размеры и расстояния между пробами.

3. Указать расположение проб на зарисовке
4. Определить массу отдельной пробы из сплошной сульфидной кель-кобальтовой руды (объемная масса равна $3,6 \text{ кг/дм}^3$).

Тема 4.3 Обработка и подготовка проб к анализам

Начальные массы проб, особенно для спектральных и химических исследований, намного превышают массы проб-навесок, направляемых лабораторию на анализ, поэтому отобранные рудные пробы сокращаются по их массе. Сокращение начальной массы пробы до конечной должно быть выполнено так, чтобы содержание металла (или минерала) в конечной — уменьшенной пробе было равно содержанию его в начальной пробе. Такую однородную массу можно получить путем ее измельчения и тщательного перемешивания. Все операции по дроблению и сокращению материала проб производят в определенной последовательности по заранее составленной схеме с применением в большинстве случаев формулы проф. Г.О. Чечетта (С.-Петербург) и Р.Р. Ричардса (США): $O > KcI^2$, где O - масса пробы, кг; c — диаметр частиц, мм; K — коэффициент, характеризующий степень равномерности распределения полезного компонента в руде.

Урок №71

Практическое занятие 20

Задача №20.

В шпреке, пройденном по полиметаллическому рудному телу, содержащему промышленные количества меди, свинца и цинка, взята бороздовая проба сечением $3 \times 10 \text{ см}$ (прямоугольная), длиной 2 м. Объемная масса руды равна $3,4 \text{ кг/дм}^3$. Начальный диаметр наиболее крупных кусков в пробе составляет 40 мм.

Лаборатория оснащена следующим дробильно-размольным оборудованием: щековыми дробилками — ДЩ-100х60 для дробления материала проб до крупности 10 мм; валковыми дробилками ДВ-200х125 для измельчения материала до крупности 1 мм; дисковыми истирате лями ЛДИ-209 для измельчения проб массой 0,5—1 кг до крупности) 0,074 мм.

Требуется. 1. Определить исходную массу пробы.

2. Составить схему обработки проб, которые должны поступал^ на анализ массой 150 г с размерами частиц 0,07 - 0,1 мм.

Ход решения. 1. Первоначальная масса пробы определяется по] формуле

$$O_n = (0,3 - 1 - 20) \text{ дм}^3 \cdot 3,4 \text{ кг/дм}^3 = 20,4 \text{ кг.}$$

2. Перед обработкой пробы необходимо решить, можно ли сократить пробу без дополнительного дробления. Для этого подставляем в формулу $O > Kc^2$ необходимые значения: $20,4 > 0,1$ (руды с неравно мерным содержанием полезного компонента) $- 40^2$ (начальный диаметру кусков руды в мм), т.е. $20,4 > 0,1 - 1600$ или $20,4 > 160$. Так как левая часть неравенства значительно больше правой, то сокращение пробы без дробления невозможно, иначе равенство в формуле нарушится

Дробление пробы производится на щековой дробилке ДЩ-100х6(Щ до 10 мм. После дробления в щековой дробилке проба просеивается через сито с диаметром отверстий 10 мм, а оставшиеся кусочки больше го диаметра вновь пропускаются через данную дробилку.

Определяем, до какой массы можно сократить пробу при диаметр частиц 10 мм: $0_2 > 0,1 \cdot 10^2$; $20,4 > 0,1 \cdot 100$; $20,4 > 10$, т.е. первоначальную массу пробы можно сократить только в два раза и она будет равна

$$0_2 > 20,4/2 > 10,2 \text{ кг.}$$

Перед сокращением пробу необходимо тщательно перемешать наиболее широко распространенным способом кольца и конуса.

Сокращать пробу можно желобковым делителем Джонса или квартованием, т.е. разделением пробы, уложенной в форме усеченного конуса, крестовиной на 4 равные части. Материал пробы двух противоположных секторов объединяется и направляется для дальнейшей обработки а оставшаяся часть пробы идет в отвал.

Проба массой 10,2 кг пропускается через валковую дробилку ДВ-200х125 для получения материала, частицы которого не превышают 1 мм. Минимально-достаточная масса пробы при таком диаметре составляет $0_3 > 0,1 \cdot 1^2 > 0,1$ кг. Следовательно, измельченную пробу массой 10,2 кг можно сократить до 0,1 кг. Однако в связи с тем, что конечная масса пробы должна составить 150 г и иметь размер частиц 0,07 — 0,1 мм пробу массой 10,2 кг после измельчения до 1 мм сокращают только пять раз, т.е. до 300 г. При этом одна половина (300 г) — идет в дубликат разведочной пробы, другая (300 г) — в дальнейшую обработку через дисковый истиратель ЛДИ-209 до получения частиц 0,1 мм.

После истирания и перемешивания одна половина пробы (150 г 34) направляется на химический анализ (является аналитической лабораторной пробой), а другая сохраняется как дубликат аналитической пробы, материал которой используется в качестве проб для внешнего и "Утреннего геологического контроля, для внешнего лабораторного контроля и для арбитражного контроля. Весь процесс обработки пробы изображен в виде схемы

Урок №72

Практическое занятие 21

Задача №21.

Составить схему обработки рудных проб при определенных значениях масс проб и наличии следующего оборудования

Вариант 1: 1) щековая дробилка ДЩ-100х60 для дробления пробы до крупности 10 мм; 2) валковая дробилка 59-ТДР для измельчения материала крупностью от 10 до 2 мм; 3) дисковый истиратель ЛДИ-209 для измельчения проб массой 0,5—1 кг до крупности 0,074 мм; $O_n = 12$ кг; $O_k = 0,2$ кг; $c/n = 70$ мм; $c/k = 0,1$ мм; $K = 0,10$, n — начальная (исходная) масса пробы; O_k — масса конечной пробы; O_n — начальный диаметр наибольших частиц в пробе; c/k — конечный диаметр частиц.

Вариант 2: 1) щековая дробилка 58-ДР-100х60 для дроблений проб до крупности 6 мм; 2) мельница стержневая 48 А-М для измельчения материала до крупности 0,3 мм; 3) дисковый истиратель Механобра 60-ДР для измельчения проб до крупности 0,1 - 0,05 мм; $O_n = 32$ кг; $O_k = 0,15$ кг; $c/n = 30$ мм; $c/k = 0,1$ мм; $K = 0,4$. Разнообразные сведения, полученные по всем разведочным выработкам, должны быть увязаны между собой и с геологической картой. Это позволит построить полноценные разведочные разрезы, характеризующие геологическое строение и горно-технические условия эксплуатации месторождения, и подсчитать запасы полезного ископаемого. Разрезы служат основным способом изображения форм и внутреннего строения месторождения (после геологической карты). Они могут быть горизонтальными, вертикальными и наклонными.

Обычно сводные чертежи строятся в соответствии с принятым методом разведки месторождения или в виде погоризонтных планов (горизонтальные сечения), или в виде вертикальных разрезов. Последние как правило, составляют в крест простирания основных структур тел полезных ископаемых, и они должны совпадать с разведочными линиями.

Тема 5.2 Геологическая документация маршрутов, точек наблюдения, горных выработок

Урок №73

Практическое занятие 22

Задача №22

На участке сложенном гранитами, обломочно- речным методом при геологической съемке масштаба 1:50 000 с общими поисками был выявлен механический ореол рассеяния кварца с вольфрамитом. На основании этих данных была пройдена магистральная канава, которой вскрыта кварц-вольфрамитовая жила мощностью 3 м. Содержание равно 1,5 %. Элементы залегания жилы: азимут падения 80° , угол падения 75° . Кроме того, литогеохимическими поисками по вторичным ореолам рассеяния установлены две аномальные зоны с повышенным (до 0,1 %) содержанием Pb. Объект отнесен к числу перспективных и рекомендован для постановки более детальных поисковых работ.

Требуется. 1. Выбрать и оконтурить на плане участок для более детальных работ.

2. Определить масштаб и выбрать наиболее рациональный комплекс работ, необходимый для геолого-экономической оценки рудопроявления.

Ход решения. 1. В участок для более детальных работ, кроме вскрытого рудного тела, включается примыкающая к нему площадь водораздельного пространства, где, судя по аномальным зонам, могут быть выявлены рудные тела, перекрытые элювиально-делювиальными

Общая площадь, подлежащая дальнейшему первоочередному изучению, равна $3,5 \text{ км}^2$).

2. Наиболее целесообразно на данной площади провести поисково-оценочные работы масштаба 1:5000, в комплекс которых могут быть включены следующие виды работ:

- а) топографическая съемка масштаба 1:5000 и топопривязка разведочных выработок;
- б) детальная геологическая съемка масштаба 1:5000 с дешифрированием аэрофотоснимков в целях:
 - изучения геологической структуры площади распространения полезного ископаемого;
 - выявления залежей полезных ископаемых и выяснения их связи с элементами геологических структур;
 - изучения вещественного состава, формы и размеров залежей полезных ископаемых;
 - определения направления дальнейших геологических исследований;
 - выяснения гидрогеологических условий картируемой площади;
- в) геофизические работы: каротаж скважин и электроразведка с целью выявления новых тел полезных ископаемых и определения оруденения на глубину;
- г) литогеохимическая съемка в целях детализации ранее выявленных аномальных зон и изучения характера оруденения околожилных пространств;
- д) поверхностные горные выработки для прослеживания и оконтуривания рудного тела, заверки геофизических и геохимических аномалий, а также для решения отдельных вопросов по геологическому строению рудного поля.
- е) колонковое структурно-поисковое бурение трех скважин с целью прослеживания по падению рудного тела до глубины 250 м с лито-геохимическим опробованием керна за пределами рудного тела интервалами в 5 м.

Для определения места заложения скважин строятся в масштабе карты геологические разрезы. В нашем случае строится геологический разрез по линии *A—B*, проходящей через МК-1 и скважину С-1

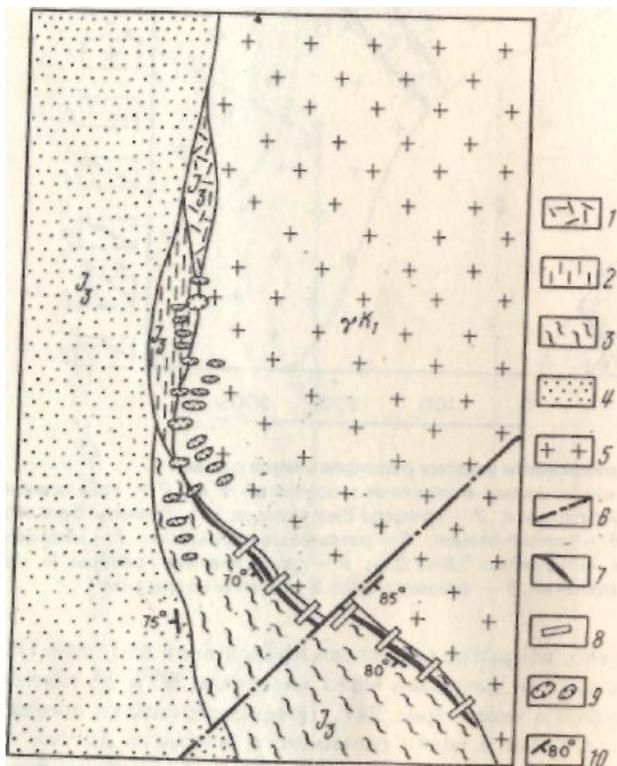
ж) отбор штуфных, бороздовых, керновых проб и одной пробы массой 50 кг для лабораторных технологических испытаний.

3. Лабораторные исследования, в том числе:

- а) спектральные анализы;
- б) химические анализы;
- в) лабораторные технологические исследования;
- г) изготовление и описание шлифов и аншлифов;
- д) обработка проб.

4. Подсчет запасов по категории C_2 и прогнозных ресурсов по категории P_2 .

Ожидаемый прирост запасов по категории C_2 и **прогнозные** ресурсы по категории Я! определяются поданным химических анализов рудных проб, вынесенных на продольный разрез рудного тела — проекция на вертикальную плоскость (рис. 36). При этом запасы категории C_2 ограничены, внутренним контуром, который проведен по выработкам, вскрывшим рудное тело с промышленным содержанием Pb



Прогнозные ресурсы категории P_x — внешним контуром, который проведен по аналогии с ранее изученными жилами рассматриваемого района

Урок №74

Практическое занятие 23

Задача №23

Задача 30. В результате поисково-оценочных работ было установлено штокверковое оруденение с промышленным содержанием молибдена в массиве гранит-порфиров. Пять поисковых скважин колонкового бурения, пройденных до глубины 50 м, показали кондиционное содержание молибдена на всем интервале. Предполагаемая глубина промышленного оруденения 150 м. Целесообразность постановки предварительной разведки была подтверждена технико-экономическими соображениями.

Требуется. 1. Выбрать и обосновать систему предварительной разведки месторождения молибдена.

2. Построить проектные геологические разрезы

3. Показать на плане и разрезе пройденные и проектные разведочные выработки.

4. Провести контуры запасов по категориям C_1 и C_2 .

5. Перечислить все виды работ, которые необходимы для решения поставленных задач на стадии предварительной разведки.

Урок №75

Практическое занятие 24

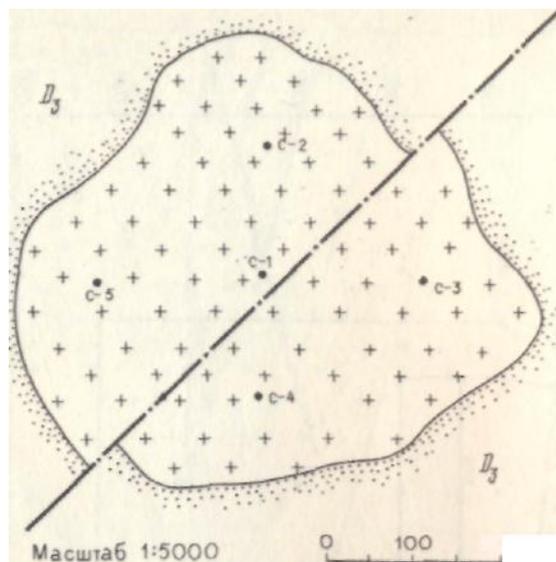
Задача №24

Результаты поисково-оценочных работ) позволяют считать целесообразным проведение предварительной разведки.

Требуется. 1. На основании имеющихся данных выбрать систему предварительной разведки и определить виды работ, которые необходимы для решения поставленной задачи на этой стадии.

2. Показать на плане, геологических разрезах и проекциях проектные разведочные выработки.

3. Провести контуры запасов по категориям C_1 и C_2 .



План поверхности молибденового месторождения:

1- терригенно-карбонатные отложения верхнего девона; 2 - гранит-порфиры; 3- контактово-измененные породы; 4 - разрывные нарушения; 5- скважины колонкового бурения и их номера

Тема 5.3 Геологическая документация буровых скважин

Урок №76

Практическое занятие 25

Задача №25

В результате проведения поисково-оценочных работ на вольфрамовом рудопроявлении было установлено, что рудное тело № 1 является перспективным объектом и может быть рекомендовано для предварительной разведки как месторождение 2-й группы.

Требуется.

1. Определить масштаб месторождения, изучить условия локализации, морфологию, вещественный состав рудного тела и характер распределения вольфрамового оруденения.

2. Разработать временные кондиции и подсчитать запасы по категориям (С1 и С2).

3. Уточнить прогнозные ресурсы и в результате составления технико-экономического доклада — определить промышленное значение месторождения.

Ход решения. Исходя из степени геологической изученности объекта, морфологии рудного тела и характера рельефа, для успешного решения поставленных задач на стадии предварительной разведки могут быть запроектированы следующие виды работ.

1. Детальная геологическая съемка масштаба 1:2000 участка расположения рудного тела площадью 1,25 км² и уточнение геологической карты рудного поля масштаба 1:5000, составленной в процессе оценочных работ.

2. Геофизические и геохимические работы. Геофизические исследования предусматриваются для изучения скважин и межскважинного пространства. Геохимические исследования предусматриваются в целях изучения первичных ореолов рассеяния путем литогеохимического опробования вмещающих рудное тело пород, вскрытых горными выработками и буровыми скважинами.

3. Поверхностные горные работы. Для прослеживания и опробования рудного тела предусматривается проходка 20 канав длиной 10-15 м каждая с интервалом 20 м.

В центральной части рудного тела в целях изучения морфологии и характера распределения полезного компонента, а также отбора пробы для технологических испытаний целесообразна проходка траншеи между канавами № 1 — № 9 общей протяженностью 125 м.

4. Буровые работы. Для получения запасов триоксида вольфрама Рв по категории С\ для месторождения второй группы, согласно

"Инструкции по применению классификации запасов к месторождениям вольфрамовых руд" ГКЗ РФ, предусматривается пройти три профиля скважин колонкового бурения, расстояние между которыми должно быть по простиранию 100—120 м и по падению 60—80 м. С этой целью предусматривается проходка скважин для пересечения рудного тела на горизонтах: 1535 м (С-24, С-25, С-26, С-27); 1475 м (С-4, С-6, С-8, С-10, С-12, С-14, С-16); 1415 м (С-5, С-7, С-9, С-11, С-13, С-15, С-17, С-18, С-19).

Для запасов категории C_2 указанные расстояния могут быть увеличены в 2—3 раза. В целях определения вероятной глубины распространения промышленного оруденения предусматривается проходка четырех структурно-поисковых скважин, которыми намечается пересечь рудное тело на горизонте 1175 м (три скважины: № 20, 22, 23) и оконтурить его между горизонтами 1050—1000 м (одна скважина № 21).

Для определения мест заложения скважин строятся поперечные геологические разрезы в масштабе карты или более крупном — при одинаковых горизонтальном и вертикальном масштабах

Урок №77

Практическое занятие 26

Задача №26

Подсчитать запасы триоксида вольфрама в крутопадающем (80-85°) скарнированном шеели-tonосном пласте известняков, разведанном с поверхности канавами, а на глубине — горными выработками (рассечками) и скважинами колонкового бурения. Данные опробования рудного тела сведены в табл. 11. Объемная масса оруденелых известняков 2,8. Бортовое содержание триоксида вольфрама 0,2% на мощность 2,0 м.

Данные опробования сканированного шеели-tonосного рудного тела

Номер проб	Наименование вы- работки	Выход кер- на, %	Мощность, м	Содержание З	
1 2	Канавы	5	2	0,20	
3 4		—			
5 6		7	—	4	0,37
		8	—	6	0,27
	12	—	4	0,50	
	9	—	6	0,42	
	11	—	3	0,65	
7 8	13	—	4	0,25	
	10	—	2	0,18	
9	Рассечка	12	4'	0,38	
10		Скважина	10	70	2
11	Скважина	18	75	2	0,15
12		19	75	6	0,35
13		21	75	6	0,40
14 15		11	75	3	0,12
		20	75	4	0,50
16		22	70	2	0,30
17		23	80	3	0,10

Ход решения. Для подсчета запасов руды и триоксида вольфрама на продольную проекцию рудного тела на вертикальную плоскость выносятся все разведочные выработки и данные опробования (рис.60). Затем по данным опробования оконтуривается площадь рудного тела с промышленным содержанием триоксида вольфрама

При этом контур проводится по выработкам с бортовым содержанием триоксида вольфрама (K-5 и C-10) и способом ограниченной экстраполяции, т.е. по середине расстояния между выработками с промышленным и непромышленным содержаниями металла (рис.60).

В связи с небольшим количеством разведочных выработок, т.е. низкой степенью изученности месторождения, подсчет запасов минерального сырья можно сделать способом среднего арифметического. При этом способе средние значения подсчетных параметров вычисляются как средние арифметические величины.

1. Подсчетная площадь 5 принимается равной оконтуренной площади тела полезного ископаемого в проекции на вертикальную плоскость. Измеряется она планиметром или палеткой. Нередко используется геометрический способ, который применяется в нашем случае, так как подсчетный контур представляет собой фигуру, ограниченную прямыми линиями. Определяемая площадь разбивается на элементарные фигуры (прямоугольники, треугольники, трапеции), площади которых вычисляются по формулам геометрии и суммируются:

$$S_{об} = 1 + 2 + 3 + 4 = 22403 + 29898 + 1350 + 280 = 53931 \text{ м}^2$$

Средняя мощность $m_{ср}$ тела вычисляется как средняя величина из всех рудных разведочных пересечений:

Номер пробы	Мощность, м	Номер пробы	Мощность, м	Номер пробы	Мощность, м

1	2	7	4	6	3
2	4	9	4	15	4
3	6	10	2	16	2
4	4	12	6	13	253
5	6	13	6		

$$m_{cp} = \sum m / n = 53/13 = 4,1 \text{ м.}$$

3. Среднее содержание C_{cp} триоксида вольфрама определяется способом среднего арифметического поданным содержаниям в отдельных выработках:

$$C = 2C_{cp} / n = 4,79/13 = 0,37\%.$$

ср

4. Объем V рудного тела вычисляется как произведение площади тела на среднюю мощность:

$$V = 3m_{cp} = 56\,053 \cdot 4,1 = 229\,817 \text{ м}^3.$$

5. Запасы руды определяются как произведение объема рудного тела на объемную массу \bar{b} :

$$O = V\bar{b} = 229\,817 \cdot 2,8 = 643\,487 \text{ т.}$$

Согласно "Инструкции по применению классификации запасов к месторождениям вольфрамовых руд" данное месторождение по природным факторам может быть отнесено ко 2-й группе. Расстояния между выработками по простиранию и по падению позволяют запасы руды и триоксида вольфрама (табл. 14) в пределах подсчетного контура отнести к категории C_x .

Урок №78

Практическое занятие 27

Задача №27

Подсчитать запасы золота в аллювиальной россыпи, разведанной скважинами ударно-канатного бурения. Бортовое содержание золота $0,4 \text{ г/м}^3$ при мощности продуктивного пласта 2 м. Мощность торфов, продуктивного пласта и среднее содержание химически чистого золота по каждой скважине приведены на рис. 61.

Ход решения. Геологические особенности месторождения (горизонтально залегающий пласт) и принятая система разведки (вертикальные разрезы) позволяют для подсчета запасов золота применить способ вертикальных разрезов (линейный метод). Для оконтуривания площадей необходимыми материалами являются пополненные на дату подсчета запасов планы россыпей и литологические разрезы по разведочным линиям

Контур промышленной части россыпи для подсчета запасов по категории C_2 в пределах разведочных линий (р. л.) проводится по скважинам с бортовым содержанием (скв. 26 р. л. 103 и скв. 16 р. л. 105) и способом ограниченной экстраполяции, т.е. по середине расстояния между скважинами с промышленным и непромышленным содержаниями (скв. 12—16 р. л. 103 и скв. 22—26 р. л. 105). Точки на разведочных линиях, определяющие границы промышленной части россыпи, соединяются прямыми линиями (р. л. 103—105).

Промышленный контур в направлении простирания неразведанной части россыпи для подсчета запасов по категории C_2 протягивается на половину длины разведанного блока. При этом ширина контура сужается до $1/2$ ширины промышленной части россыпи, вскрытой разведочными линиями №103 и 105.

Линейный метод подсчета запасов заключается в блокировке промышленной части россыпи по влиянию каждой пары соседних разведочных линий (р. л. 103 и 105) и распространению средних данных обеих линий на блок подсчета ($C_7 - 1$), заключенный между ними, и распространение линейных запасов (р. л. 103 и 105) на площади, прилегающие к разведочным линиям 103 ($C_2 - 1$) и 105 ($C_7 - 2$).

Подсчет запасов состоит из следующих операций:

- 1) вычисление средних мощностей торфов, песков (продуктивного пласта) и среднего содержания металла по выработкам каждой разведочной линии;
- 2) вычисление средних мощностей торфов, песков и содержания металла в каждом блоке;
- 3) измерение планиметром или графическим способом площади каждого блока;
- 4) вычисление объемов торфов, песков и запаса металла в каждом блоке;
- 5) суммирование площадей, объемов торфов, песков и запаса металла по россыпи;
- 6) вычисление средних мощностей торфов, песков и среднего содержания по россыпи.

1. Средние мощности торфяных и песчаных пластов (табл. 15, 16) по разведочным линиям (в блоке) вычисляются среднеарифметически по формуле:

$$m_{cp} = (m_1 + m_2 + \dots + m_n) / n,$$

где m_1, m_2, m_n - мощности (м) торфяных или песчаных пластов по выработкам разведочных линий, участвующим в подсчете запасов по блоку; n — количество выработок по разведочной линии (в блоке подсчета).

2. Среднее содержание по разведочной линии (в линейном блоке подсчета) вычисляется по формуле:

$$C_{cp} = \{ \sum M_i + \dots + \% \} / (m_1 + m_2 + \dots + m_n),$$

где M_1, M_2, M_n — вертикальные запасы (произведение мощности продуктивного пласта на содержание, г/м²) по выработкам, участвующим в подсчете запасов по блоку; m_1, m_2, m_n — мощности пласта песчаных по соответствующим выработкам.

3. Объем торфяных и песчаных пластов в блоке подсчета определяют умножением площади блока на соответствующую среднюю мощность

4. Запас металла в блоке определяют умножением объема песчаных пластов на среднее содержание.

5. Площадь, объем торфяных и песчаных пластов, запас металла по россыпи в целом определяют суммированием соответствующих блочных данных. Средние данные по россыпи определяют средним взвешиванием, т.е. делением: для среднего содержания — суммарного запаса металла на суммарный объем песчаных пластов; для средних мощностей торфяных и песчаных пластов — суммарного объема торфяных и песчаных пластов на площадь.

1. Средняя мощность торфяных и песчаных пластов в блоке С₁ вычисляется среднеарифметически из средних параметров разведочных линий 103 и 105:

средняя мощность торфяных

$$m_{cp} = (46,0 + 33,5) / 10 = 79,5 / 10 = 7,95 \text{ м};$$

$$m_{cp} = (13,8 + 7,7) / 10 = 21,5 / 10 = 2,15 \text{ м}.$$

2. Среднее содержание золота в блоке С₁ вычисляется средним взвешиванием по формуле

$$C_{cp} = \frac{M_1 + \dots + M_n}{\Pi_1 + \dots + \Pi_n} = \frac{42,34 + 17,88}{13,8 + 7,7} = \frac{60,22}{21,5} = 2,80 \text{ г/м}^3,$$

4. Объемы (м³) торфяных и песчаных пластов в блоке подсчета определяют путем умножения его площади на средние мощности торфяных песчаных пластов по формуле

$$V = S \cdot m_{cp}.$$

5. Запас (кг) металла в блоке определяется путем умножения объема песчаных пластов на среднее содержание:

Например, для блока С₁ - 1:

Урок №79

Практическое занятие 28

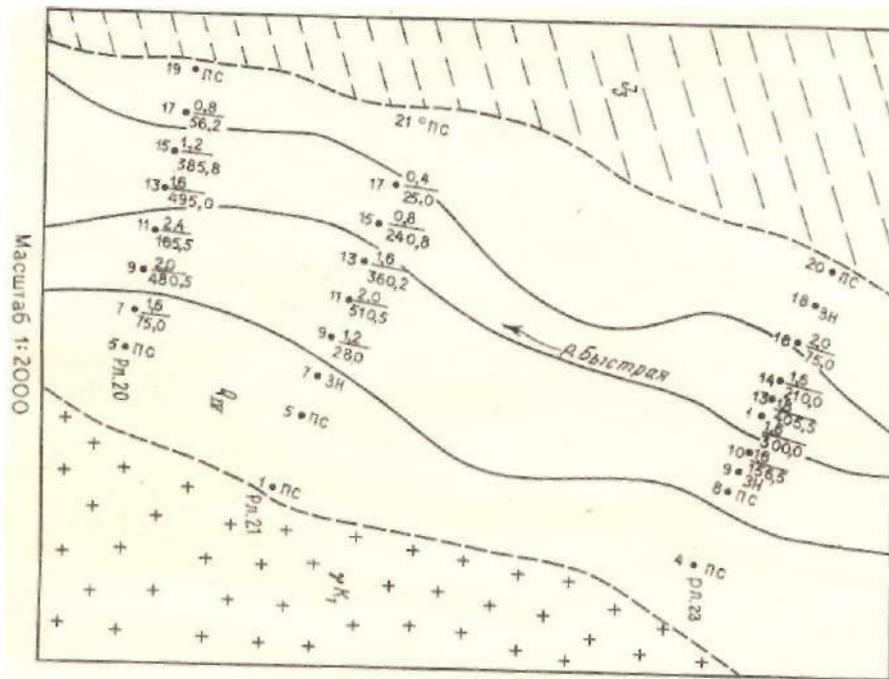
Задача №28

. На рис. показаны результаты детальной разведки месторождений россыпного касситерита (олово) в долине р. Быстрой. Бортовое содержание касситерита 75 г/м³ на мощность продуктивного пласта 1,6 м. Содержание олова в касситерите 72%.

Требуется. 1. Оконтурировать промышленную часть россыпи с учетом бортового содержания касситерита.

2. Подсчитать запасы касситерита и олова между разведочными линиями №20-21 и №21-23.

3. Составить сводную ведомость учета балансовых запасов россыпного олова для раздельной добычи.



Урок №80

Практическое занятие 29

Задача №29

Результаты детальной разведки нижних горизонтов крутопадающей (80-85°) медно-колчеданной линзы. Мощность рудного тела варьирует от 0,4 до 12,5 м, содержание меди - от 0,2 до 5,5%. Минимальное промышленное содержание меди 1,5%. Объемная масса руды 3,5 т/м³. Требуется.

I вариант

1. Оконтурировать блоки балансовых запасов руды категорий в и С, между горизонтами 360 - 240 м.
2. Подсчитать запасы руды и меди методом геологических блоков.
3. Составить формуляр подсчета запасов руды и меди.

II вариант

1. Построить геологические разрезы по данным расчлени горизонтов 360 и 320 м.
2. Подсчитать запасы руды и меди методом горизонтальных геологических разрезов между горизонтами 360 и 320 м.
3. Составить формуляр подсчета запасов руды и меди.

Тема 6.2 Основные способы подсчета запасов

Подсчет запасов является заключительной работой разведки и производится после каждой стадии оценочных геологоразведочных работ.

В данное время для подсчета запасов применяют методы:

- а) способ разрезов;
- б) геологических блоков;
- в) эксплуатационных блоков.

Рудное тело расчленяется на ряд блоков и подсчет запасов производится отдельно по блокам.

Расчленение рудного тела производится по следующим принципам:

- а) по степени разведанности отдельных блоков (по категориям запасов),
- б) по принципу выделения отдельных сортов и типов руд,
- в) по условиям будущей обработки.

Урок №81

Практическое занятие 30

Задача №30

Оконтурить рудное тело, залегающее на глубине 120 м. и разведанные буровые скважины по квадратной сети 100x100. Всячий блок представлен аргиллитоподобными глинами (плотными), лежащий блок – известняками.

Залежи бокситов имеют почти горизонтальное залегание. Требуется: оконтурить рудное тело, выделив запасы кат.С₁ в пределах разведанного контура и кат.С₂ в пределах законтурной полосы.

Ход работы:

1. Построить схему блокировки запасов в масштабе 1:5000;
 2. Построить разрез;
 3. Интерполяцией провести разведанный контур;
 4. Экстраполяцией провести нулевой контур;
 5. В пределах разведанного контура отнести к С₁;
 6. В пределах законтурной полосы к С₂.
7. Урок №82

Практическое занятие 31

Задача №31

Расчет начального веса пробы.

$$Q=60 \text{ кг. } d=60 \text{ мм. } k=0,4$$

Определяем можно ли данную пробу сократить без измельчения в 2 раза.

$$Q = kd^2, \quad Q = 0,4 * 60^2 = 1440 \text{ кг.}$$

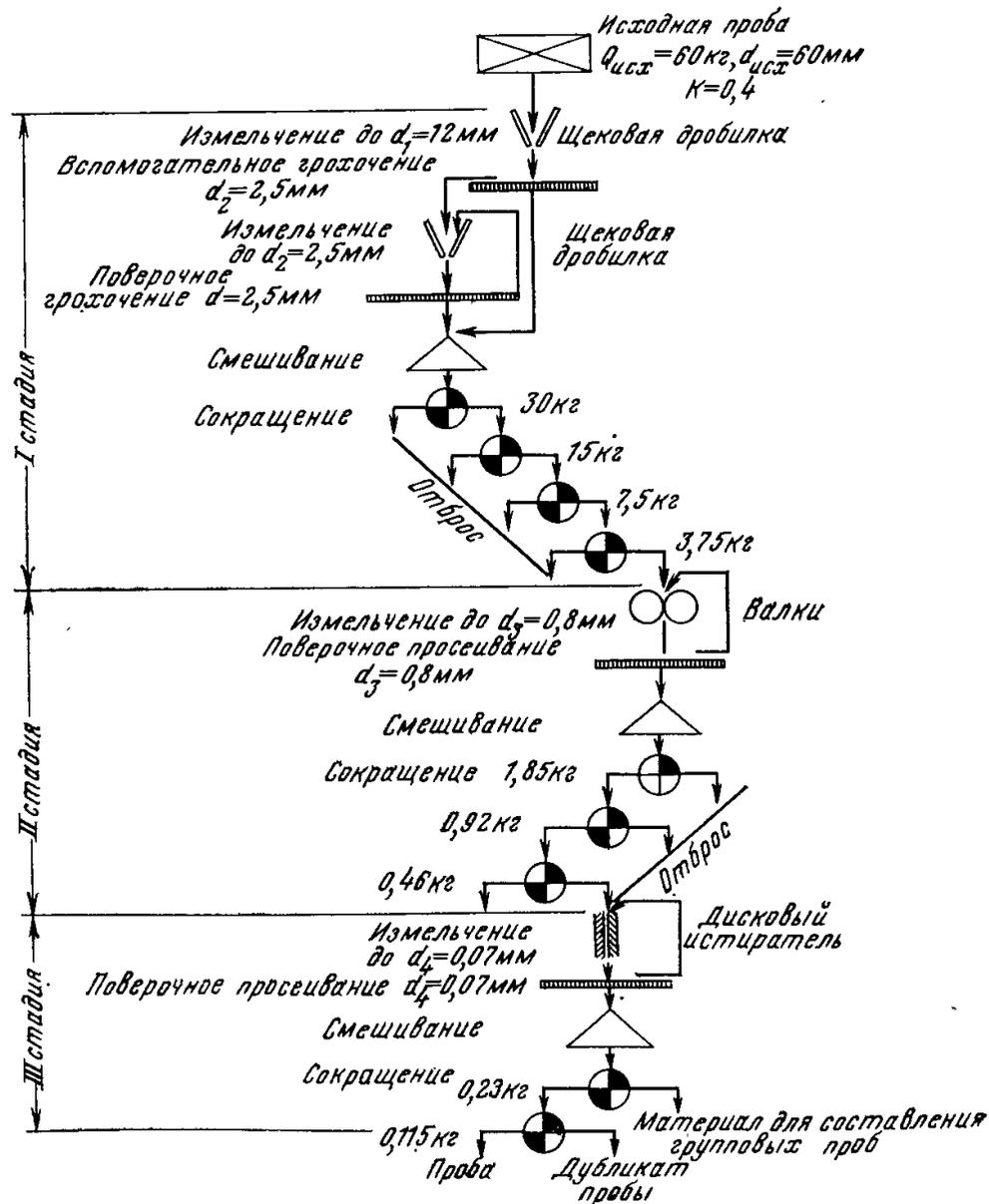
60/2=30, при сокращении данной пробы в 2 раза получится навеска в 30 кг., так как надежная масса 1440 кг., данную пробу без измельчения сократить нельзя.

Определяем размер для измельчения пробы.

$$Q = 60/2 = 30 \text{ кг.}, \quad Q = kd^2, \quad d = \sqrt{Q/k}$$

Выбирая диаметры, определяем сколько раз в 1 стадии можно сократить пробу. Измельчение ведем до нужной массы.

Схема обработки проб.



Урок №83

Практическое занятие 32

Задача №32

Ход подсчета запасов:

1. Определяют мощность рудного тела по выработкам:

$$mb = l_1 + l_2 + \dots + l_n,$$

где $l_1 + \dots + l_n$ – длина секции опробования.

2. Определяют среднюю мощность по блокам:

$$M_{бл} = m_1 + m_2 + m_3 + m_4 + \dots + m_n / n$$

где m – мощность по скважинам, выработкам,

n – количества выработок,

3. Определяют среднее содержание по выработкам:

$$C_{ГВ} = \sum^n I_n * C_n ,$$

где C_1, \dots, C_n – содержание по выработкам,
 n - количества выработок,

1. Определяем среднее содержание по блоку:

$$C_{бл} = c_1 m_1 + c_2 m_2 + \dots + c_n m_n / m_1 + m_2 + \dots + m_n$$

2. При подсчете запасов в Бл I-C1 , подсчете запасов участвуют скважины расположенных как внутри контура так и по контуру, а для Бл II- C2 , только те скважины на которые опирается блок.

3. Определяю площадь блоков. В данном случае геометрическим способом.

4. Определяют объем блока

(а) $V = S_{бл} * m$, (для Бл I-C1)

где $\frac{\text{Площадь тела полезного ископаемого}}{\text{Средняя мощность}}$ S m

(б) $0,5 * S_{бл} * m$ (для Бл II- C2)

Коэффициент 0,5 вводится, когда площадь законтурной полосы больше 10% от всей площади рудного тела, если меньше 10% то 0,5 не вводится

5. Определяем запасы руды

$$Q = Vd,$$

Где V - объем блока,
 d - объемная масса полезного ископаемого.

6. Определяем запасы металла

$$P = Q C / 100$$

Для золота: $P = Q C / 1000$

где Q – запасы руды,
 C – среднее содержание компонента.

1. Заполняем формуляр

№ Блока	Площадь м ² (S)	Средняя мощность, м (m)	Объем рудного тела, м ³ (v)	Объемный вес (d)	Запасы руды (Q)	Среднее содержание Металла/т (C)	Запасы Металла (кг) (P)
Бл – I – C ₁							
Бл – II – C ₁							
Итого :							
Б – III – C ₂							
Итого:							

1. Составляем :Схема блокировки и категоризации запасов с проекцией рудного тела на горизонтальную (вертикальную) плоскость.

Масштаб: 1:5000

○ c-1

○ c-6

○ c-11

○ c-16

○ c-21

- с-2 ○ с-7 ○ с-12 ○ с-17 ○ с-22
- с-3 ○ с-8 ○ с-13 ○ с-18
- с-4 ○ с-9 ○ с-14 ○ с-19
- с-5 ○ с-10 ○ с-15 ○ с-20

Условные обозначения:

 Запасы категории С₁. м

 Запасы категории С₂.

 Разведанный контур.

 Внешний контур.

 Рудные скважины.

 Буровые скважины.

55,1
1,3

Содержание.
Мощность.

Урок №84

Практическое занятие 33

Задача №33

Бурением разведана горизонтальная залежь железных руд осадочного происхождения, отнесенная к погребенным. Мощность руды по скважинам и содержание в ней железа приведены в таблице. Расположение скважин показано на рис.1. Объемный вес 4,5. Рабочие кондиции: содержание железа более 35%, мощность пласта 1,0 м.

Требуется: 1. Составить схему подсчета запасов железа балансовых и забалансовых руд способом

геологических блоков.

2. Рассчитать среднее значение параметров.

3. Определить категории запасов и подсчитать запасы по категории.

№ скважины	Мощность	Содержание железа	
		Вариант 1	Вариант 6
1	0,0	0,0	0,0
2	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,0
4	0,6	52,5	23,5
5	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0
7	1,0	43,2	40,6
8	1,2	49,1	42,3
9	1,2	48,1	43,1

10	0,1	46,7	0,5
11	1,8	51,2	21,0
12	1,8	50,8	50,5
13	1,8	51,0	41,8
14	1,2	51,0	40,9
15	0,2	50,0	0,8
16	2,0	49,0	52,3
17	2,8	51,0	53,7
18	0,0	0,0	0,0
19	0,0	0,0	0,0
20	0,0	0,0	0,0
21	2,0	45,0	50,7
22	2,2	51,0	53,1

Формуляр определения средней мощности и среднего содержания железа в руде по методу геологических блоков. Бл. -1 – С₁

Скважины	Мощность	Содержания
11	1,8	51,2
12	1,8	50,8
16	2,0	49,0
17	2,8	51,0

Урок №85

Практическое занятие 34

Задача №34

Минимальная промышленная мощность продуктивного пласта 1,5 м. Бортовое содержание золота 0,4 г/м³. Бортовой вертикальный запас, т.е. произведение минимальной мощности пласта бортового содержания равно 0,6 г/м².

Требуется. 1. Оконтурить промышленную часть россыпи с учетом бортового вертикального запаса.

2. Подсчитать запасы шлихового и химического чистого золота (пробность 850) между разведочными линиями: №50-51; №51-52; №52-53 и №52-05 (р. Чина).

3. Составить сводную ведомость учета балансовых запасов россыпного золота

Урок №86

Практическое занятие 35 Зачетное занятие

Приведите примеры классификации минерального сырья.

Что называется промышленными кондициями?

На какие типы делятся руды по содержанию полезного компонента?

Назовите промышленную классификацию месторождений.

Какие виды опробования Вам известны?

Какие способы отбора проб применяются при изучении месторождений?

Что является предметом при прогнозировании месторождений?

Какова цель прогнозирования и разведки МПИ?

Какие методы прогнозирования Вы можете назвать?

Перечислите методы поисковых работ.

Дайте характеристику геофизических методов поиски МПИ.

Дайте характеристику наземных методов поиска.
Какие виды работ предусматриваются при составлении проектов?
Перечислите виды геологоразведочных работ.
Какие задачи решаются при разведке МПИ?
Что является основным принципом разведки МПИ?
Перечислите все стадии геологоразведочных работ.
Дайте характеристику проведения предварительной разведки.
Чем определяется выбор плотности разведочной сети?
Какая плотность сети должна быть выбрана для первой группы месторождений для запасов категории В?
Какая плотность сети должна быть выбрана для третьей первой группы месторождений.
Дайте характеристику запасов категории В.
Чем отличаются запасы категории C_1 от C_2 ?
Дайте характеристику прогнозных ресурсов.
Каким условиям должны отвечать запасы категории C_2 ?
Перечислите основные параметры подсчета запасов.
Как проводят оконтуривание рудных тел?
Дайте характеристику подсчета запасов методом разрезов.
Как ведется учет потерь и разубоживания?
Назовите предмет исследований при поисках МПИ.
Методы опробования.
Дайте характеристику бороздового опробования.
Перечислите методы поисков.
Дайте характеристику контроля анализов проб.
Что такое прямые поисковые признаки?
Разведка и ее технические средства.
Расположение горных выработок и скважин при разведке.
Выбор расстояния между горными выработками и поисковыми скважинами.
Какие стадии геологических работ Вы можете назвать?
Какими параметрами определяется масштаб месторождения?
Дайте характеристику поисково-оценочных работ.
Дайте характеристику детальной разведки.
Какими параметрами пользуются при подсчете запасов?
Как определить зональность распределения элементов в месторождении?
Чем обусловлена зональность рудных месторождений?
Расскажите о методах блокировки для подсчета запасов.
Назовите условия применения гидрохимического метода.
Как проводится атмосферические методы поисков МПИ?
Как определить прогнозные ресурсы площади?
Как проводят подсчет запасов способом разрезов?
Перечислите виды геохимических поисков МПИ.
Как проводят подсчет запасов методом треугольников?
Как обрабатываются результаты анализа проб?
Как проводится геологический контроль результатов анализов?
Как проводится внешний контроль результатов анализов проб?
Назовите стадии геологоразведочных работ.
Как ведется учет потерь и разубоживания полезного ископаемого при добыче?
В чем суть геологического обслуживания горных предприятий?
Как ведется планирование добычи полезного ископаемого?
Как ведется управление добычей полезного ископаемого?
В чем роль различных факторов при выборе способа подсчета?

Список использованной литературы

1. Бирюков В. И., Куличихин С. Н., Трофимов Н. Н. Поиски и разведка месторождений полезных ископаемых. 3-е изд. М.: Недра, 196
1. Альбов М. Н. Опробование месторождений полезных ископаемых. М.: Недра, 1976.
2. Аристов В. В. Методика геохимических поисков твердых полезных ископаемых. М.: Недра, 1984.г
3. Бахчисарайцев А. Н. Экономика, организация и планирование геологоразведочных работ. М.: Недра, 1981.г
4. Бродовой В. В., Никитин А. А. Комплексирование методов разведочной геофизики. М.: Недра, 1984.г
5. Вишневский П. В. и др. Геофизические методы поисков и разведки металлических полезных ископаемых. М.: Недра, 1984.г
6. Инструкции по применению классификации запасов к месторождениям полезных ископаемых. М.: ГКЗ СССР, 1983—1986.г.г.
7. Инструкции о содержании, оформлении и порядке представления в ГКЗ СССР и ТКЗ материалов по подсчету запасов металлических и неметаллических полезных ископаемых. М.: ГКЗ СССР, 1984.г
8. Инструкции о содержании, оформлении и порядке представления ТЭО кондиций на минеральное сырье. М.: ГКЗ СССР, 1983.г
- 9. Инструкция по геохимическим методам поисков рудных месторождений Мингео СССР. М.: Недра, 1983.г
10. Классификация запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых. М.: ГКЗ СССР, 1982.г
- 1 Г. Комов И. Л. и др. Геохимические методы поисков неметаллических месторождений полезных ископаемых. М.: Недра, 1982.г
12. Красулин В С. Справочник техника-геолога. 3-е изд. М.: Недра, 1986.
13. Методические указания о порядке проведения геологоразведочных работ на твердые полезные ископаемые по стадиям. М., 19'84.г
14. Требования к комплексному изучению месторождений и подсчету запасов попутных полезных ископаемых и компонентов. М.: ГКЗ СССР, 1982.г