Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Двоеглазов Семен Иванович
Должность: Директор
Дата подписания: 30.06.2025 16:18:44
Уникальный программный ключ:
2cc3f5fd1c09cc1a69668dd98bc3717111a1a535

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**СТАРООСКОЛЬСКИЙ ФИЛИАЛ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

«Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе»

(СОФ МГРИ)

С.М. Пилюгин

ТЕХНОЛОГИЯ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ РАЗВЕДКИ

Методические указания к выполнению курсового проекта

для студентов специальности
21.05.04 «Горное дело»

Рекомендовано Ученым советом СОФ МГРИ

Старый Оскол
2022 г.

УДК 550.812.14
ББК 26.341

Рецензент: К.А. Савко, профессор, доктор геолого-минералогических наук (ВГУ)

Пилюгин С.М.
Технология эксплуатационной разведки. Методические указания к выполнению курсового проекта. /С.М. Пилюгин – Старый Оскол: СОФ МГРИ, 2022. – 17 с.

В методических указаниях содержится расширенное теоретическое обоснование, последовательность и порядок выполнения курсового проекта по предмету «Технология эксплуатационной разведки».

Утверждено и рекомендовано к изданию Ученым советом СОФ МГРИ (протокол № 10 от 29 августа 2022 г.).

УДК 550.812.14
ББК 26.341

С.М. Пилюгин 2022 г.

Оглавление

Введение	4
1. Теоретическое обоснование	5
1.1 Основная цель и виды эксплуатационной разведки	5
1.2 Технические средства эксплуатационной разведки	6
1.3 Основные методы и системы эксплуатационной разведки	9
1.4 Форма и плотность разведочной сети	13
2. Порядок выполнения курсового проекта	20
3. Перечень рекомендуемой литературы для выполнения курсового проекта	25

ВВЕДЕНИЕ

Настоящее пособие имеет цель помочь студентам, обучающимся по специальности Горное дело составить курсовой проект и освоить дисциплину «Технология эксплуатационной разведки». В пособии выделены три блока: 1) теоретическое обоснование; 2) порядок выполнения курсового проекта; 3) перечень рекомендуемой литературы для выполнения курсого проекта.

Целью курсового проекта является изучение способов эффективной разведки месторождений полезных ископаемых, а также получения всех исходных данных, необходимых для определения их промышленного значения.

Выполнение курсового проекта позволит будущему специалисту освоить основные принципы ведения геологоразведочных работ в зависимости от вида полезного ископаемого, промышленного и генетического типов оруденения, масштабов и сложности геологического строения месторождений.

Данное пособие будет полезным студентам и при изучении лекционного материала, и при выполнении заданий лабораторного практикума, и в процессе прохождения учебно-производственных практик.

Пособие предназначено для студентов – геологов, обучающихся в технических вузах.

1. ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ

1.1 Основная цель и виды эксплуатационной разведки

Основной *целью* эксплуатационной разведки является уточнение контуров тел полезных ископаемых, их условий залегания, внутреннего строения, качественных характеристик и количества запасов, пространственного положение промышленных типов и сортов руд, гидрогеологических, горно-геологических и других факторов разработки месторождения [1]. Полученные результаты, а также данные эксплуатационного опробования используют: для разработки эксплуатационных кондиций текущего и оперативного планирования добычи руды; пересчета запасов с переводом их в более высокие категории и выделением подготовленных и готовых к выемке запасов; определения плановых и фактических потерь и разубоживания; контроля за полнотой, качеством и технологией отработки месторождения.

Эксплуатационная разведка начинается с момента организации добычи полезного ископаемого и продолжается в течение всего периода разработки месторождения. По отношению к добычным работам она может быть опережающей или сопровождающей [1, 2].

Опережающая эксплуатационная разведка осуществляется раньше добычных работ на 1-2 года системами подземных горных выработок небольшого сечения и неглубоких скважин в пределах этажа, горизонта, группы блоков, подготавливаемых и нарезаемых для этих работ. При открытых работах опробуют системы взрывных скважин на уступах карьеров или полигонах. Результаты этой разведки используют при текущем планировании.

Сопровождающая эксплуатационная разведка проводится в пределах блока, камеры, уступа карьера или непосредственно любого очистного забоя и служит для оперативного планирования добычи полезного ископаемого.

1.2 Технические средства эксплуатационной разведки

К основным техническим средствам эксплуатационной разведки относятся горные разведочные выработки и буровые разведочные скважины, а также геофизические методы. Горные разведочные выработки подразделяются на поверхностные (канавы, траншеи, расчистки, шурфы, дудки) и подземные (штольни, шахты, квершлаги, штреки, восстающие, рассечки) [3].

Наиболее информативными являются горные выработки, пройденные вкрест простирания рудоносных структур, тел и залежей. Это канавы, шурфы, дудки, квершлаги, рассечки. Другие выработки (траншеи, штреки, восстающие), пройденные по простиранию или падению рудных тел, залежей, позволяют проследить по этим направлениям прерывистость оруденения, изменчивость их морфологии качественного состава. В условиях расчлененного рельефа штольни задают либо по простиранию рудных тел, либо вкрест простирания. Шахты только с целью разведки проходят редко, чаще их назначение совмещается с отбором большеобъемных технологических проб для заводских испытаний или пробной эксплуатацией. Это так называемые разведочно-эксплуатационные шахты (РЭШ). Они могут пересекать рудное тело или быть пройденными в виде наклонных или вертикальных стволов в стороне от рудного тела, с последующей проходкой из них квершлагов.

Выбор разведочных горизонтов, сечения и радиуса закругления подземных горных выработок осуществляется с учетом возможных систем разработки и объемов грузоперевозок. Эти выработки могут быть использованы при эксплуатации.

Буровые разведочные скважины являются универсальными техническим средством разведки. Они применяются либо в сочетании с горно-разведочными выработками, либо самостоятельно. Давая ограниченную информацию по сравнению с горными выработками, буровые скважины в то же время выгодно отличаются от них технико-экономическими показателями.

По способу разрушения горной породы в забое скважины различают вращательное и ударное бурение. При вращательном бурении эффективно применение наконечников буровых снарядов полых внутри, обеспечивающих получение ненарушенного столбика горной массы (керна), позволяющего составить геологическую колонку (разрез) по месторождению. Такое бурение называют *колонковым*. Оно является основным видом разведочного бурения на рудных месторождениях. Керн обычно отбирают по всей рудопродуктивной толще и частично по вмещающим породам.

Скважины колонкового бурения могут быть вертикальными, наклонными или горизонтальными. Их можно проходить по породам любой крепости. Вертикальные и наклонные скважины способны достигать больших глубин. Из этих скважин иногда ведется направленное бурение новых стволов. Угол подсечения скважиной рудного тела должен быть не менее 30°. Недостатки этого вида бурения: искривление ствола скважины, нередко достигающее в наклонных скважинах большой величины; неполный выход керна и возможность его избирательного истирания, искажающего качественную характеристику полезного ископаемого; ограниченный объем материала для технологических проб.

Выбор бурового агрегата и конструкции буровой вышки зависит в основном от проектной глубины разведочных скважин и условий (места) бурения – с поверхности земли, в подземных выработках или с акваторий и дна различных водоемов (рек, морей и океанов).

Проектирование наклонной скважины для подсечения крутопадающего рудного тела проводят с учетом заданных координат точек его пересечения, допустимого угла встречи и возможности искривления ствола скважины. Точки встречи скважин с рудным телом должны образовать в его плоскости правильную геометрическую сеть.

Колонковое бурение скважин может осуществляться станками 300М, ЗИФ, 650М, 1200МР, СБА-800, УКБ-7 и др.

Другие виды вращательного бурения с разрушением горной породы по всему забою скважины - роторное и турбинное. Они широко применяются при разведке нефтяных и газовых месторождений.

При разведке россыпей, некоторых штокверков и пологозалегающих рудных тел применяют ударно-канатное бурение. При этом способе бурения за счет повторяющихся ударов падающего долота происходит измельчение горной массы в забое скважины. Измельченный материал периодически извлекается на поверхность и поступает в обработку. Достоинствами этого вида является высокая скорость проходки (особенно до глубины 150 м), возможность бурения без промывки, получение всего материала в пробу.

Бурение большим диаметром (до 1500 мм) позволяет получить достаточно материала для технологических проб. Отсутствие керна и ограниченность бурения только вертикальным направлением сужают границы его применения. Ударное бурение осуществляется станками УКС-22, УКС-30, УГБ-50М и др.

1.3 Основные методы и системы эксплуатационной разведки

Эксплуатационная разведка месторождений – сложный и многообразный научно-производственный процесс, в котором используется комплекс методов детального анализа за состоянием недр при добычи полезных ископаемых. Наиболее значимыми методами эксплутационной разведки являются: линейные подсечения тел полезных ископаемых (с опробованием) системами буровых скважин и горных выработок; геофизические исследования в горных выработках и скважинах; геохимические и минералогические исследования.

Линейные подсечения тел полезных ископаемых осуществляются либо разведочными системами буровых скважин, либо системами горно-разведочных выработок, либо комбинированными горнобуровыми системами. Ценной для разведки является геологическая и другая информация, получаемая в процессе проходки разведочных выработок и бурения скважин, а также они имеют определенное техническое назначение. Число необходимых линейных подсечений определяется размерами тел и изменчивостью основных параметров, используемых в подсчете запасов. Оно должно быть оптимальным, с соблюдением принципов разведочных работ. Линейное подсечение позволяет построить разрезы и погоризонтальные планы, используемые затем в графическом моделировании.

Геофизические исследования в скважинах и горных выработках являются универсальными, по комплексу решаемых задач, и высокоэффективным методом. Они используются для корреляции геологических неоднородностей, и в том числе рудных подсечений между выработками и скважинами, определения контуров продуктивных залежей в межскважинном пространстве, качества полезных ископаемых и других параметров для подсчета запасов и оценки прогнозных ресурсов.

Широко распространены и имеют большое значение геофизические исследования в скважинах, включающие каротаж, инклино- и кавернометрию.

Геохимические исследования при разведке месторождений проводятся с целью определения вероятной глубины эрозионного среза, увязки рудопродуктивных зон в смежных разведочных линейных подсечениях, экстраполяции оруденения за их пределы, оценки рудоносности глубоких горизонтов. Это достигается путем систематического отбора геохимических проб в горных выработках и по керну разведочных скважин, последующих обработки и проведения спектрального анализа проб, с построением по результатам анализа первичных ореолов рассеяния.

Минералогические исследования направлены на решение следующих задач: определение полного минерального состава руд, минеральных форм нахождения и пространственного размещения основных и сопутствующих полезных компонентов, полезных и вредных элементов-примесей; выделение по особенностям минерального

состава, текстурам и структурам руд их природных типов; изучение минералогической зональности в дополнение к геохимической.

Изучение геологических свойств месторождений на стадии эксплутационной разведки проводится с применением большого объема буровых скважин и горных выработок. Этим разведочным средствам соответствуют группы систем разведки: буровая, горная и горно-буровая. Разведочные системы обеспечивают возможность неоднократных линейных подсечений рудных тел скважинами и горными выработками, образующими в плане или на вертикальной плоскости геометрически правильную сеть, узлы которой представляют место их встречи.

Понятие *линейное подсечение* определяет совокупность отдельных пересечений рудного тела скважинами или горными выработками по одному из трех направлений (мощности, простиранию и падению). Наиболее информативным, характеризующимся максимальной изменчивостью, является направление вкрест простирания рудного тела совпадающее с его мощностью. Наименьшая изменчивость параметров орудинения отмечается обычно по простиранию рудного тела и промежуточная - по падению рудного тела.

Получение разведочных данных по трем направлениям позволяет оценить объемную изменчивость геологических свойств месторождения: провести графическое и объемное моделирование, построив системы поперечных и продольных разрезов, погоризонтальных планов и блок-диаграмм.

Группа буровых систем, являясь самой универсальной и экономичной, обеспечивает получение достаточно полной и представительной разведочной информации на месторождениях, имеющих значительные размеры тел полезных ископаемых с выдержанной морфологией и невысокой степенью дискретности оруденения. Буровые скважины пересекают рудные тела преимущественно по направлению их мощности, т. е. вкрест простирания. Наблюдения за изменчивостью параметров рудных залежей по простиранию и падению осуществляется дискретно (точечно) по системам скважин, расположенным в линию с увязкой данных смежных скважин методом интерполяции. Среди рассматриваемой группы буровых систем для разведки твердых полезных ископаемых выделяются системы скважин: ударно-канатного бурения, вертикальных и наклонных колонковых, глубоких направленных и многозабойных.

Группа горных систем дает возможность получить полную и более достоверную информацию об изменчивости геологических свойств разведуемых месторождений, даже несмотря на сложность их геологического строения, не-выдержанную форму и прерывистость рудных тел и крайне неравномерное распределение полезных компонентов. В этой группе выделяют системы канав, шурфов, штолен, разведочных шахт. Каждая из систем имеет свои разновидности.

Группа горно-буровых систем характеризуется применением в различных сочетаниях горных выработок и буровых скважин. Их соотношение зависит от геоморфологии района, сложности геологического строения месторождения и изменчивости свойств полезного ископаемого. Наиболее распространены комбинации разведочных скважин ударно-канатного или колонкового бурения с шурфами или шахтами, играющими роль контроля и используемыми для отбора технологических проб, а также разведочных штолен или шахт в рациональном сочетании с подземными буровыми скважинами (рис. 1).

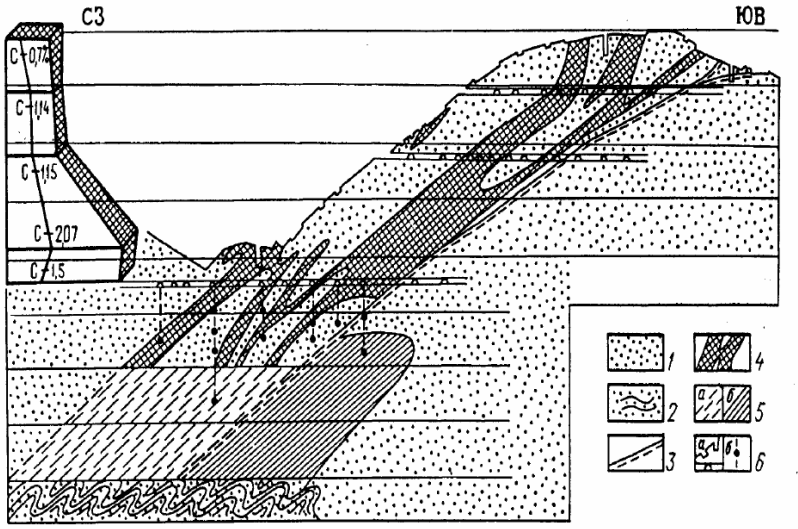

Рис. 1. Разведочные системы штолен и подземных скважин колонкового бурения на Олюторском ртутном месторождении (Корякское нагорье) По [1].
Слева - объемная диаграмма изменчивости линейных подсечений (суммарной длины рудных интервалов, средних мощностей и содержаний ртути). Справа - проекция рудной зоны на вертикальную плоскость.
1 - аргиллиты; 2 - туфопесчаники; 3 - рудоконтролирующий надвиг; 4 - контур богатых руд; 5 - участки прогнозных ресурсов ртути: а - наиболее вероятных, б - менее вероятных; 6 - горные выработки и скважины: а - канавы, шурфы, штольни, рассечки, б - подземные скважины.

1.4 Форма и плотность разведочной сети

Разведочные системы скважин и горных выработок размещаются по линиям, или так называемым *линейным подсечениям* [1, 2, 3]. Направление скважин и выработок по отношению к этим линиям и простиранию рудных тел ортогональное. Поэтому место их встречи с продольной плоскостью рудного тела проецируется на линейные подсечения в виде точек (вне масштаба) или прямолинейных интервалов (отрезков), которые в дальнейшем будем упрощенно называть *точками пересечения* [1].

По линейным подсечениям строят системы продольных разрезов, или погоризонтальных планов, а также проекции на горизонтальную или вертикальную плоскость. Линейные подсечения могут менять свое направление в соответствии с изменением простирания рудного тела. Место точек пересечения должно выбираться таким образом, чтобы можно было построить систему поперечных разрезов и получить в плане или на вертикальной плоскости геометрически правильную разведочную сеть. Таким образом, возникает вторая система линейных подсечений, совпадающая с системой поперечных разрезов, в которой изменчивость геологических свойств рудных тел и вмещающих их пород может отличаться от изменчивости по направлению основной системы.

В линейном подсечении по направлению наибольшей изменчивости расстояния между точками наблюдения принимаются меньше, чем по другому ортогональному к нему направлению. В этом случае образуется прямоугольная разведочная сеть (рис. 2 а) с ячейками, вытянутыми по направлению максимальной изменчивости, совпадающему обычно с простиранием –рудного тела или продуктивной залежи.

При отсутствии отчетливо выраженного направления анизотропии, когда залежь условно считается изотропной, и ее изометричной форме расстояния между точками наблюдения в линиях (и между линиями) принимаются равными - образуется квадратная сеть (рис. 2 б).

Наиболее экономичной считается ромбическая сеть (рис. 2 в), которая по условиям применения является промежуточной между прямоугольной и квадратной сетью.

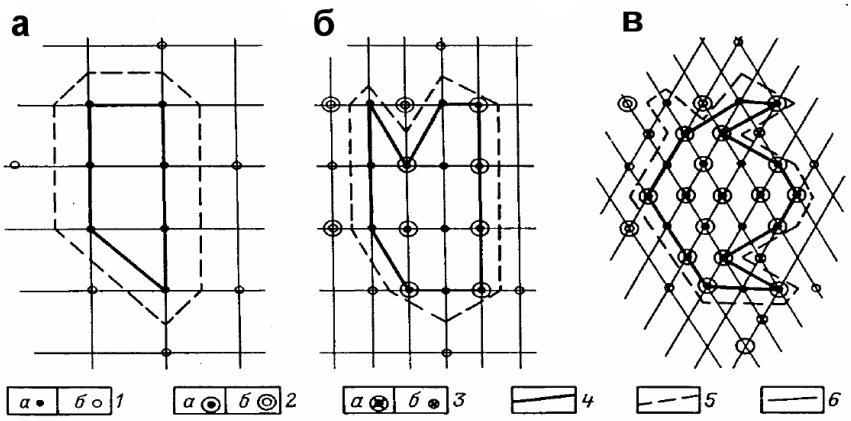

Рис. 2. Последовательное сгущение разведочной сети по стадиям разведки. По [1]. а — изначальная квадратная сеть на предварительной стадии; б — прямоугольная сеть, полученная при детальной разведке путем сокращения вдвое расстояния между скважинами по линии вкрест простирания; в — ромбическая сеть, образовавшаяся при доразведке в результате проходки скважин в центре ячеек прямоугольной сети: 1-3 - буровые скважины: *1* - предварительной разведки *(а* - рудные, *б* - безрудные), *2* - детальной разведки (*а* - рудные, *б* - безрудные), *3* - доразведки (*а* - рудные, *б* - безрудные); *4, 5* — линии контуров рудного тела: *4* - внутреннего контура, *5* - внешнего; *6* - линии сети, определяющие ее форму.

Указанные формы сети находят применение при разведке месторождений твердых полезных ископаемых. На месторождениях *нефти и газа* разведочные скважины, в зависимости от структурно-морфологических особенностей залежей, размещаются по профилям, треугольной и кольцевой системам, а также дискретной системе одиночных скважин.

Профильная система эффективна при разведке залежей, приуроченных к брахиантиклинальным структурам, зонам тектонического экранирования, стратиграфического несогласия и фациального перехода; *треугольной* системой осуществляется разведка литологически экранированных залежей; кольцевой - крупных изометрических ловушек; системой одиночных скважин - геологически обособленных неоднородных объектов [1, 2].

Последовательность бурения разведочных скважин на углеводороды может осуществляться по сгущающей или ползущей системе. При первой происходит разбуривание всей площади месторождения по редкой сети с последующим ее уплотнением на перспективных участках. Вторая развивается с последовательным бурением скважины по проектной плотности сети от изученной части к неизученной.

Многозалежные месторождения углеводородов могут разведываться по системам - сверху вниз или снизу вверх. Их выбор зависит от концентраций запасов углеводородов в разрезе. Разведка сверху вниз эффективна при их концентрации в верхних горизонтах а снизу вверх - в нижних.

При выборе в разведочной сети находят свое выражение практически все принципы разведки [1]. *Принцип равной изученности* служит обоснованием размещения точек пересечения в определенном порядке, т.е. в форме сети.

Принцип аналогии позволяет использовать накопленный опыт разведки однотипных месторождений для определения ориентировки, формы и расстояний между точками пересечения. Это особенно важно для стадии предварительной разведки, когда недостаточно данных о геологии и структуре месторождения, морфологии и размерах рудных тел и изменчивости их параметров – факторах, в соответствии с которыми планируется и должна развиваться разведочная сеть. В методических указаниях ГКЗ даны рекомендации по выбору разведочных систем и определению расстояний между точками пересечения в зависимости от сложности геологического строения, морфологии и размеров рудных тел. Эти расстояния дифференцированы по категориям запасов.

В практике разведки отмечаются значительные отклонения от рекомендованных расстояний, обоснованные результатами экспериментальных исследований по оптимизации разведочной сети.

Принципы последовательных приближений и выборочной детализации дают основание для сгущения разведочной сети на участках, подготавливаемых для первоочередной отработки. *По принципу аналогии* полученные данные распространяют на другие участки.

При сгущении разведочной сети расстояния между точками наблюдения обычно сокращаются вдвое по одному или обоим направлениям линейных подсечений.

Принцип полноты исследования применительно к разведочной сети находит свое выражение в проходке законтурных безрудных скважин и горных выработок. Они используются для нахождения внешнего контура оруденения методом ограниченной экстраполяции.

Принцип наименьших затрат средств и времени воплощен в методике развертывания и поиска оптимальной плотности разведочной сети.

Помимо геометрически правильной разведочной сети, выработки и скважины могут располагаться в линиях подсечения так, что их увязка в смежных соседних линиях не дает правильной сети. В этом случае представительной является одна система разрезов. Это так называемая разведка по профилям, применяемая при мощных крутопадающих залежах, например медно-колчеданные месторождения, или извилистых ленточных тел, например аллювиальные россыпи.

Чем полнее соответствие формы сети, ориентировки разведочных профилей особенностям геологического строения месторождения, морфологии рудных тел и изменчивости оруденения, тем меньшей плотностью сети можно получить ожидаемые результаты.

Плотность разведочной сети выражается расстоянием между точками наблюдения (скважинами или выработками) по двум разноориентированным преимущественно взаимноортогональным системам линейных подсечений в плоскости рудного тела. Одна из них обычно совпадает с простиранием или протяженностью тела, другая – с направлением падения или шириной тела. Основными факторами, влияющими на плотность сети, являются размеры и компактность месторождения и степень изменчивости морфологии тел и качества полезного ископаемого [3].

Оптимальной считается такая плотность сети, которая обеспечит получение необходимой для подсчета запасов разведочной информации с минимальной погрешностью, при условии соблюдения принципов разведки и выполнения задач каждой ее стадии. Обычно оценивается погрешность определения морфологии, размеров и качества полезного ископаемого – основных параметров к подсчету запасов. Достаточно обоснованных величин предельно допустимых погрешностей не установлено [1, 2].

Погрешности формы и размеров тел определяются относительно эталонов-разрезов, построенных по максимальному числу точек наблюдения в линии подсечения. Их называют также ошибками аналогии, связанными с увязкой контуров тел полезных ископаемых в смежных разрезах. Погрешности качества обусловлены дискретностью или прерывистостью оруденения. За эталон качества принимается значение, вычисленное для эталонного участка с привлечением всех полных пересечений рудного тела, полученных на всех стадиях разведки и при эксплуатации.

Литература

1. Милютин А.Г. Геология и разведка месторождений полезных ископае-мых. – Учебник для вузов. – М.:Недра, 1989.
2. Каждан А.Б. Поиски и разведка месторождений полезных ископаемых. Производство геологоразведочных работ. – М.:Недра, 1985.

3. Смирнов В.И., Прокофьев А.П. Подсчет запасов месторождений полезных ископаемых. – М.: Госгеолтехиздат, 1960.– 672 с.

2. ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСВОГО ПРОЕКТА

Курсовой проект выполняется по материалам производственной практики или с использованием геологических материалов кафедры Прикладной геологии, технологии поисков и разведки МПИ СОФ МГРИ РГГУ. При выборе темы курсового проекта необходимо оценить возможность продолжения исследований с целью подготовки выпускной квалификационной работы.

Курсовой проект должен быть посвящен методике проведения разведочных работ на конкретном месторождении (участке месторождения). В структуре курсового проекта, помимо общегеологической и расчетной части, необходимо наличие графического приложения (план проведения разведочных работ). Ниже приведено ориентировочное содержание и порядок выполнения курсового проекта.

Предположим, что студент проходил производственную практику в организации, занимающейся оценкой рудопроявления, разведкой или эксплуатационной разведкой месторождения и собрал материалы по конкретному рудопроявлению или месторождению. В этом случае возможно выполнение курсового проекта по методике разведки месторождения или по методике его доразведки (рудного тела, глубоких горизонтов, флангов и т.д.).

Введение

Общие сведения о разведуемом месторождении (административное и географическое положение, границы, площадь). Краткие сведения о климате, орогидрографии, сейсмичности района, мерзлотных условиях. Экономическая освоенность района месторождения: транспортные условия, наличие населённых пунктов и предполагаемых потребителей минерального сырья, обеспеченность рабочей силой, энергетическая база, источники хозяйственно – питьевого и технического водоснабжения. Краткие сведения о наличии в районе источников сырья для производства строительных материалов, степени их изученности и промышленного освоения.

1. Геологическое строение месторождения

Позиция разведуемого месторождения в общей геологической структуре района. Геологическое строение месторождения, представление о его генезисе. Структурные, литологические и другие факторы, определяющие условия залегания, морфологию тел и качество полезного ископаемого. Количество тел полезного ископаемого, их морфологические типы. Краткая характеристика формы и строения каждого тела полезного ископаемого: мощность и её изменчивость, длинна по простиранию и размах по падению,

условия залегания, характер выклинивания, особенности контактов с вмещающими породами. Группа сложности строения месторождения по условиям разведки (по классификации ГКЗ).

2. Вещественный состав руд

Природные разновидности полезного ископаемого, их минеральный и химический состав, физико-механические свойства, текстуры и структуры руд. Изменение состава и физико-механических свойств полезного ископаемого в зоне выветривания (окисления); глубина развития этой зоны. Наличие зональности в распределении основных и попутных компонентов, а также отдельных тел полезных ископаемых, обогащённых попутными компонентами, и оценка возможности их селективной отработки.

3. Методика разведки месторождения

Технические средства разведки, их соотношение. Назначение, система расположения и ориентировка разведочных выработок. Обоснование принятой геометрии и плотности сети разведочных выработок. Методика изучения приповерхностных частей и глубоких горизонтов месторождения. Методика геофизических исследований, проектируемых для разведки месторождения. Обоснование принятой методики опробования руд и вмещающих пород. Виды опробования и способы отбора проб, длина секций и сечение борозд. Оценка достоверности рядового опробования, объём прямой заверки. Обоснование схемы обработки проб, контроль качества их обработки, его объём, регулярность. Аналитические работы: объёмы, методы проведения контрольных и арбитражных анализов. Методика определения объёмной массы руд. Предполагаемая методика подсчёта запасов. Кондиции для подсчёта запасов.

Заключение

Ожидаемые результаты работ. Предполагаемые запасы, их категоризация, вероятное количество, геолого-экономическая оценка. Общие перспективы месторождения.

Литература

Приводится список используемой в проекте литературы.

Примерный план написания курсовой работы

Количество страниц

Введение 1,0

(сопровождается обзорной схемой)

1. Геологическое строение месторождения

1.1. Позиция месторождения в общей геологической структуре района 0,5

1.2. Литологическая характеристика осадочных, вулканогенно-осадочных и вулканогенных пород . . . . . 1,5 –2,0

1.3. Петрохимичекая характеристика интрузивных образований . . . . 1,0 – 1,5

1.4. Околорудные изменения пород . . . . . .1,0 – 1,5

1.5. Количество рудных тел, их морфология и внутреннее строение . . . . . .0,5 – 1,0

1.6. Характеристика основных рудных тел . . . . . .1,5 – 2,0

(форма рудных тел, мощность и её изменчивость, длина по простиранию и размах по падению, условия залегания, характер выклинивания и т.д.)

1.7. Группа сложности для целей разведки . . . . . ….... .0,5
2. Вещественный состав руд
2.1. Природные разновидности руд, их минеральный и химический состав . . . . . 1,5 –2,0
2.2. Текстуры и структуры руд . . . . .0,5 – 1,0
2.3. Зональность оруденения . . . . . .1,0 - 1,5
2.4. Зона окисления . . . . . 0,5 – 1,0
3. Методика разведки
3.1. Технические средства разведки . . . . .0,5 – 1,0
3.2. Обоснование геометрии и плотности сети разведочных выработок . . . . 1,0 – 1,5
3.3. Методика изучения приповерхностных частей и глубоких горизонтов месторождения . . . . . .1,0 – 1,5
3.4. Геофизические работы . . . . . .1,0 – 1,5
3.5. Обоснование принятой методики опробования руд и вмещающих пород . . . . .1,0 – 1,5
3.6. Опробование . . . . 1,5 – 2,0
3.7. Обработка проб . . . . .1,5 – 2,0
3.8. Аналитические работы . . . . . .1,0 -1,5
3.9. Контроль опробования……..0,5-1,0
3.10. Подсчёт запасов . . . . .2,0 –3,0
Заключение . . . . 0,5 –1,0

Графические материалы: обзорная схема (в тексте); геологическая карта месторождения (масштаб 1:5 000 – 1: 1 000) с вынесенными на нее проектными выработками и профилями; 1-2 проектных разреза с проектными выработками.

Требования к оформлению курсового проекта (титульного листа, содержания, графических материалов и приложений, списка литературы) по ГОСТу и правилам принятым СОФ МГРИ РГГУ.

3. ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

1. Агейкин А.С., Байрон И.Ю., Беккер А.Г. и др. Методическое руководство по разведке россыпей золота и олова.– Магадан: Магаданское книжное изд-во, 1982. – 218 с.

2. Альбов М.Н. Опробование месторождений полезных ископаемых.– М.: Недра, 1975.

3. Аристов В.В. Поиски месторождений твердых полезных ископаемых. – М.: Недра, 1975. – 253 с.

4. Барсуков В.Л., Григорян С.В., Овчинников Л.Н. Геохимические методы поисков рудных месторождений. – М.: Наука, 1981. – 318 с.

5. Беккер А.Г., Беккер Л.К., Дешевых А.П. и др. Методические указания по подсчету запасов золота и олова в россыпях. – Магадан: Магаданское книжное изд-во, 1979. – 144 с.

6. Беус А.А., Григорян С.В. Геохимические методы поисков и разведки месторождений твердых полезных ископаемых. – М.: Недра, 1975.

7. Бирюков В.И., Куличихин С.Н., Трофимов Н.Н. Поиски и разведка месторождений полезных ископаемых. – М.: Недра, 1987. – 415 с.

8. Борзунов В.М. Поиски и разведка месторождений нерудного металлургического сырья. – М.: Недра, 1980. – 303 с.

9. Борзунов В.М. Разведка и промышленная оценка месторождений нерудных полезных ископаемых. – М.: Недра, 1982. – 310 с.

10. Борзунов В.М., Гроховский Л.М. Поиски и разведка минерального сырья для химической промышленности. – М.: Недра, 1978. – 264 с.

11. Боярко Г.Ю. Экономика минерального сырья. – Томск: Изд-во «Аудит-Информ», 2000. – 365 с.

12. Бровин К.Г., Грабовников В.А., Шумилин М.В., Язиков В.Г. Прогноз, поиски, разведка и промышленная оценка месторождений урана для отработки подземным выщелачиванием. – Алматы: Гылым, 1997. – 384 с.

13. Брукс Р.Р. Биологические методы поисков полезных ископаемых: Пер. с англ. – М.: Недра, 1986. – 311 с.

14. Будилин Ю.С. и др. Методика разведки россыпей золота и платиноидов / Под ред. И.Б.Флерова и В.И.Куторгина. – М.: ЦНИГРИ, 1992. – 285 с.

15. Быбочкин А.М. и др. Комплексная геолого-экономическая оценка рудных месторождений. – М.: Недра, 1990. – 326 с.

16. Быховский Л.З., Гурвич С.И., Патык-Кара Н.Г., Флеров И.Б. Геологические критерии поисков россыпей. – М.: Недра, 1981. – 253 с.

17. Волков В.Н. Основы геологии горючих ископаемых: Учебное пособие. – СПб: Изд-во С.-Петербургского ун-та, 1993. – 235 с.

18. Вольфрамовые месторождения, критерии их поисков и оценки / Под ред. Ф.Р. Апельна. – М.: Недра, 1980. – 225 с.

19. Геология месторождений апатита, методика их прогнозирования и поисков / Под ред. А.С.Зверева и Р.М.Файзуллина.– М.: Недра, 1980. – 267 с.

20. Геология месторождений фосфоритов, методика их прогнозирования и поисков / Под ред. А.С.Зверева и А.С.Михайлова. – М.: Недра, 1980. – 280 с.

21. Геофизические методы разведки рудных месторождений / В.В.Бродовой, В.Д.Борцов, Л.Е.Подгорная и др. Под ред. В.В.Бродового. – М.: Недра, 1990. – 296 с.

22. Григорян С.В. Первичные геохимические ореолы при поисках и разведке месторождений. – М.: Недра, 1987. – 408 с.

23. Григорян С.В., Морозов В.И. Вторичные литохимические ореолы при поисках скрытого оруденения. – М.: Наука, 1984.

24. Дроздов В.П., Комов И.Л., Воробьев Е.И. Поиски и разведка месторождений пьезооптического и камнецветного сырья. – М.: Недра, 1986. – 224 с.

25. Евзикова Н.З. Поисковая кристалломорфология. – М.: Недра, 1984. – 143 с.

26. Еремин И.В., Броновец Т.М. Марочный состав углей и их рациональное использование: Справочник. – М.: Недра, 1994. – 254 с.

27. Знаменский В.В. Общий курс полевой геофизики. – М.: Недра, 1989. – 520 с.

28. Иванов В.Н., Кувшинов В.П., Батрак В.И. и др. Методика разведки золоторудных месторождений / Под ред. Г.П.Воларовича и В.Н.Иванова. – М.: ЦНИГРИ, 1991. – 344 с.

29. Каждан А.Б. Разведка месторождений полезных ископаемых. – М.: Недра, 1977. – 328

с.

30. Каждан А.Б. Поиски и разведка месторождений полезных ископаемых: Теоретические основы. – М.: Недра, 1984.

31. Каждан А.Б. Поиски и разведка месторождений полезных ископаемых: Производство геологоразведочных работ. – М.: Недра, 1985. – 288 с.

32. Каждан А.Б., Кобахидзе Л.П. Геолого-экономическая оценка месторождений полезных ископаемых. – М.: Недра, 1983. – 205 с.

33. Каждан А.Б., Соловьев Н.Н. Поиски и разведка месторождений редких и радиоактивных металлов: Учебное пособие для вузов. – М.: Недра, 1982. – 280 с.

34. Карасик М.А., Кирикилица С.И., Герасимова Л.И. Атмогеохимические методы поисков рудных месторождений. – М.: Недра, 1986. – 247 с.

35. Киевленко Е.А. Поиски и оценка месторождений драгоценных и поделочных камней. – М.: Недра, 1980. – 167 с.

36. Клер В.Р. Изучение и геолого-экономическая оценка качества углей при геологоразведочных работах. – М.: Недра, 1975. – 320 с.

37. Клер В.Р. Изучение сопутствующих полезных ископаемых при разведке угольных месторождений. – М.: Недра, 1979. – 272 с.

38. Климентов П.П., Кононов В.М. Методика гидрогеологических исследований. – М.: Высшая школа, 1989.

39. Ковалевский А.Л. Биогеохимические поиски рудных месторождений: Изд. 2-е. – М.: Недра, 1984. – 172 с.

40. Коган И.Д. Подсчет запасов и геологопромышленная оценка рудных месторождений. – М.: Недра, 1974. – 304 с.

41. Колотов Б.А., Крайнов С.Р., Рубейкин В.З. и др. Основы гидрогеохимических поисков рудных месторождений. – М.: Недра, 1983.

42. Коробейников А.Ф. Прогнозирование месторождений полезных ископаемых. – Томск: Изд-во ТПИ, 1988. – 98 с.

43. Коробейников А.Ф. Моделирование рудоносных площадей и месторождений полезных ископаемых. – Томск: Изд-во ТПИ, 1991. – 104 с.

44. Коробейников А.Ф., Кузебный В.С. Прогнозирование и поиски месторождений полезных ископаемых: Учебник для вузов. – Томск: ИПФ ТПУ, 1998. – 309 с.

45. Красильщиков Я.С. Основы геологии, поисков и разведки месторождений полезных ископаемых. – М.: Недра, 1987. – 236 с.

46. Крейтер В.М. Поиски и разведка месторождений полезных ископаемых. – М.: Госгеолтехиздат. – Т.1. – 1960. – 310 с. – Т.2. – 1961.– 305 с.

47. Крейтер В.М. и др. Теоретические основы поисков и разведки твердых полезных ископаемых: Т.1. Поиски. – М.: Недра, 1968. – 432 с.

48. Крейтер В.М. Поиски и разведка месторождений полезных ископаемых. – М.: Недра, 1969. – 384 с.

49. Кривцов А.И., Самонов И.З., Филатов Е.И. и др. Справочник по поискам и разведке месторождений цветных металлов. – М.: Недра, 1985. – 324 с.

50. Кувшинов В.П. и др. Опробование руд коренных месторождений золота. – М.: ЦНИГРИ, 1992.

51. Литвиненко О.К. Геологическая интерпретация геофизических данных: Учебное пособие для вузов. – М.: Недра, 1983. – 208 с.

52. Матвеев А.К. Геология угольных месторождений СССР. – М.: Госгортехиздат, 1960. – 496 с.

53. Методика разведки золоторудных месторождений / Под ред. Г.П.Воларовича и В.Н.Иванова. – М.: Недра, 1986. – 384 с.

54. Методика прогноза и поисков месторождений цветных металлов / Под ред. А.И. Кривцова. – М.: ЦНИГРИ, 1987. – 257 с.

55. Методические указания по разведке и геологопромышленной оценке месторождений

золота / Под ред. Г.П.Воларовича. – М.: ЦНИГРИ, 1974.

56. Методы поисков и разведки полезных ископаемых / Под ред. Г.Д.Ажгирея и др. – М.: Госгеолтехиздат, 1954. – 464 с.

57. Методы разведки и подсчета запасов россыпных месторождений полезных ископаемых // Труды ЦНИГРИ. – Вып. 65. – М.: Недра, 1965.

58. Миронов К.В. Разведка и геологопромышленная оценка угольных месторождений. – М.: Недра, 1977.

59. Миронов К.В. Справочник геолога-угольщика. – М.: Недра, 1991. – 363 с.

60. Озол А.А., Михайлов А.С., Тихвинский И.Н. и др. Прогнозирование и поиски месторождений горно-химического сырья. М.: Недра, 1990. 223 с.

61. Погребицкий Е.О., Парадеев С.В. и др. Поиски и разведка месторождений полезных ископаемых. – М.: Недра, 1977. – 405 с.

62. Поиски, разведка и оценка месторождений молибдена /Под ред. В.Т. Покалова, Н.А. Хрущева, А.И. Макарова и др. – М.: Недра, 1984. – 199 с.

63. Романович И.Ф. Месторождения неметаллических полезных ископаемых. – М.: Недра, 1986. – 366 с.

64. Рудные месторождения СССР. В 3-х т. Под ред. акад. В.И.Смирнова. Изд. 2-е. – М.: Недра, 1978.

65. Сафонов Н.И. Основы геохимических методов поисков рудных месторождений. – М.: Недра, 1971. – 216 с.

66. Сборник руководящих материалов по геолого-экономической оценке месторождений полезных ископаемых. – М.:ГКЗ СССР. – Т.1. 1985. – 576 с. – Т.2. 1986. –530 с. – Т.3. 1986. – 187 с.

67. Сечевица А.М. Геологопромышленная оценка попутных полезных ископаемых в комплексных рудных месторождениях. М.:– Недра, 1987. – 128 с.

68. Сидорков Е.А., Кушнарев П.И. Поиски и разведка драгоценных и поделочных камней: Учебное пособие. – М.:МГРИ, 1987.

69. Смирнов В.И. Геология полезных ископаемых: Изд. 4-е. – М.: Недра, 1982.

70. Смирнов В.И., Прокофьев А.П. Подсчет запасов месторождений полезных ископаемых. – М.: Госгеолтехиздат, 1960.– 672 с.

71. Соловов А.П. Геохимические методы поисков месторождений полезных ископаемых. – М.: Недра, 1985. – 294 с.

72. Суражский Д.Я. Методы поисков и разведки месторождений урана. – М.: Атомиздат, 1960. – 240 с.

73. Тархов А.Г., Бондаренко В.М., Никитин А.А. Принципы комплексирования в разведочной геофизике. – М.: Недра, 1977. – 211 с.

74. Ткачев Ю.А., Шеин А.А. Обработка проб полезных ископаемых. – М.:Недра, 1987. – 190 с.

75. Учитель М.С. Разведка россыпей. – Иркутск: Изд-во Иркутского ун-та, 1987. – 246 с.

76. Харченков А.Г. Принципы и методы прогнозирования минеральных ресурсов. – М.: Недра, 1987. – 230 с.

77. Ценные и токсичные элементы в товарных углях России: Справочник. – М.: Недра, 1996. – 238 с.

78. Четвериков Л.И. Методологические основы опробования пород и руд. – Воронеж: Изд-во ВГУ, 1980.

79. Четвериков Л.И. Теоретические основы разведки недр. – М.: Недра, 1984. – 156 с.

Учебное издание

ТЕХНОЛОГИЯ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ РАЗВЕДКИ

Автор: Пилюгин С.М.

Компьютерная верстка Пилюгин С.М.

Подписано в печать ___.__.2022 Бумага офсетная
Формат 60×90 1/16 Печать офсетная
Уч.-изд.л.1,5 Рег. № Тираж 100 экз.
Заказ

Старооскольский филиал
федерального государственного
образовательного учреждения
высшего образования
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ СЕРГО ОРДЖОНИКИДЗЕ»